

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS:

Niveles de Hormonas Tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024

Para optar el título profesional de:

BIÓLOGA, ESPECIALIDAD: MICROBIOLOGÍA

PRESENTADO POR:

Bach. Lucero Zamanta GUZMAN SORIA

ASESOR:

Dr. José ALARCÓN GUERRERO

AYACUCHO - PERÚ

2025

A mis padres por el apoyo incondicional
que me brindaron siempre.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, *Alma Mater* por acogerme y brindarme los conocimientos que permitieron mi formación profesional.

A la Facultad de Ciencias Biológicas, la Escuela Profesional de Biología y al Área Académica de Microbiología.

Al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, por brindarme las facilidades para el desarrollo de la investigación

Al Blgo. Jesús Curo Gutiérrez, jefe del área del Laboratorio Clínico del Hospital de Apoyo Huanta y a la Blga. Nely Camasca Sáez, por brindarme el uso de los ambientes y apoyo permanente.

Al Dr. José Alarcón Guerrero, asesor del presente trabajo, por brindarme sus conocimientos y sugerencias que hicieron posible la culminación del presente trabajo.

Al Blgo. Lusber Oscoco Ccorahua, por su apoyo y orientación constante.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
INDICE GENERAL	vii
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE GRÁFICOS	xi
INDICE DE ANEXO	xiii
RESUMEN	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. ANTECEDENTES	3
2.2. MARCO CONCEPTUAL	8
2.2.1. Diabetes mellitus	8
2.2.2. Diabetes mellitus tipo 2	8
2.2.3. Hormonas	8
2.2.4. Tiroides	8
2.2.5. Prueba tiroidea	8
2.2.6. Paciente	8
2.3. BASES TEÓRICAS	9
2.3.1. Glándula tiroidea	9
2.3.2. Hormona tiroidea	9
2.3.3. Síntesis y secreción de la hormona tiroidea	9
2.3.4. Transporte de hormonas tiroideas	10
2.3.5. Función de las hormonas tiroideas	10
2.3.6. Perfil tiroideo	11
2.3.7. Patologías asociadas a las hormonas tiroideas	12
2.3.8. Diabetes mellitus	13
2.3.9. Diabetes Mellitus Tipo 2	13
2.3.10. Hormonas tiroideas y diabetes mellitus tipo 2	13
2.3.11. Método de identificación por Inmunoensayo de tipo ELISA	14
2.4. Marco Legal	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS	15

3.1.	Ubicación de la zona de estudio	15
3.1.1.	Ubicación política	15
3.1.2.	Coordenadas proyectadas UTM	15
3.2.	Tipo de investigación	15
3.3.	Diseño de investigación	15
3.4.	Alcance o nivel de investigación	16
3.5.	Población	16
3.5.1.	Muestra	16
3.5.2.	Sistema de muestreo	16
3.6.	Criterio de selección de la muestra	16
3.7.	Métodos y recolección de datos	17
3.7.1.	Documentos de socialización	17
3.7.2.	Pacientes con diabetes mellitus de tipo 2	17
3.7.2.1.	Técnica	17
3.7.2.2.	Instrumento	17
3.7.3.	Niveles de Hormonas Tiroideas	17
3.7.3.1.	Técnica	17
3.7.3.2.	Instrumento	17
3.8.	Procedimiento	18
3.8.1.	Fase pre – analítica	18
3.8.2.	Fase analítica	19
3.8.3.	Fase post – analítica	21
3.8.4.	Control de calidad	22
3.8.5.	Aspectos bioéticos	22
3.8.6.	Análisis estadístico	22
IV.	RESULTADOS	23
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	31
VI.	CONCLUSIONES	39
VII.	RECOMENDACIONES	40
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
IX.	ANEXO	44

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.	24
Tabla 2. Distribución de niveles de hormonas tiroideas en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.	25
Tabla 3. Distribución de niveles de la hormona estimulante de tiroides (TSH) según la edad en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024	27
Tabla 4. Distribución de los niveles de la hormona Triyodotironina (T3), según la edad en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024	27
Tabla 5. Distribución de los niveles de la hormona Tiroxina (T4), según el género en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.	28
Tabla 6. Distribución de los niveles de la Hormona Estimulante de Tiroides (TSH) según el IMC en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.	28
Tabla 7. Distribución de los niveles de la hormona Triyodotironina (T3), según el IMC en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024	29
Tabla 8. Distribución de los niveles de la hormona Tiroxina (T4), según el IMC en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024	29

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de niveles de la hormona estimulante de tiroides (TSH) según el género en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.	25
Figura 2. Distribución de niveles de la hormona Triyodotironina (T3), según el género en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.	26
Figura 3. Distribución de niveles de la hormona Tiroxina (T4), según el género en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024	27

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Ficha de recolección de datos.	45
Anexo 2. Solicitud para obtener la autorización.	47
Anexo 3. Autorización para realizar el trabajo de investigación.	48
Anexo 4. Ficha de consentimiento informado.	49
Anexo 5. Imagen de registro de pacientes con diabetes mellitus de tipo 2.	50
Anexo 6. Imagen de obtención, centrifugado y separación de suero sanguíneo.	50
Anexo 7. Imagen de los reactivos de trabajo (TSH, T3 y T4).	50
Anexo 8. Imagen de los insertos de las hormonas TSH, T3 y T4.	51
Anexo 9. Imagen de los procedimientos de las muestras con los diferentes reactivos	52
Anexo 10. Imagen de la lectura de absorbancia.	53
Anexo 11. Imágenes de los coeficientes de determinación (R^2) para cada hormona.	54
Anexo 12. Matriz de consistencia.	55

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar los Niveles de Hormonas Tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024. El tipo de investigación fue básica de diseño no experimental y nivel descriptivo la población estuvo conformada por 113 pacientes del cual se obtuvo una muestra de 89 pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Se aplicaron análisis de laboratorio para la hormona TSH, T3 y T4 por el método ELISA y se utilizó una ficha de recolección de datos mediante el cual se obtuvo las características sociodemográficas. Los resultados obtenidos con respecto a los niveles de hormona TSH el 3,4% (3) es bajo, el 80,9% (72) es normal y 15,7% (14) es alto. El nivel de la hormona T3 el 3,4% (3) es bajo, el 96,6% (86) es normal. Los niveles de T4 el 7,9% (7) es bajo y el 92,1% (82) es normal. Según el género predominaron niveles normales de hormonas TSH con 81%, T3 un 81% y T4 con 83% fueron del género femenino, este mismo presentó TSH con niveles altos en un 79%. De acuerdo al grupo etario con mayor porcentaje fueron los de 60 - 69 años con niveles normales de TSH en un 29% (21), de T3 en 35% (30) y T4 con 34% (28) respectivamente, mientras un 79% (11) presentó niveles altos de TSH entre las edades de 60 - 69 años. Con respecto al IMC, el peso normal fue de mayor porcentaje, con niveles normales de TSH en un 53% (38), T3 con 50% (43) y T4 con 51% (42), mientras un 36% (5) tuvieron niveles altos de TSH con peso normal. Se concluyó que los pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2, mantienen los niveles normales de TSH, T3 y T4 en un mayor porcentaje, pero presentan alteraciones en porcentajes bajos, donde predomina el sexo femenino entre las edades de 60 - 69 años con peso normal.

Palabras claves: Niveles de hormona estimulante de tiroides (TSH), Triyodotironina (T3) y Tiroxina (T4), ELISA, Diabetes mellitus de tipo 2.

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas de salud pública de importancia a nivel mundial son las enfermedades de tiroides. Según la organización mundial de la salud, (2020), aproximadamente existen 100 millones de pacientes con afecciones tiroideas en el mundo, pero el 20% aún no han sido diagnosticados. En el Perú, las enfermedades a las tiroides las padecen más de un millón y medio de peruanos y casi siempre pasa desapercibida. Por otro lado, el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades en Perú, (2022) han reportado 19 842 casos de diabetes, de los cuales el 96,5% corresponde a diabetes tipo 2, es la más común que afecta mayormente a los adultos, en estos pacientes el cuerpo se vuelve resistente a la insulina la cual genera un aumento de la glucosa en la sangre.

Según la Dirección Regional de Salud-Diresa de Ayacucho, las Enfermedades No Transmisibles (ENT) en el año 2022 se presentaron más de 9 000 casos de diabetes, 47 476 casos de obesidad y 96 000 casos de sobrepeso.

Las hormonas tiroideas y la diabetes presentan una relación de manera bidireccional donde las hormonas tiroideas juegan un papel importante en la regulación del metabolismo de la glucosa y la función pancreática y, a su vez, la diabetes puede alterar la función tiroidea (Mohammed, 2021).

Al presentar alteración en los niveles de las hormonas tiroideas ocasiona la disminución de la absorción de glucosa en el sistema digestivo y la gluconeogénesis y retrasa la asimilación periférica de glucosa. Otro de los problemas es que se produce la hiperglucemia la cual ocasiona intolerancia a la glucosa y resistencia periférica a la insulina. Estas alteraciones a nivel funcional son más comunes en la población las cuales se incrementa de acuerdo a la edad avanzada y con mayor frecuencia en mujeres (Sierra et al ,2019) y (Santiago, 2020).

Debido a estas características se requiere saber la función de la secreción de las hormonas tiroideas, en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2, a través de análisis de laboratorio que evalúan el nivel de la hormona estimulante de tiroides (TSH), triyodotironina (T3) y la tiroxina (T4). Los niveles de estas hormonas cuando existe una deficiencia presentan cambios por encima o por debajo de las concentraciones normales, dando lugar a enfermedades conocidas como hipotiroidismo e hipertiroidismo (Sierra et al., 2019).

Por lo tanto, el presente trabajo se basa en determinar los niveles de hormonas tiroideas en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2, esta nos permitirá conocer la concentración de estas hormonas, a través del método de ELISA según la edad, género e Índice de Masa Corporal (IMC), en pacientes que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, este trabajo contribuiría con el conocimiento científico. Por ello en el siguiente estudio se plantearon los siguientes objetivos.

Objetivo general

- Determinar los niveles de hormonas tiroideas en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

Objetivos específicos

- Determinar los niveles de hormonas tiroidea según el género, en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.
- Determinar los niveles de hormonas tiroideas según la edad, en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.
- Determinar los niveles de hormonas tiroideas según el índice de masa corporal, en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Torres (2013), realizó un estudio en Loja-Ecuador, cuyo objetivo era determinar los niveles de perfil tiroideo y glucosa basal en personas diabéticos y no diabéticos, que acudieron al Hospital Básico de Yanzatza, buscó saber a qué edad son más frecuentes las alteraciones tiroideas y si presentaban alguna relación con los niveles altos de la glucosa. Su estudio fue descriptivo, comparativo, su muestra fue de 82 personas de 40 a 80 años de edad; se analizó la TSH, T3, T4 y la glucosa basal, usó técnicas de Roche y Accu-bind respectivamente, llegó a la conclusión de que los pacientes diabéticos controlados presentaron en su mayoría la glucosa normal, con respecto al perfil tiroideo llegó a predominar los valores normales, en el caso de pacientes no diabéticos se encontró que el perfil tiroideo se mantiene dentro de los niveles normales. Se tubo alteraciones tiroideas en ambos grupos, donde predomino en personas mayores a 60 años. Concluyo que TSH no tenía relación directa con el aumento de la glucosa.

Ogoño (2014), en su estudio realizado en el Centro de atención ambulatoria de Loja, tuvo como objetivo determinar el perfil lipídico y tiroideo y su relación con el control metabólico de la hemoglobina glicosilada en diabéticos que acuden al laboratorio del IEES de Loja, el tipo de investigación fue descriptivo transversal, la muestra estuvo conformada por 56 pacientes. Al realizar los exámenes de laboratorio presento como resultado, niveles elevados de TSH en 33,9% (19), niveles normales 66,08% (37) y niveles normales de T3 y T4 con 100% (56), de acuerdo a la edad los niveles elevados de TSH se presentaron en 21,05% (4) entre 30 –40 años, 10,53% (2) entre 41-50

años, 21,05% (4) entre 51-60 años y 47,37% (9) de 61 años a más, de acuerdo al género el 63,16% (12) fueron del género femenino y 36,84% (7) del género masculino. Al concluir menciona que los pacientes presentaron niveles elevados de TSH con niveles normales de T3 y T3 las cuales indicas casos de hipotiroidismo.

Quintana et al. (2020), realizaron un estudio en Cuba, cuyo objetivo fue determinar el comportamiento de la disfunción tiroidea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital General Universitario Dr. Gustavo Aldereguia Lima de Cienfuegos. Fue un estudio de corte transversal, la población estuvo conformada por 210 pacientes. Se analizó las variables: edad, sexo, antecedentes patológicos, tiempo de diagnóstico, presencia y tipo de disfunción tiroidea. resultados arribados fueron el 32,4% presentaron disfunción tiroidea, del cual un 23,3% fueron del sexo femenino en el cual el hipotiroidismo subclínico predominó con un 42,6%. Con respecto a la edad el grupo más representativo fue entre 40 – 49 años con un 9,1%, por otro lado, la presencia de antecedentes patológico familiares fue de 30% y la disfunción tiroidea de 19,5%. Concluyeron que la prevalencia de disfunción tiroidea es similar a estudios encontrados anteriormente, donde se observó con más frecuencia en el sexo femenino y el hipotiroidismo subclínico.

Núñez (2022), realizó un estudio en Riobamba-Ecuador, tuvo como objetivo establecer la prevalencia de disfunción tiroidea en pacientes diabéticos que acuden a los Centros de Salud Zona 3 (Chimborazo) de febrero a junio 2022. El estudio fue de enfoque cuantitativo, descriptivo y explicativo, la población fue de 80 pacientes diabéticos a los cuales se les realizaron exámenes de laboratorio para los parámetros de hormonas tiroideas como TSH, T3 y T4. En sus resultados obtuvo que en TSH un 73,75% (59) fue de nivel normal, seguido de un 18,75% (15) nivel alto y un 7,5% (6) nivel bajo. Con respecto a la T3 un 80% (64) fue de nivel normal y un 20% (16) nivel alto. En T4 el 96,25% (77) fue de nivel normal y un nivel bajo con un 3,75% (3). De la población total el 26,25% (21) tienen disfunción tiroidea, del cual el 16,25% (13) fue de género femenino y el 10% (8) de género masculino. Concluyo que la prevalencia de la disfunción tiroidea es de 26% de la población estudiada.

Chen (2024), realizó un estudio en Cuenca-Ecuador, cuyo objetivo fue determinar el nivel de hormona estimulante de tiroides (TSH), características clínicas y epidemiologías en pacientes con DMT2 en el Hospital Santa Inés de Cuenca. Fue un estudio descriptivo transversal, la población estuvo conformada por 95 pacientes con

DMT2, utilizo un formulario para la recolección de datos sociodemográficos, clínicos y de laboratorio en historias clínicas de pacientes con DMT2. Obtuvo en sus resultados que los niveles de TSH, el 84,21% (80) fue de nivel normal, seguido de un 14,74% (14) nivel bajo, y un 1,05% (1) nivel alto. Con respecto al sexo en el nivel normal, el 51,25% (41) fueron de sexo femenino y un 48,75% (39) de sexo masculino. El nivel bajo, un 50% (7) fueron de sexo femenino y un 50% (7) de sexo masculino. El nivel alto 100% (1) fue de sexo masculino. Con respecto a la edad en el nivel normal el 95% (76) fue entre las edades de 40 a 65 años. El nivel bajo, un 92,86% (13) fueron entre las edades de 40 a 65 años. El nivel alto el 100% (1) fueron entre las edades de 40 a 65 años. Concluyo que la disfunción tiroidea con más frecuencia fue el hipotiroidismo subclínico en un mismo porcentaje tanto en hombres (7) como mujeres (7).

Jambulingam et al. (2024), realizaron un estudio en la India, con el objetivo de determinar la prevalencia de disfunción tiroidea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y los factores de riesgo asociados a ella. El estudio fue de tipo transversal, los datos fueron tomados de los dos Centros de Salud, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, tuvieron como muestra a 380 pacientes, a las cuales se les tomo datos como: el perfil sociodemográfico, los comportamientos de riesgo, el examen físico general, el examen sistémico y el examen tiroidea donde se analizó el T3, T4 y TSH estas fueron realizadas por el método quimioluminiscencia. Obtuvo en sus resultados que el 21,58% presentan disfunción tiroidea; el hipotiroidismo subclínico fue la afección con mayor frecuencia, en un 13,68% en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2, indicando así que la presencia del trastorno tiroideo estaba relacionada con el estado glucémico de los participantes. Concluyo que el estudio muestra que una proporción significativa de pacientes padecen disfunción tiroidea donde se debería considerar la detección sistémica de la misma.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Huamán (2019), realizó un estudio en la beneficencia pública de Jaén en adultos mayores, cuyo objetivo fue establecer la relación existente entre el hipotiroidismo y diabetes mellitus tipo 2 en adultos mayores de dicha institución. La investigación que realizo fue de diseño no experimental, de tipo correlacional y transversal. Tuvieron como muestra a 44 pacientes adultos mayores, para el diagnóstico realizaron pruebas de laboratorio de las hormonas TSH, T4 y T3. En sus resultados obtuvieron que el

81,82% (36) fueron del sexo masculino y el sexo femenino con un 18,8% (8). Con respecto al peso el 50% de adultos mayores presentaron un peso normal y el 38,64% tuvieron sobrepeso y por último el 1,36% de los adultos mayores presentaron obesidad leve. El 20,45% de las muestras estudiadas y analizadas presentaron hipotiroidismo, teniendo un predominio en la edad de 70 años y del género masculino. El 13,64% tuvieron diabetes mellitus en adultos mayores a 70 años del género masculino y de los pacientes que presentaron ambas patologías de manera simultánea fueron el 4,45%, entre las edades de 60 y 65 años con mayor predominio en los varones. Concluyo, que rechaza la hipótesis que establecía la relación de ambas enfermedades patológicas.

Zuñiga (2023), realizó su investigación en un laboratorio privado en Chiclayo, cuyo objetivo fue determinar la relación entre la presencia o ausencia de diabetes mellitus con la secreción de hormona estimulante de la tiroides (TSH) en pacientes atendidos en un laboratorio privado. La muestra estuvo conformada por 109 resultados de pacientes donde solicitaron por orden medica los exámenes de glucosa y TSH, para la obtención de los respectivos resultados se usó el sistema computarizado del laboratorio; teniendo 46% de diabéticos y 54% no diabéticos. En sus resultados analizados obtuvieron que el 30% presentaron los niveles de TSH elevados en pacientes diabéticos, como indicativo de Hipotiroidismo. Con respecto al grupo de no diabéticos el 6,8% con nivel de TSH baja y el 13,6% con nivel de TSH elevado. Al analizar los resultados del nivel de TSH elevado en pacientes diabéticos y no diabéticos, con respecto al género, el 57% fueron del sexo femenino y con respecto a la edad el 26% estuvieron entre las edades 60 – 69 años respectivamente. Concluyo, que presenta una relación entre la presencia o ausencia de diabetes mellitus con la secreción de TSH en pacientes atendidos en un laboratorio privado de la ciudad de Chiclayo, por tal motivo es importante llevar un mejor control en los pacientes diabéticos.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Diabetes mellitus

Es una enfermedad metabólica que se caracteriza por el incremento de la glucosa producto del déficit en la exudación y/o labor de insulina. La hiperglucemia crónica ocasiona cambios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas,

produciendo a largo plazo daños (ojos, riñón, sistema nervioso y corazón). (Crespo, 2008).

2.2.2. Diabetes mellitus tipo 2

Se caracteriza por producir poca insulina o ser resistente a esta, es una enfermedad prevalente en personas mayores que causa mayor morbilidad y mortalidad. Esta patología producirá diferentes complicaciones predominando la amputación, insuficiencia renal terminal, ceguera, accidente vascular encefálico, infarto agudo al miocardio entre otros. (Crespo, 2008)

2.2.3. Hormonas

Son sustancias segregadas por células especializadas, ubicadas en diferentes glándulas endocrinas teniendo el fin de afectar la función de otras células y modificar el funcionamiento de todos los sistemas del organismo. (Inozemtseva y Camberos, 2011).

2.2.4. Tiroides

Es una glándula pequeña impar; se encuentra en la parte central del cuello, pesa entre 25 a 30 gramos. Tiene un crecimiento temporal en la pubertad, embarazo y lactancia. Entre las funciones principales se encuentra la elaboración de hormonas triyodotironina (T3), tiroxina (T4). Estas hormonas tiroideas participan en la síntesis y degradación de proteínas, y de grasas; así mismo en la síntesis de vitamina A, también en la acción termorregulador; etc. (Díaz, 2017)

2.2.5. Prueba tiroidea

Para valorar la función tiroidea incluyen las siguientes pruebas sanguíneas (TSH, T3 y T4) y son usadas ampliamente:

- T4 libre o total (la principal hormona tiroidea en la sangre)
- TSH (la hormona de la hipófisis que estimula la tiroides para que produzca T4 y T3), (Forero et al., 2020).

2.2.6. Paciente

Deriva del latín pati/patior (sufrir), es una persona que presenta alteración orgánica. (Álvarez, 2014)

2.3. Bases Teóricas

2.3.1. Glándula tiroidea

Es un órgano que tiene la forma de una mariposa que se encuentra en la parte anterior e inferior de cuello, por delante de la tráquea cervical y por debajo de la piel, la cual

tiene como función la síntesis de las hormonas que controlan el metabolismo del cuerpo humano: las hormonas tiroideas, (Martín 2016)

La glándula endocrina es una de las más grandes de nuestro organismo y presenta como característica principal el que su producción hormonal es única en cuanto a la composición química, el yodo solo es llevado por las hormonas tiroideas en su estructura, por lo tanto, este elemento es importante para un buen funcionamiento de tiroides, ya que nuestro cuerpo no puede sintetizar por lo tanto es tomado del exterior a través de la alimentación. (Martín ,2016)

2.3.2. Hormona tiroidea

Las hormonas tiroideas son elaboradas y secretadas por la glándula tiroidea, las cuales son fundamentales para el desarrollo mental y somático del niño y en el adulto la actividad metabólica. Existen dos tipos de hormonas tiroideas activas biológicamente: la tiroxina (T4), que corresponde al 93% de hormona secretada por la glándula tiroidea, y la 3, 5,3- triyodotironina (T3). (Hernández et at., 2005).

Además, las hormonas presentan una característica peculiar como la de sintetizar y segregar en pequeñas cantidades, las concentraciones son muy pequeñas que circulan en el torrente circulatorio y ejerce su efecto a mucha distancia de donde se producen, lo realizan de una manera delicada, activando señales celulares por medio del acoplamiento a receptores muy específicos en diferentes sitios de la célula. El efecto de la unión de cada molécula hormonal y su receptor desencadena señales celulares y cascada biológica que cambian el funcionamiento de nuestro organismo. (Martin,2016).

2.3.3. Síntesis y secreción de la hormona tiroidea

La cantidad de yodo ingerido (en forma de yoduros) en adultos es 150 µg/día que es menos de 5g que equivale a una cucharadita, para la formación de tiroxina. En las mujeres embarazadas las cantidades son mucho mayores, unos 220 µg/día, con respecto a los niños esta varía de acuerdo a la edad. La enfermedad del bocio (incremento del tamaño de la glándula) aparece cuando la ingesta es inferior a la cantidad normal requerida. Además, ocurre lo mismo cuando se consume sustancias que evitan la absorción gastrointestinal del yodo, el yoduro sódico se encuentra añadido en la sal común que se consume en los hogares. (Hernández et at.,2005).

La síntesis de la hormona tiroidea se produce en las células foliculares tiroidea, por lo tanto, requiere un aporte de yodo y la síntesis de una proteína que tenga en su

estructura aminoácidos la tirosina, la tiroglobulina (Tg). Según Santiago, (2020) se tiene las siguientes etapas.

a) Transporte de yoduro (I): la captación de yoduro sódico se da por la célula folicular tiroidea a través del cotransportador de todo sódico (NIS). Este yoduro se difunde por la célula y llega hasta la membrana apical y es transportado, por la pendrina hacia las vesículas las cuales se fusionan con la membrana apical.

b) Oxidación del yodo: en la vesícula el yodo se oxida por acción de la enzima peroxidasa tiroidea (TPO). Dando lugar a residuos como la monoyodotirosinas (MIT) Y diyodotirosinas (DIT).

c) Acoplamiento de residuos yodados: la unión de dos residuos de DIT da lugar a T4 (tiroxina) y la unión de residuos MIT con DIT da lugar a T3 (triyodotironina). Esta unión es catalizada por la TPO.

d) Síntesis de Tiroglobulina: se produce en la célula folicular tiroidea específicamente en el retículo endoplásmico rugoso donde se incorpora a la vesícula en el polo apical de la célula para su posterior yodación de algunos residuos de tirosina. La Tg contiene en su interior la T3, T4, MIT, DIT y residuos de tirosina sin yodar.

e) Liberación de hormonas tiroideas: se da la fusión de la vesícula con Tg a la membrana apical, estas se internalizan por micro pinocitosis. La formación de las fagolisosomas se da por la unión de estas vesículas con los lisosomas, estas fagolisosomas por acción de enzimas líticas se libera la hormona T4, T3 que serán liberadas al torrente sanguíneo, la MIT y la DIT serán degradadas al interior de la célula folicular y reutilizado su yodo.

Estas etapas son estimuladas por la hormona tirotropina (TSH) segregada en las células tirotropas de la hipófisis. El 100 % de la T4 circulante y el 20% de T3 circulante son producidas en la tiroides.

2.3.4. Transporte de hormonas tiroideas

Encontramos a la T3 y T4 en el plasma de dos maneras, unidas a proteínas y libres. La T4 (tiroxina) está unida a proteínas transportadoras en más del 99,95%; de la cual aproximadamente en un 75% a la globulina transportadora de tiroxina, 12% a la albumina, el 10% a la transtirretina y el 3% a la lipoproteína, queda aproximadamente 0,02% circulando de manera libre. La T3 (triyodotironina) está unida a proteínas transportadoras en más del 99,5%; aproximadamente en un 80% a la globulina

transportadora de tiroxina; 5% a la transtirretina, 15% a la albumina y a la lipoproteína, teniendo un aproximado de 0,5% circulando de forma libre. Para garantizar un continuo y permanente aporte de hormonas a las células diana, las proteínas transportadoras mantienen la concentración de hormona libre. Estas hormonas libres son las que ingresan a la célula diana para que posteriormente se unan con el receptor. (Santiago, 2020)

2.3.5. Función de las hormonas tiroideas

Las hormonas tiroideas desempeñan diversas funciones tales como:

- Presentan acción calorígena y termorreguladora.
- Se encarga del adecuado crecimiento y desarrollo.
- Aumentan el consumo de oxígeno.
- Incentivan a la síntesis y desintegración de las proteínas
- Controlan el agua extracelular y las mucoproteínas.
- Intervienen en la síntesis y desintegración de las grasas.
- Intervienen en la síntesis del glucógeno y en la utilización de la glucosa.
- Cumplen un rol importante en la producción de la vitamina A, a través de los carotenos.
- Incentivan el crecimiento y la diferenciación.
- Son importante para el desarrollo del sistema nervioso central y periférico.
- Son parte de los procesos de la contracción muscular y motilidad intestinal.
- Es muy importante ya que participa en el desarrollo y erupción dental.
- Las hormonas tiroideas participan prácticamente en todas las funciones orgánicas, activándolas y manteniendo el ritmo vital. (Manrique, 2022).

2.3.6. Perfil tiroideo

Estos exámenes se realizan para ayudar a descartar la presencia de alguna enfermedad de la tiroides, y ayuda a valorar el tratamiento y la evolución del paciente. Por lo general se considera tres exámenes de medición hormonal. (Moreno, 2014)

a) Triyodotironina (T3)

Es una de las dos hormonas principales que son producidas por la tiroides, la otra hormona es la T4, estas están altamente relacionada que regulan el uso de energía por el cuerpo. (Veintimilla, 2022).

La T3 es una hormona que interviene en procesos fisiológicos del cuerpo, tales como el desarrollo de metabolismo, ritmo cardiaco, temperatura corporal y en el crecimiento; tiene como función primordial, estimular el metabolismo de los hidratos de carbono que ha consumido el individuo para así activar el consumo de oxígeno, así también la degradación proteica dentro de la célula. La producción de las hormonas T3 y T4 está relacionada con la activación de la tirotrópica (TSH). (Lascano, 2015)

Esta hormona es secretada por la pituitaria, cuando se incrementa en el plasma sanguíneo la T3 y T4 se debe a la inhibición de la TSH, si al contrario la concentración de estas dos hormonas disminuye, la glándula pituitaria aumenta la producción de TSH. (Lascano, 2015)

Los efectos más potentes sobre los tejidos diana son aproximadamente cuatro veces más que los de T4. En la producción de las hormonas tiroideas el 20% es T3 y el 80% se produce como T4. En el plasma sanguíneo humano la concentración de T3 es aproximadamente una cuadragésima que la de T4. Esto es debido a que presenta un tiempo de vida aproximadamente de 2 a 5 días. La concentración de T3 tiene mayor interés de diagnóstico en los casos de hipertiroidismo. (Altamirano & Oleas, 2018; Lascano, 2015)

b) Tiroxina (T4)

La tiroxina es una hormona que es secretada por la tiroides, es importante ya que forma parte del mecanismo de regulación entre el hipotálamo, adenohipófisis y tiroides. Esta hormona su tiempo de vida es de aproximadamente 5 a 6 días, está ligada a una proteína transportadora (la globulina transportadora de tiroides), y solo el 0,03% de T4 se encuentra libre. Tiene como función, mantener la tasa metabólica basal a un nivel normal, también es encargada del crecimiento y desarrollo de los tejidos en su forma y proporción adecuada. (Moreno,2014; Lascano, 2015)

Esta hormona circula de dos formas, una ligada a una proteína de unión protectora, la cual no está preparada para ser utilizada por la célula y la otra que se encuentra de manera libre la cual puede ser usada de forma inmediatamente por la célula. Su diagnóstico en sangre ayuda para evaluar la función de la glándula tiroides. El incremento de secreción de la hormona se ve en los casos de hipertiroidismo. Los niveles aumentan al igual que la concentración de tiroglobulina por su mayor capacidad de fijación y por incremento de la liberación de tiroxina desde las células tiroideas. (Cabezas 2014; Lascano, 2015)

La valoración de la tiroxina (T4) y la TSH ayudan a diagnosticar enfermedades relacionadas con la glándula tiroidea, como el hipotiroidismo y el hipertiroidismo. (Lascano, 2015)

c) Hormona estimulante de tiroides tirotropina (TSH)

Es la hormona que produce la glándula pituitaria, la TSH estimula la liberación de la hormona tiroidea a partir de la tiroglobulina. La liberación de la TSH en la adenohipófisis está regulada por una hormona TSH-libre (TRH) producida en el hipotálamo. (Moreno,2014)

La función de la TSH es aumentar la secreción de tiroxina y triyodotironina por las glándulas tiroideas produciendo la TSH en todas las actividades de las células glandulares tiroideas, incrementa la actividad de la bomba de yodo, incrementando así el índice de captación de yoduro en las células glandulares, también aumenta el tamaño y la función secretoria de células tiroideas, incrementa el número de células de las glándulas, entre otras. (Lascano 2015)

La concentración de la TSH en la sangre es muy baja, pero esta es esencial para mantener el buen funcionamiento normal de la tiroides. La concentración anormal de esta hormona, puede indicar que el sistema de regulación hormonal de la tiroides se encuentra fuera de control, por lo general como una afección benigna (hipertiroidismo o hipotiroidismo). (Flores, 2019; Sarango, 2018).

2.3.7. Patologías asociadas a las hormonas tiroideas

a) Hipertiroidismo

Es una condición donde la tiroides se encuentra hiperactiva, la persona con esta afección incrementa las hormonas tiroideas. Esta condición ocasiona mayor producción de las hormonas T3 y T4 que circularán en la sangre y los procesos celulares presentan cambios donde estas se encuentran de manera acelerada causando en las personas pérdida de peso de manera involuntaria irritabilidad, ansiedad y entre otros (American Thyroid Association, 2017).

b) Hipotiroidismo

Es una enfermedad de la glándula tiroides la cual se encuentra de forma hipoactiva, es decir el cuerpo no es capaz de producir suficiente hormona tiroidea, lo que ocasiona que el cuerpo no funcione de manera normal. Cuando las personas presentan niveles de hormonas tiroideas bajos en la sangre, provoca que las células del organismo no pueden obtener suficiente hormona tiroidea y el cuerpo empieza a

funcionar con lentitud. Las causas más frecuentes son: enfermedades autoinmunes, Tiroiditis de Hashimoto y el tratamiento radiactivo (American Thyroid Association, 2017).

Esta enfermedad varía de acuerdo con la edad, sexo y es más común en las mujeres con el 2% y en caso del hombre solo la padecen el 0,2% (Altamirano & Oleas, 2018).

2.3.8. Diabetes mellitus

Son problemas relacionados con la capacidad que tiene el cuerpo para generar o utilizar la hormona insulina que es elaborada por el páncreas, tiene como función procesar con eficiencia el azúcar que se ingiere a través de los alimentos. La diabetes mellitus se caracteriza por presentar alteraciones en el metabolismo como la hiperglucemia crónica, esto se debe a que tiene un defecto en la secreción y otra acción de la insulina, donde se puede presentar un defecto o ambas. Además de la hiperglucemia, coexisten alteraciones en el metabolismo de las proteínas y de las grasas. La hiperglucemia sostenida en el tiempo causa daños, disfunción y deficiencia de diferentes órganos y sistemas, particularmente en los riñones, nervios, ojos, corazón y vasos sanguíneos. La diabetes mellitus se presenta de dos maneras. Diabetes mellitus dependiente de la insulina también conocida como ataque juvenil de diabetes mellitus tipo I y la diabetes mellitus no dependiente de la insulina, ataque adulto, de madurez de diabetes o diabetes mellitus tipo II. (Rojas et al., 2012; Cabezas, 2014)

2.3.9. Diabetes mellitus tipo 2

La diabetes mellitus tipo 2 es un trastorno metabólico crónica que aparece cuando el organismo por diferentes razones no utiliza de manera eficaz la insulina o también se debe a que el páncreas no produce suficiente insulina para el organismo. La insulina es una hormona que regula el azúcar en la sangre y sirve para transportar la glucosa desde el torrente sanguíneo hacia el interior de la célula, todo este proceso es para la formación de energía, cuando no hay presencia de insulina en el organismo, la glucosa sigue circulando en el torrente sanguíneo, lo cual a largo plazo genera alteraciones. La hiperglucemia (aumento de azúcar en la sangre) es causa de la diabetes no controlada, teniendo como consecuencia daños muy graves en los órganos, sistemas, en especial los nervios y los vasos sanguíneos. (Venegas, 2019).

Fisiopatología

En la diabetes mellitus de tipo 2, el organismo es capaz de producir insulina, pero se

vuelve resistente a ella, siendo ineficaz y por lo tanto requiere una mayor producción para tener la misma acción; con el tiempo, las concentraciones de la insulina pueden llegar a no ser suficientes. Estas acciones como la resistencia y la deficiencia de insulina llevan a la sangre niveles de glucosa supra normales. Las causas de DM2 son diversas, se conoce que existe destrucción autoinmune de las células beta – pancreáticas; la mayor parte de los casos existe sobrepeso y obesidad que causan insunorresistencia. Las manifestaciones clínicas principales son: poliuria, pérdida de peso, visión borrosa, (Venegas,2019).

2.3.10. Hormonas tiroideas y diabetes mellitus tipo 2

Las hormonas tiroideas tienen efecto sobre el metabolismo hidrocarbonado, estimulando la captación y utilización de la glucosa por las células, incrementando la absorción intestinal y la salida a través de hígado. Por otra parte, las hormonas tiroideas presentaran un efecto antagónico a la insulina aumentando la glucogenólisis y la gluconeogénesis, (Rocca, 2014)

Algunos estudios mencionan la coexistencia que existe entre la diabetes mellitus y las alteraciones tiroideas, estas hormonas regulan el metabolismo de la glucosa, pero cuando la función de la tiroides se ve afectado el cuerpo presenta dificultades para procesar la glucosa la cual conlleva a la resistencia a la insulina y eventualmente a la diabetes mellitus. El 30% de las personan con diabetes mellitus de tipo 2 presentan trastornos de la glándula tiroides, los pacientes diabéticos tienen mayor probabilidad de desarrollar patologías en la tiroides a comparación las personas no diabéticas (Torres, 2013)

Estas hormonas ejercen efectos directos o indirectos en el hígado, teniendo como resultado el aumento en la salida de glucosa. Por lo tanto, en el hipertiroidismo la insulina hepática conduce a un fenómeno de resistencia, mientras que en el hipotiroidismo hay una disminución de la salida de la glucosa hepática. Los efectos de la hormona tiroidea a nivel hepático aumentan la gluconeogénesis, lipogénesis, disminuye la síntesis de glucógeno y aumenta la producción de glucosa. (Venegas,2019; Rocca, 2014).

2.3.11. Método de identificación por inmunoensayo de tipo ELISA

El ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas (ELISA) es una técnica más sensible y eficaz, donde se usa antígenos o anticuerpos marcados con una enzima, los conjugados resultantes tendrán actividad inmunológica como enzimática. Dicho

complejo quedará inmovilizado mediante la adición de un sustrato específico, gracias a la acción de la enzima sobre sustrato producirá un color observable a simple vista o cuantificable mediante el uso de espectrofotómetro (Abud,2017).

Este ensayo está basado en una reacción de ELISA competitivo, debido al uso de un antígeno de referencia que competirá con el antígeno de la muestra por unirse al anticuerpo primario. Este método es usado para detectar o cuantificar antígenos presentes en bajas cantidades (Torres, 2013).

2.4. Marco Legal

Este estudio de investigación se llevó a cabo de acuerdo con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica mundial y con la cual se cumplen los siguientes aspectos:

Principio ético. Basado en un conocimiento cuidadoso del campo científico, con una cuidadosa evaluación de los riesgos y beneficios, así como la probabilidad razonable de que la población en estudio obtenga un beneficio.

Consentimiento informado. Todos los participantes del estudio proporcionaron su consentimiento informado por escrito antes de su inclusión en el estudio y en el cual se les informó acerca de los objetivos, métodos, beneficio anticipados y posibles riesgos del estudio.

Confidencialidad. Se mantiene la confidencialidad de todos los datos personales de los participantes del estudio (Manzini, 2000).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión.

3.1.1. Ubicación política

Región: Ayacucho

Provincia: Huanta

Distrito: Huanta

Zona específica: Hospital de Apoyo Huanta "Daniel Alcides Carrión"

3.1.2. Coordenadas proyectadas UTM

Norte: 11°47'02"

Sur: 12°50'20"

Latitud Sur: 12°56'06"

Longitud Oeste: 74°14'42"

Altitud de 2,628 m.s.n.m.

3.2. Tipo de investigación

La investigación es de tipo básica, es una investigación donde se centra en el conocimiento fundamental, se enfoca en ampliar el conocimiento científico y teórico sobre un área determinada sin tener en cuenta su aplicación práctica inmediata (Cruz, 2020).

3.3. Diseño de investigación

El diseño de investigación es no experimental, son estudios donde se observaron y analizaron los fenómenos en su ambiente natural para después ser analizados, en este diseño no se manipulan las variables. Es de tipo transversal la cual consiste en la obtención de datos en un tiempo determinado, (Hernández et al., 2014).

3.4. Alcance o nivel de investigación

El nivel es descriptivo, es un estudio mediante el cual se observó, describió y

fundamentó varios aspectos del fenómeno, no existió la manipulación de las variables, tampoco la búsqueda de causa efecto, se busca recolectar datos de la variable de estudios para que puedan ser medidas (Arias & Covinos 2021).

3.5. Población

La población estuvo conformada por 113 pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acudieron al laboratorio clínico del Hospital Daniel Alcides Carrión, Huanta.

Muestra y sistema de muestreo

3.5.1. Muestra

Se utilizó la siguiente ecuación.

$$n = \frac{NZ^2pq}{E^2(N - 1) + Z^2pq}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

z= valor a una confianza de 95 %

p= valor de la probabilidad del éxito asumida

q= valor de la probabilidad del fracaso asumida

N= tamaño de la población

E= error admisible

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 113}{0,05^2(113) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 89$$

Estuvo constituida por 89 pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al laboratorio clínico del Hospital Daniel Alcides Carrión, Huanta.

3.5.2. Sistema de muestreo

Se hizo el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia.

3.6. Criterio de selección de la muestra

Se tuvieron los siguientes criterios

Criterio de inclusión

- Pacientes con diabetes mellitus de tipo 2, quienes firmaron el consentimiento informado para su participación.

Criterio de exclusión

- Pacientes que no padecen diabetes mellitus de tipo 2.
- Pacientes que no quieran participar en la investigación.

3.7. Métodos y recolección de datos.

3.7.1. Documentos de socialización.

Se solicitó de manera escrita la autorización, a la dirección general del hospital de apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, para poder realizar la captación de los pacientes y la toma de muestra en el laboratorio clínico.

3.7.2. Pacientes con diabetes mellitus de tipo 2

3.7.2.1. Técnica

Para la investigación se utilizó una ficha de recolección de datos.

3.7.2.2. Instrumento

- Se elaboró el formato de consentimiento informado para la donación voluntaria de las muestras de sangre para el estudio de investigación, (Anexo 4). El consentimiento informado es un documento en el cual se informa y se resuelven algunas dudas sobre el alcance de la participación en la investigación que se realiza. (Hernández y Mendoza, 2018).
- Para la medición de las variables se utilizó una ficha de recolección de datos de acuerdo con la operacionalización de variables. La ficha estuvo formulada con preguntas precisas y claras que permitió recopilar datos sociodemográficos como: código y/o nombres, edad, sexo, tiempo de diagnóstico de la diabetes mellitus tipo 2, IMC, y resultados de los niveles de hormonas tiroideas. (Anexo 1).

3.7.3. Niveles de hormonas tiroideas

3.7.3.1. Técnica

La técnica utilizada fue análisis de laboratorio por el método ELISA. La cual es una técnica cuantitativa que se utilizó para la recolección y el análisis de datos con la medición numérica, el conteo y el uso frecuente de estadística para establecer patrones de comportamiento en la población. (Hernández y Mendoza, 2018).

3.7.3.2. Instrumento

El instrumento usado en esta variable fue por el método de ELISA, de tipo sándwich y de tipo competitivo, es una prueba en la cual es utilizada para la medición de la cantidad total de las hormonas tiroideas en el suero o plasma humano.

3.8. Procedimiento

3.8.1. Fase pre - analítica

Identificación del paciente

- En primera instancia se identificó al paciente con diabetes mellitus tipo 2, por los criterios de selección quienes realizan su control en el Área de Enfermedades no transmisibles del Hospital de Apoyo Huanta. A los cuales, se les dio una breve información sobre la investigación.
- Se solicitó el consentimiento, informado a los pacientes que participaron en la investigación previamente firmado y se utilizó una ficha de recolección de datos adaptados a los requerimientos propios de la investigación, con preguntas concretas y precisas para la identificación de elementos que aporten a la investigación.
- Se recomendó a los pacientes estar en ayunas para la toma de muestra.

Obtención de la muestra

- Se identificó al paciente, para el respectivo rotulado de los tubos al vacío con tapa amarilla.
- Se puso la ligadura a 7cm por encima del codo flexor, se desinfectó la zona de punción, con el algodón empapado de alcohol al 70%.
- Se introdujo la aguja con el bisel hacia arriba en la vena, se obtuvo aproximadamente 5 ml sangre.
- Se retiró el tubo, y luego la aguja, se pidió al paciente que relaje y suelte el puño.
- Se le colocó el algodón en la zona de punción y se procedió a retirar la ligadura y se puso el esparadrapo.
- Se pidió al paciente que presione la zona de punción durante 3 minutos con el brazo extendido.
- Las muestras obtenidas fueron centrifugadas a 2 500 rpm durante 10 minutos y separadas en crioviales, previamente rotuladas, para su posterior refrigeración, almacenamiento y transporte.

Transporte de la muestra

- Se colocó las muestras en un cooler y fueron transportadas desde la provincia Huanta hasta el laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias

Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (Ayacucho). El transporte duro aproximadamente 1 hora.

3.8.2. Fase analítica

Método ELISA

a) Preparación de los reactivos para calibradores y muestras de TSH

Los calibradores son disoluciones con concentraciones definidas específicas que se utilizan para configurar o calibrar un instrumento, un kit o un sistema antes de iniciar el análisis.

Se atempero los kits de reactivos Accubind.

- Se preparó Buffer de lavado; en 980mL de agua destilada estéril al cual se le adiciono 20mL de solución de lavado para todo el proceso.
- Se procedió a rotular en la plantilla impresa en el siguiente orden de los calibradores: 0 (A); 0,5 (B); 2,5 (C); 5,0 (D); 10 (E); 20 (F) y 40 (G) $\mu\text{IU/mL}$
- Luego se preparó la solución de substrato de trabajo, el contenido del vial substrato "A" se vertió dentro del vial oscuro substrato "B".

b) Preparación de los reactivos para calibradores y muestras de T3

- Se rotuló la plantilla de trabajo en la siguiente orden: 0 (A); 0,5 (B); 1,0 (C); 2,5 (D); 5,0 (E) y 7,5 (F) ng/mL .
- Se preparó Buffer de lavado; en 980mL de agua destilada estéril al cual se le adiciono 20mL de solución de lavado para todo el proceso.
- Luego se preparó la solución de substrato de trabajo, el contenido del vial substrato "A" se vertió dentro del vial oscuro substrato "B".
- Se preparó el reactivo de trabajo para los calibradores y muestras, se preparó el reactivo de trabajo A-Solución de Conjugado T3-Enzima se diluyo en una relación 1:11 con el buffer del conjugado T3/T4 total en un contenedor donde se diluyó 1,3mL de reactivo T3-enzima en 13mL de T3/T4conjugado.

c) Preparación de los reactivos para calibradores y muestras de T4

- Se rotuló la plantilla de trabajo en la siguiente orden: 0 (A); 2,0 (B); 5,0 (C); 10,0 (D); 15,0 (E) y 25,0 (F) $\mu\text{g/dL}$.
- Se preparó la solución de substrato de trabajo, el contenido del vial substrato "A" se vertió dentro del vial oscuro substrato "B".

- Se preparó Buffer de lavado; en 980mL de agua destilada estéril al cual se le adiciono 20mL de solución de lavado para todo el proceso.
- Se preparó el reactivo de trabajo para los calibradores y muestras, se preparó el reactivo de trabajo A-Solución de Conjugado T4-Enzima se diluyo en una relación 1:11 con el buffer del conjugado T3/T4 total en un contenedor donde se diluyó 1,3mL de reactivo T4-enzima en 13mL de T3/T4conjugado.

d) Procedimiento para la lectura de las concentraciones de los calibradores y muestras de TSH

- Se atempero las muestras, luego se pasó por el vortex, donde se homogenizo las muestras.
- Una vez marcada, se procedió a absorber con la micropipeta 50µL de los controles o muestra dentro de los pozos asignado.
- Se adiciono el reactivo de Enzima- TSH 100µL a todos los pozos asignados.
- Se homogenizó suavemente por 20-30 segundos y se cubrió con Parafilm.
- Se llevó a la Incubadora por 60 minutos a temperatura ambiente 23 °C.
- Pasado la hora de incubación se procedido al lavado, se hizo uso del equipo lwasher 3D-IW8 donde se adiciono en el frasco 3 agua destilada estéril, en el frasco 1 se adiciono solución limpiadora.
- Se realizó el purgado con el agua destilada estéril del frasco 3, la cual fue seleccionada con las teclas.
- Luego se programó el equipo para hacer un total de 3 lavados, se seleccionó en el equipo la cantidad de tiras para el lavado y se procedió el lavado de placa automático.
- Una vez lavado y secado, se adiciono 100µL de solución de substrato de trabajo a todos los pozos, en el mismo orden para minimizar las diferencias del tiempo de reacción entre los pozos. no se agito.
- Se incubó a temperatura ambiente 22°C por 15 minutos.
- Luego se incorporó 50µL de solución de parada (STOP) para cada pozo y se mezcló ligeramente por 15-20 segundos.
- Se leyó la absorbancia en el equipo HiPo MPP-96 de la marca BiosSan a 450nm (usando una longitud de referencia de 620 nm para minimizar las imperfecciones del pozo) en un lector de microplaca que fue configurado en la laptop del equipo.

- Los resultados fueron leídos dentro de los (30) minutos de adicionar la solución de parada.
- Por último, se usó la formula del inserto la cual fue llevado al Excel para obtener el resultado de las concentraciones de la hormona estimulante de tiroides.

e) Procedimiento para la lectura de las concentraciones para calibradores y muestras de T3 y T4

- Se pipeteo 50µL del calibrador o muestra dentro del pozo asignado. Se adiciono 100µL de reactivo A de trabajo, a todos los pozos.
- Se homogenizó suavemente por 20-30 segundos y se cubrió con Parafilm.
- Se llevó a Incubar por 60 minutos a temperatura ambiente 22°C. luego se descartó los contenidos de la microplaca por decantación, se secó la placa con papel absorbente.
- Para el lavado se hizo uso del equipo Iwasher 3D-IW8 donde se adiciono en el frasco 3 agua destilada estéril, hasta la mitad del frasco, en el frasco 1 se adiciono solución limpiadora hasta la mitad del frasco.
- Se realizó el purgado con el agua destilada estéril del frasco 3, la cual fue seleccionada con las teclas del equipo, y se procedió a purgar.
- Luego se programó el equipo para hacer un total de 3 lavados, se seleccionó en el equipo la cantidad de tiras para el lavado y se procedió el lavado de placa automático.
- Después se adiciono 100µL de solución de substrato de trabajo a todos los pozos. Luego se Incubo a temperatura ambiente por 15 minutos en la incubadora.
- Se adicionó 50µL de solución de parada (STOP) para cada pozo mezcle ligeramente por 15-20 segundos.
- Se leyó la absorbancia en el equipo HiPo MPP-96 de la marca BiosSan a 450nm (usando una longitud de referencia de 620 nm para minimizar las imperfecciones del pozo) en un lector de microplaca todo fue configurado en la laptop del equipo.
- Los resultados fueron leídos dentro de los (30) minutos de adicionar la solución de parada.
- Por último, se usó la formula del inserto y se llevó al Excel para obtener el resultado de las concentraciones de las hormonas triyodotironina (T3) y Tetrayodotironina (T4).

3.8.3. Fase post - analítica

Determinación de resultados

Hormona tiroidea	Nivel normal	Nivel Alto	Nivel bajo
TSH	0,3 – 4,7µIU/mL	>4,7µIU/mL	<0,3µIU/mL
T3	0,52 – 2,0 ng/mL	>2,0 ng/mL	<0,52 ng/mL
T4	4,4 – 11,6 µg/dL	> 11,6 µg/dL	<4,4 µg/dL

Fuente: Accubind

3.8.4. Control de calidad

El control de calidad en las pruebas de la determinación cuantitativa de la concentración de los niveles de hormonas en suero humano por el método de ELISA fue verificado por el asesor y coasesor quienes son los profesionales del Área de Microbiología, de la Escuela Profesional de Biología quienes garantizaron la veracidad de los resultados in situ.

3.8.5. Aspectos bioéticos

En el presente estudio se respetaron las normas éticas para estudios en sujetos humanos. Se aseguraron la confidencialidad de la identidad.

3.8.6. Análisis estadístico

Los resultados obtenidos fueron ordenados de acuerdo a los objetivos de la investigación, las cuales fueron clasificadas en datos cuantitativos y datos cualitativos, para el análisis de las variables fueron analizados con estadística descriptiva, teniendo tablas con el porcentaje y graficas representativas. Para realizar estos análisis de manera descriptiva, se empleó el software estadístico Microsoft Excel

IV. RESULTADOS

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acudieron al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

Variable	Frecuencia	
	N°	(%)
Género		
Femenino	72	81
Masculino	17	19
Edad		
30 – 39	3	4
40 – 49	9	10
50 – 59	16	19
60 – 69	32	36
70 – 79	20	23
≥ 80	9	10
Índice de masa corporal		
Bajo peso	1	1
Peso normal	45	51
Sobrepeso	26	29
Obesidad grado I	7	8
Obesidad grado II	9	10
Obesidad grado III	1	1
Tiempo de enfermedad		
1 a 10 años	63	71
11 a más años	26	29

Tabla 2. Niveles de Hormonas Tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

Nivel	Niveles de Hormonas Tiroideas					
	TSH		T3		T4	
	n	%	n	%	n	%
Bajo	3	3,4	3	3,4	7	7,9
Normal	72	80,9	86	96,6	82	92,1
Alto	14	15,7	0	0	0	0
Total	89	100	89	100	89	100

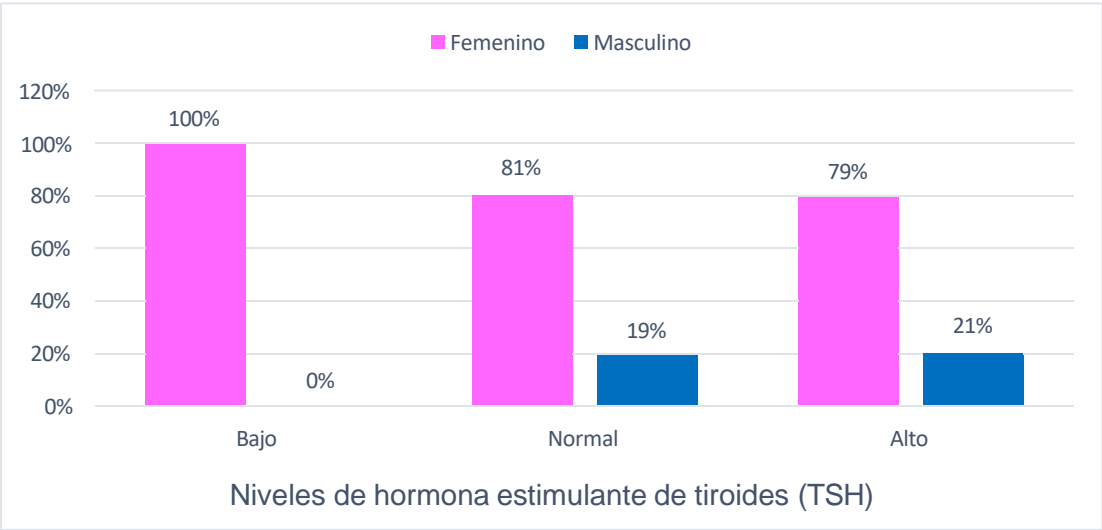


Figura 1. Niveles de hormona estimulante de tiroides (TSH) según el género en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al hospital de apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

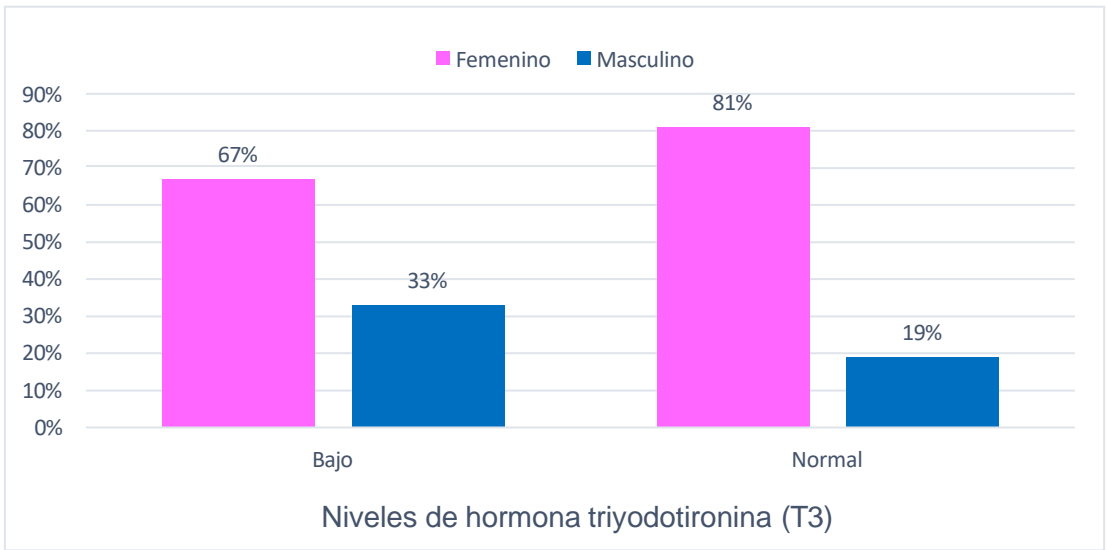


Figura 2. Niveles de hormona triyodotironina (T3), según el género en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

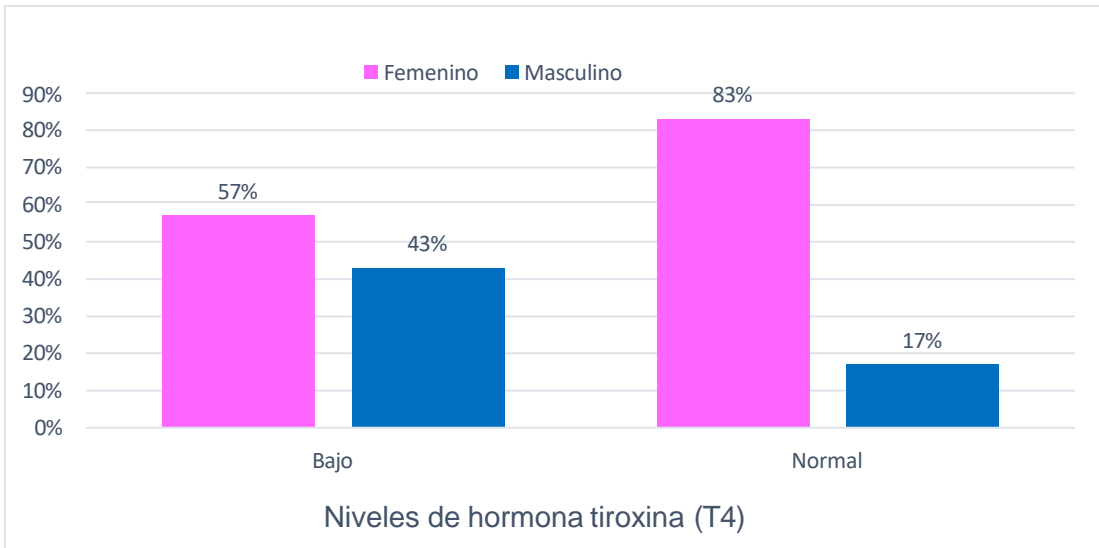


Figura 3. Niveles de hormona tiroxina (T4), según el género en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

Tabla 3. Niveles de hormona estimulante de tiroides (TSH) según la edad en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

Niveles de hormona estimulante de tiroides (TSH)								
Grupo Etario	Bajo		Normal		Alto		Total	
	n	%	N	%	n	%	n	%
30 – 39	0	0%	3	4%	0	0%	3	3%
40 – 49	1	33%	8	11%	0	0%	9	10%
50 – 59	2	67%	13	18%	1	7%	16	18%
60 – 69	0	0%	21	29%	11	79%	32	36%
70 – 79	0	0%	18	25%	2	14%	20	23%
≥ 80	0	0%	9	13%	0	0%	9	10%
Total	3	100%	72	100%	14	100%	89	100%

Tabla 4. Niveles de hormona triyodotironina (T3), según la edad en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

Niveles de hormona triyodotironina (T3)						
Grupo Etario	Bajo		normal		Total	
	n	%	N	%	n	%
30 – 39	0	0%	3	4%	3	3%
40 – 49	0	0%	9	10%	9	10%
50 – 59	0	0%	16	19%	16	18%
60 – 69	2	67%	30	35%	32	36%
70 – 79	1	33%	19	22%	20	23%
≥ 80	0	0%	9	10%	9	10%
Total	3	100%	86	100%	89	100%

Tabla 5. Niveles de hormona tiroxina (T4), según la edad en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

Grupo etario	Niveles de hormona tiroxina (T4)					
	Bajo		Normal		Total	
	n	%	N	%	n	%
30 – 39	0	0%	3	4%	3	3%
40 – 49	0	0%	9	11%	9	10%
50 – 59	2	29%	14	17%	16	18%
60 – 69	4	57%	28	34%	32	36%
70 – 79	1	14%	19	23%	20	23%
≥ 80	0	0%	9	11%	9	10%
Total	7	100%	82	100%	89	100%

Tabla 6. Niveles de hormona estimulante de tiroides (TSH) según el IMC en pacientes con Diabetes Mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

Niveles de hormona estimulante de tiroides (TSH)								
IMC	Bajo		Normal		Alto		Total	
	n	%	N	%	n	%	n	%
Bajo peso	0	0%	0	0%	1	7%	1	1%
Peso normal	2	67%	38	53%	5	36%	45	51%
Sobrepeso	0	0%	21	29%	5	36%	26	29%
Obesidad grado I	0	0%	6	8%	1	7%	7	8%
Obesidad grado II	1	33%	7	10%	1	7%	9	10%
Obesidad grado III	0	0%	0	0%	1	7%	1	1%
Total	3	100%	72	100%	14	100%	89	100%

Tabla 7. Niveles de hormona triyodotironina (T3), según el IMC en pacientes con Diabetes Mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

Niveles de hormona triyodotironina (T3)						
IMC	Bajo		Normal		Total	
	n	%	n	%	n	%
Bajo peso	1	33%	0	0%	1	1%
Peso normal	2	67%	43	50%	45	51%
Sobrepeso	0	0%	26	30%	26	29%
Obesidad grado I	0	0%	7	8%	7	8%
Obesidad grado II	0	0%	9	10%	9	10%
Obesidad grado III	0	0%	1	1%	1	1%
Total	3	100%	86	100%	89	100%

Tabla 8. Niveles de hormona tiroxina (T4), según el IMC en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

Niveles de hormona tiroxina (T4)						
IMC	Bajo		Normal		Total	
	n	%	n	%	n	%
Bajo peso	1	14%	0	0%	1	1%
Peso normal	3	43%	42	51%	45	51%
Sobrepeso	2	29%	24	29%	26	29%
Obesidad grado I	0	0%	7	9%	7	8%
Obesidad grado II	1	14%	8	10%	9	10%
Obesidad grado III	0	0%	1	1%	1	1%
Total	7	100%	82	100%	89	100%

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La diabetes mellitus de tipo 2 es más común generalmente en los adultos, donde el cuerpo se vuelve resistente a la insulina o no produce suficiente insulina; ahora, se estima que 62 millones de personas en América viven con esta enfermedad y es la sexta causa principal de muertes. Las hormonas tiroideas son aquellas que regulan el metabolismo, estas al presentar alteraciones en su función y al estar relacionado con la diabetes mellitus puede ocasionar un efecto antagonista de insulina en el hígado que ocasiona un incremento de la producción de la glucosa hepática y puede contribuir a la resistencia a la insulina (Malvetti et al., 2016)

En la tabla 1, se muestra las características sociodemográficas, respecto al género el 81% (72) del sexo femenino y 19% (17) masculinos. Respecto a la edad 4% (3) fueron entre los rangos de 30 – 39 años, 10% (9) entre 40 – 49 años, 19% (16) entre el rango de 50 – 59 años, 36% (32) entre 60 – 69 años, el 23% (20) entre 70 – 79 años y el 10% (9) mayores a 80 años. Respecto al índice de masa corporal el 1% (1) tiene bajo peso, el 51% (45) peso normal, el 29% (26) están en sobrepeso, el 8% (7) tienen obesidad grado I, el 10% (9) tienen obesidad grado II y el 1% (1) presenta obesidad grado III. En el estudio realizado por Núñez (2022) sobre las características sociodemográficas con respecto al género 65% (52) fueron del sexo femenino y 35% (28) del sexo masculino, con edades de 20 hasta 100 años y con mayor frecuencia fueron 32,5% (26) entre 61 – 70 años seguido del 21,3% (17) entre 51 – 60 años y el 21,3% (17) entre 71 – 80 años. El estudio mencionado tiene similitud con la presente investigación, de acuerdo a las características mencionadas donde la mayor frecuencia se observa en el sexo femenino y las edades con mayor porcentaje se ven entre las edades de 50 – 80 años. De igual manera Villa (2019) en su estudio se observaron que las edades mayores a 60 años fueron 48% (134), seguido del

30,5%(85) entre las edades de 50 – 59 años, con respecto al género con mayor porcentaje fueron del sexo femenino con un 77,1%(215), por otro lado con las características del IMC no guarda similitud, debido a que el presente estudio obtuvieron mayor frecuencia en el IMC con el peso normal, seguido del sobrepeso y la obesidad de grado (I,II y III) con menores frecuencias, mientras que el autor mencionado tuvo el IMC con mayores frecuencias la obesidad con 41,2%(115) y con 37,3%(104) con sobrepeso, y solo obtuvo 2,1% (59) con peso normal.

En la tabla 2, se presenta la distribución de los Niveles de Hormonas Tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, presentaron niveles bajos de TSH 3,4% (3), con 80,9% (72) nivel normal y 15,7% (14) con nivel alto. Respecto a T3 3,4% (3) es de nivel bajo y 96.6% (86) con nivel normal. Respecto a T4 7,9% (7) con nivel bajo y el 92,1% (82) con nivel normal. Ruiz et al., (2014) en su estudio realizado en el club de diabéticos en 78 pacientes presentaron resultados de TSH con niveles normales de 87% (68), niveles elevados en 10% (8) y niveles disminuidos en un 3% (2) y con respecto al T4 presento niveles normales el 64% (50), niveles elevados 35 % (27) y valores disminuidos 1% (1). Por otro lado, Núñez (2022), muestra los niveles de hormonas tiroideas como T3 con niveles altos en un 20% (16) y normales en un 80% (64), T4 con niveles bajos 3,73 % (3) y niveles normales el 96,25 % (77)y en la TSH presenta niveles altos 18,75% (15), niveles bajos 7,5% (6) y niveles normales 73,75% (59). Ambos estudios presentan similitud donde se observa valores alterados en las hormonas tiroideas; así mismo, se tiene en ambos estudios los niveles normales de TSH, T3 y T4 en un mayor porcentaje, estos resultados semejantes pueden deberse a las características del grupo de estudio. De igual manera Torres (2013), al realizar un estudio en 82 personas donde 41 fueron conformados por pacientes diabéticos, encontró que la TSH con niveles incrementados fueron 7,32% (3), niveles normales 85.36% (35) y niveles disminuidos 7,32% (3), con respecto a la T3 los niveles altos fueron de 31,71% (13), los niveles normales fueron el 58,53% (24), niveles bajos con un 9,76% (4) y respecto a la T4 los niveles altos fueron de 2,44% (1), los niveles normales fue el 60,97% (25)y niveles bajos con un 36,59% (15). Las alteraciones en los niveles hormonales de TSH, T3 y T4 de ambos estudios son similares, esta se puede deber al uso de las mismas técnicas y métodos para la determinación de las hormonas tiroideas. Sin embargo, al comparar los niveles de T3 y T4 presenta niveles

altos a diferencia del estudio realizado, estas diferencias en los resultados pueden ser ocasionados por las diferentes características que presenta el paciente como el tipo de tratamiento que lleva y al presentar otras patologías. Por otro lado el estudio realizado por Ogoño (2013), en 56 pacientes diabéticos donde encontró los niveles de TSH elevado 33,92% (19), niveles normales 66,08% (37) y niveles bajos 0%(0) con respecto a la T3 y T4 se encontraron con niveles normales en un 100% (56), encontramos que en ambos estudios presentan diferencias en los parámetros obtenidos a nivel de T3 y T4, estas se mantienen con los niveles normales; mientras el presente estudio realizado obtuvo niveles bajos y niveles normales, la diferencia de resultados es debido a las distintas características de grupos de estudio las cuales fueron con diagnósticos de diabetes de tipo 1 y tipo 2, mientras que el presente estudio estuvo conformado solo por pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus de tipo 2. **En la figura 1, figura 2 y figura 3,** muestran los Niveles de Hormonas Tiroideas de 89 pacientes según el género, el 81% (72) fueron del sexo femenino y 19% (17) del sexo masculino con diabetes mellitus de tipo 2, con respecto a la hormona estimulante de tiroides (TSH) tuvieron nivel bajo 100% (3) correspondiente al género femenino, respecto al nivel normal el 81% (58) son femeninos y 19% (14) son masculinos, respecto al nivel alto 79% (11) es femenino y 21% (3) corresponde al género masculino, por otro lado la distribución de la frecuencia de los niveles de Triyodotironina (T3) según el género, con respecto al nivel bajo 67% (2) corresponde al género femenino y 33% (1) al género masculino, respecto al nivel normal 81% (70) son femeninos y 19% (16) son masculinos, mientras la hormona Tiroxina (T4) presentaron con niveles bajos 57% (4) que corresponde al género femenino y 43% (3) al género masculino, respecto al nivel normal 83% (68) son femeninos y 17% (14) son masculinos. Se observa que el sexo femenino tiene alteraciones tiroideas con mayor porcentaje en TSH con un 79%. Chen (2024) en su estudio de 95 pacientes diabéticos el género femenino estuvo conformada por 50,53% (48) y el género masculino conformado por 49,47% (47), presento resultados con niveles normales de la hormona TSH 51,25% (41) fueron del género femenino, con niveles altos 50% (7) y sin presencia de valores bajos; con respecto al género masculino los niveles normales fueron de 48,75% (39), con niveles altos 50% (7) y con valores bajos en 100% (1). Ambos estudios presentan similitudes, donde se observa que las

muestras de estudio estuvieron conformadas con mayor predominancia del sexo femenino, de las cuales un determinado grupo tienen alteraciones tiroideas con niveles altos de TSH, con una ligera diferencia del 100% (1) con nivel bajo de TSH en el género masculino. De igual manera Zuñiga (2023) en su estudio realizado en dos grupos, los pacientes no diabéticos conformado por 54% (59) y pacientes diabéticos con un 46%(50) de acuerdo a sus resultados estos pacientes diabéticos con respecto al género presentaron, niveles normales de TSH en un 70% (35) de las cuales 15 fueron del sexo femenino y 20 del sexo masculino, con niveles altos presentaron 30% (15) donde el sexo femenino presento 8 pacientes y el sexo masculino 7 pacientes; tomando de referencia los niveles altos de TSH en ambos grupos de estudio, menciona que la alteración de esta hormona se da con mayor frecuencia en mujeres en 57%. Esta guarda relación con el presente estudio realizado al tener valores alterados de TSH, donde la afección se ve mayormente en mujeres diabéticas. Por otro lado, Núñez (2022), en su investigación en 80 pacientes diabéticos, obtuvo en sus resultados al analizar los parámetros de TSH, T3 y T4, de la población total el 26,25% (21) tienen disfunción tiroidea, del cual el 16,25% (13) fueron de género femenino y 10% (8) del género masculino. Mientras que Quintana et al. (2020), estudio a 210 pacientes con diabetes mellitus de tipo 2, determinaron los parámetros de las hormonas tiroideas con respecto al género el 67,6% (142) presentaron niveles normales de TSH, T3 y T4, donde el 46,2% (97) fueron del género femenino y 21,4% (45) del género masculino, mientras un 32,4% (68) tuvieron alteraciones en los niveles de hormonas tiroideas, de este se observaron que 23,3% (49) fueron del género femenino y 9,1% (19) del género masculino. Estos estudios mencionados guardan una similitud con respecto al presente trabajo, en la cual se observa que el sexo predominante es del género femenino donde en su mayoría presentan niveles normales de hormonas tiroideas, de igual manera presentan porcentajes significativos de niveles de hormonas tiroideos alterados.

En la tabla 3, tabla 4 y tabla 5, presenta la distribución de la muestra de los Niveles de Hormonas Tiroideas según la edad en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2. La hormona TSH con respecto al nivel bajo presentaron 3 pacientes las cuales se distribuyeron con 33% (1) entre los rangos de 40 - 49 años y 67% (2) entre los rangos de 50 - 59 años. El nivel normal fueron 72 pacientes, de manera que 4% (3) estuvo en los rangos de 30 - 39 años, 11% (8) entre 40 - 49 años, el 18% (13) en el rango de

50 a 59 años, el 29% (21) entre el rango de 60 - 69 años, el 25% (18) entre 70 - 79 años y el 13% (9) mayores a 80 años. Con niveles altos presentaron 14 pacientes las cuales se distribuyeron teniendo el 7% (1) en los rangos de 50 - 59 años, el 79% (11) entre los rangos de 60 - 69 años y el 14% (2) ente los 70 - 79 años. En la hormona Triyodotironina (T3), presentaron 3 pacientes con niveles bajos donde el 67% (2) se encontró entre los rangos de 60 - 69 años y 33% (1) dentro de los rangos de 70 - 79 años. Respecto al nivel normal presentaron 86 pacientes donde el 4% (3) estuvo entre las edades de 30 - 39 años, 10% (9) entre las edades de 40 - 49 años, 19% (16) en las edades de 50 - 59 años, el 35 % (30) en el grupo etario de 60 - 69 años, el 22% (19) estuvo entre las edades de 70 - 79 años y el 10% (9) fueron mayores a 80 años. Por otro lado, la hormona Tiroxina (T4), respecto al nivel bajo presentaron 7 pacientes de la cuales, el 29% (2) estuvo entre los grupos de 50 - 59 años, 57% (4) entre los grupos de 60 - 69 años y el 14% (1) estuvo entre los grupos de 70 - 79 años. Mientras con niveles normales fueron 82 pacientes de las cuales el 4% (3) estuvieron entre los grupos de 30 - 39 años, el 10% (9) entre de 40 -49 años, el 17% (14) entre 50 - 59 años, el 34 % (28) estuvo entre 60 - 69 años, el 23% (19) en los grupos de 70 - 79 años y el 11% (9) mayores a 80 años. Quintana et al., (2020), en su investigación realizaron los exámenes de las hormonas tiroideas TSH, T3 y T4, el 67,6% (142) fueron los pacientes con niveles de hormonas tiroideas normales en TSH, T3 y T4 donde el 5,7% (12) fueron menores de 30 años, el 11,4% (24) estuvieron entre los rangos de 30 -39 años, 14,8% (31) entre 40 - 49 años, 19,5% (41) entre 50 - 59 años y el 16,2% (34) con más de 60 años. Mientras un grupo presentaron niveles de hormonas tiroideas alterados de la siguiente manera: TSH mayor a 3,5 mUI/L y niveles normales de T3 y T4 (hipotiroidismo subclínico) el 4,4%(3), fueron menores de 30 años, el 16,2% (11) entre los rangos de 30 - 39 años, 13,3% (9) entre 40 - 49 años, el 13,3% (9) en los rangos de 50 - 59 y el 14,6% (10) de 60 años a más, con niveles de TSH mayor que 3,5 mUI/L y con niveles bajos de T3 y T4 (hipotiroidismo clínico) el 4,4% (3) menores de 30 años, el 4,4% (3) entre los rangos de 30 - 39 años, 13,3% (9) en rangos de 40 - 49 años, el 8,8%(6) en los rangos de 50 - 59 y el 4,4 % (3) de 60 años a más y menciona que el grupo más representativo con niveles tiroideas afectados fue el grupo de edad entre 40 y 49 años con el 9,1 %. Ambos estudios realizados presentan diferencias con respecto a los grupos representativos que presentaron disfunciones tiroideas, en el presente estudio realizado los niveles

de TSH, T3 y T4 tuvieron alteraciones entre las edades de 50 - 59 y 60 - 69 años. Mientras en el estudio de Zuñiga (2023), en su estudio realizado en 109 pacientes diabéticos, los niveles de la hormona estimulante de tiroides (TSH) con niveles altos de acuerdo a la edad presentaron 20% (3) entre 40 - 49 años, 20% (3) grupo de edad entre 50 – 59 años, 33,3% (5) grupo de edad entre 60 - 69 años, 20% (3) grupo de edad entre 70 - 79 años y 6,7% (1) mayores a 80 años, y menciona que la TSH elevado se da con mayor frecuencia entre las edades de 60 - 69 años con el 33,3%. De igual manera Jambulingam et al., (2024), realizaron un estudio, en 380 pacientes diabéticos en la India, al analizar los parámetros de las hormonas tiroideas TSH, T3 y T4, presentaron niveles alterados de las hormonas con mayor frecuencia 24,44% (22) entre las edades de 41- 50 años y tuvieron niveles normales de hormonas tiroideas entre las edades de 61 – 70 años con un 81,42% (92). Ogoño (2013) en 56 pacientes con diabetes al evaluar los niveles de las hormonas tiroideas como la TSH, T3 y T4 presento niveles elevados en 33,92% (19) y niveles normales en un 66,08% (37) y las hormonas tiroideas T3 y T4 presentaron valores normales en un 100% (56), con respecto a la edad en los niveles altos de TSH 21,05% (4) están en los rangos de 30 - 40 años, el 10,53% (2) están entre 41 – 50 años, el 21,05% (4) están en los rangos de 51 – 60 años, 47,37% (9) están en 61 años y más. Estos estudios mencionados mantienen una similitud con ligeras diferencias con el presente estudio realizado al presentar características etarias predominantes entre 40 – 69 años con respecto al comportamiento de las hormonas tiroideas.

La tabla 6, tabla 7 y tabla 8; presenta la distribución de la muestra de los Niveles de Hormonas Tiroideas según el índice de masa corporal en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2. La tabla 6 presenta la distribución del nivel normal de TSH con respecto al IMC, 67% (2) con peso normal y 33% (1) tuvieron obesidad grado II. El nivel normal con un 53% (38) con peso es normal, 29% (21) presentaron sobrepeso, el 8% (6) con obesidad grado I y 10% (7) tuvieron obesidad grado II. El nivel alto con 7% (1) presentaron bajo peso, 36% (5) con peso normal, 36% (5) con sobrepeso, 7% (1) con obesidad grado I, 7% (1) tuvieron obesidad grado II y 7% (1) con obesidad grado III.

La tabla 7 presenta la distribución de la muestra de los niveles bajos de T3 el 33% (1) tuvieron bajo peso y 67% (2) con peso normal. El nivel normal con 50% (43)

tuvieron peso normal, 30% (26) presentaron sobrepeso, 8% (7) con obesidad grado I, 10% (9) obesidad grado II y 1% (1) tuvo obesidad grado III.

La tabla 8, presenta la distribución de la muestra de los niveles bajos de T4 con un 14% (1) bajo peso, 43% (3) con peso normal, 29% (2) presentaron sobrepeso y 14% (1) tuvo obesidad grado II. El nivel normal 51% (42) presentaron peso normal, 29% (24) con sobrepeso, 9% (7) tuvieron obesidad grado I, 10% (8) con obesidad grado II y 1% (1) tuvo obesidad grado III. Jambulingam et al. (2024), en su estudio realizado con respecto a las hormonas tiroideas TSH, T3 y T4 con respecto al IMC, los pacientes que presentaron valores de las hormonas tiroideas dentro de los rangos normales, con bajo peso fueron el 71,43% (5), el 82,05% (64) con peso normal, el 78,37% (145) con sobrepeso y el 76,36% (84) con obesidad, mientras que el grupo con hormonas tiroideas alteradas, el 28,57% (2) presentaron bajo peso, el 17,95% (14) con peso normal, el 21,67% (40) con sobrepeso y el 23,64% (26) con obesidad. Mientras que Villa (2019) en su investigación con respecto al IMC en los pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 reporto que aquellos pacientes que tuvieron niveles de hormonas tiroideas TSH alterados el 48,33% (29) fueron los que tuvieron bajo peso y peso normal, el 51,92% (54) con sobrepeso y con un 54,79% (63) con obesidad y los pacientes don niveles de hormonas tiroideas normales el 51,67 % (31) tuvieron bajo peso y peso normal, el 48,08% (50) con sobrepeso y el 45,21% (52) con obesidad. Las investigaciones realizadas y el presente estudio comparten similitudes, en las cuales los pacientes estuvieron con o sin alteraciones tiroideas, manteniendo una ligera diferencia con respecto a las características del IMC, en su gran mayoría tuvieron sobrepeso y obesidad, mientras que en este estudio la gran mayoría presentaron el peso normal seguido del sobrepeso. Huamán (2019) en su investigación al realizar analizar los parámetros de los niveles de hormonas tiroideas TSH, T3 y T4, en 6 pacientes diabéticos el 66,66% (4) presentaron el peso normal, el 16,67% (1) con obesidad leve y el 16,67% (1) con obesidad moderada. El presente estudio realizado tiene ligeras similitudes con respecto a la investigación mencionada, mantienen características similares con respecto al peso normal seguido de la obesidad.

VI. CONCLUSIONES

1. Los niveles de hormonas tiroideas TSH, T3 y T4 en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, presentaron niveles bajos de TSH en un 3,4%, niveles normales en un 80,9% y niveles altos en un 15,7%. Con respecto a la hormona T3 el 3,4% tuvieron niveles bajos y niveles normales con un 96,6%. En cuanto a la hormona T4 el 7,9% presentaron niveles bajo y niveles normales en un 92,1%.
2. Los niveles de hormonas tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 según el género que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, tuvieron niveles normales de TSH en un 81%, de T3 con un 81% y T4 en un 83%, fueron del género femenino. También se refleja en el género femenino presento niveles altos de TSH es de un 79%.
3. Los niveles de hormonas tiroideas en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 según la edad que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, presentaron niveles normales de TSH, T3 y T4 en un 29%, 35% y 34% respectivamente, entre el grupo etario de 60 - 69 años. Así mismo se observaron niveles altos de TSH en un 79% entre las edades de 60 - 69 años.
4. Los niveles de hormonas tiroideas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 según el Índice de Masa Corporal que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, tuvieron niveles normales de TSH en un 53%, mientras la hormona T3 presento un 50% y la hormona T4 un 51%, tuvieron un IMC con peso normal. Por otro lado, se obtuvieron niveles altos de TSH con un 36% quienes tuvieron el IMC con peso normal.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar y protocolizar estudios del perfil tiroideo en personas con diabetes en todos los establecimientos de salud, con el objetivo de detectar posibles disfunciones tiroideas de manera temprana y mejorar el control de la diabetes.
- Concientizar a la población adulta con diabetes mellitus tipo 2 sobre la importancia de realizarse exámenes de laboratorio periódicos para el perfil tiroideo. Estos estudios son fundamentales para prevenir complicaciones que puedan afectar su salud general, así como para optimizar su control y seguimiento médico.
- Implementar campañas educativas y de prevención para promover hábitos saludables en pacientes diabéticos, especialmente en adultos mayores que viven en zonas rurales o alejadas. Esto les permitirá prevenir enfermedades tiroideas y mejorar su calidad de vida, incluso en aquellos casos en los que no tienen apoyo familiar cercano.
- Fomentar el estudio y la detección temprana de enfermedades tiroideas, prestando especial atención a la población femenina y a los adultos mayores, tanto con diabetes mellitus tipo 2 como sin ella, con el fin de identificar y tratar de manera adecuada cualquier alteración en la función tiroidea y efectuar investigaciones parecidas en diferentes lugares de la región de Ayacucho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abud, E.J. (2017). Desarrollo de Sistemas de Diagnóstico para la Hormona Estimulante de Tiroides (TSH) en Suero Humano: ELISA e Inmuno-PCR Cuantitativa (QIPCR). Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Del Litoral de Argentina. <file:///C:/Users/A/Downloads/Tesis.pdf>
- Accubind.(2020). Inseto Monobind TSH AccuBind ELISA. <https://reactlab.com.ec/wp-content/uploads/2020/01/Inseto-Monobind-TSH->
- Altamirano Almendariz, D. E. y Oleas Vizuete, T. E. (2018). Determinación de Hormonas Tiroideas como aporte para el Establecimiento de Valores de Referencia en Estudiantes de Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba. Tesis de titulación, Universidad Nacional De Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/46>
- Álvarez Cordero, R. (2014). Paciente y padeciente. Revista de la Facultad de Medicina (México), 57(5). <http://www.scielo.org.mx/scielo.php>
- American Thyroid Association. (2017). Hypothyroidis. Folleto. <https://www.thyroid.org/wpcontent/uploads/patients/brochures/espanol/hipotir oidismo.pdf>
- Arias, J. L. y covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación.; 1ra ed. Ediciones. ENFOQUES CONSULTING EIRL www.tesisconjosearias.com
- Arrocha, I. (16 de diciembre de 2021). Nuevo Atlas de la Incidencia Mundial de Diabetes. MedEcs.<https://www.medecs.com.ar/2021/12/16/nuevo-atlas-de-la-incidencia-mundial-de-diabetes/>.
- Cabezas Arévalo, M. R. (2014). Riesgo de Hipotiroidismo y Diabetes en Adultos Mayores de la Casa Hogar Virgen del Carmen chambo, 2014. Tesis de titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream>
- Casareto Portales, F., Arévalo Oropeza, M., Mass Ubillus, G. y Solis Villanueva, J. (2015). Frecuencia de Disfunción Tiroidea de Reciente Diagnostico en Paciente con Diabetes Mellitus Tipo 2 Atendidos en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza. Revista. Soc. Peruana Medicina Interna, 28(4) ,1-7. <https://Revistamedicinainterna.net/index.php/spmi/article/view/104/136>
- Chen Chen, H. W. (2024). Cuantificación de niveles de hormona estimulante de la tiroides (TSH) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Santa Inés en el período de abril 2022 – mayo 2023. Tesis de titulación, universidad de cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/44622>
- Crespo Retes, I. (2008). Guía Peruana de Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. Sociedad Peruana de Endocrinología. Archivo PDF.
- Cruz, P. (2020). Modelos epistemológicos de la medicina moderna. Instituto de Estudios Superiores de Chiapas. Universidad Salazar. <https://doi.org/https://salazarvirtual.sistemaeducativosalazar.mx/>
- Diaz García, I. (2017). Efecto de la disfunción tiroidea sobre la respuesta de sobresalto: estudio piloto. Tesis profesional, Universidad de Salamanca, España. <https://gredos.usal.es/bitstream/handle/1>
- Flores Farfán, D.M. (2019) Niveles de las Hormonas Tiroideas y su Relación con el Índice de Masa Corporal (IMC) en Pacientes del Hospital II Huamanga Carlos Tuppia García-Godos, EsSalud. Ayacucho 2019.Tesis de Titulación, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

- Forero Saldarriaga, S.; Puerta Rojas, J. y Correa Parra., L. (2020). Interpretación de las pruebas de función tiroidea. *Revista Medicina y Laboratorio*, 24(2), 1-17.
- Gonzales, J. y Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (1ª ed). <https://www.researchgate.net/publication/352157132>
- Hernández González, O. (2021) Aproximación a los Distintos Tipos de Muestreo no Probabilístico que Existen. *Revista Cubana Med Gen Integr*, 37(3),1-3. <http://orcid.org/0000-0001-7230-9996>
- Hernández Sampieri, Robert, Fernández Collado, Carlos, Baptista Lucio, María del Pilar (2014). *Metodología de la investigación* (6° ed.). México: McGraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Hernández Stegmann, M. F.; Rendón Villa, M. y Mesa Marrero, M. (2005). *Fisiología de las Glándulas Tiroideas y Paratiroides*. (1° ed.). Libro virtual de formación en ORL. Barcelona. <https://seorl.net/PDF/cabeza%20cuello%20y.pdf>
- Hernández, R., y Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 2018, 173-174. <https://www.revistamedicocientifica.org/index.php/rmc/article/view/604> <http://revistaneurociencias.com/index.php/RNNN/article/view/283/> <https://doi.org/10.53555/jptcp.v31i3.4800>.
- Huamán Gonzáles, E.J. (2019) Hipotiroidismo y Diabetes Mellitus Tipo 2 en Adultos Mayores en la Beneficencia Pública de Jaén. Tesis de Titulación, Universidad Nacional De Jaén, Tacna. <Http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/323>
- Huanchi Huanca, G. D. (2022) Hipotiroidismo Primario en Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 en un Consultorio Privado de Endocrinología de la Ciudad de Tacna durante los años 2016-2020. Tesis de Titulación, Universidad Privada de Tacna. <http://hdl.handle.net/20500.12969/2436>
- Inozemtseva, O. y Camberos, N. (2011). El Papel de las Hormonas en la Maduración del Sistema Nervioso Central y en el Desarrollo Cognitivo y Conductual. *Neuropsicología. Revista Neuropsiquiatría y Neurociencia*. 11(1), 173 – 191.
- Instituto nacional de estadística e informática. (11 de mayo de 2022). *Enfermedades no transmisibles y transmisibles 2021*, Lima Perú.
- Jambulingam, V., & Babu, S. (2024). Prevalencia de la Disfunción Tiroidea entre Diabetes Mellitus Tipo 2 en Zonas Urbanas de Belagavi, Karnataka, India. *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology* , 31 (3), 440-450.
- Lascano Castro, M. (2015). Determinación de la Influencia de la Hemodiálisis con los Niveles de Hormonas Tiroideas en los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Atendidos en la Unidad Renal Contigo de la Ciudad de Latacunga. Tesis de titulación, Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/9508>
- Malvetti Maffei, M. V., Báez Cabral, S.A. y Santa Cruz, V. F. (2016) Disfunción tiroidea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, Una asociación frecuente. *Revista SCIELO*, 3(1), 1-9. <http://scielo.ics.una.py/pdf/spmi/v3n1/v3n1a04.pdf>
- Manrique Chillce, Y. (2022). Niveles de hormonas tiroideas en relación con el sexo y edad en pacientes del Hospital II de Huamanga Carlos Tupppia García- Godos, EsSalud. Ayacucho 2021. Tesis profesional, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho. <https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH>
- Manzini, JL, (2000). Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Bioética*, VI (2), 321-334.

- Martin Almendra, M. A. (2016). Estructura y Función de la Glándula Tiroides. universidad de salamanca. Revista ORL,7(2), 7 – 16. <https://doi.org/10.14201/orl.14724>
- Mejia Pacheco, G.P. (2015). Determinación de los niveles de glucosa y de hormona estimulante de la tiroides (TSH) como parámetros orientadores de hipotiroidismo, en personas diabéticas de 45 a 75 años atendidas en el laboratorio clínico del patronato municipal de amparo social de la ciudad de Latacunga en el periodo octubre 2014 – marzo del 2015. Tesis de titulación, universidad técnica de Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/10788>
- Mohammed Hussein, S. (2021). The Relationship Between Type 2 Diabetes Mellitus and Related Thyroid Diseases. Cureus.13 (12).
- Moreno Samadiego, M.K. (2014) Determinación de Hormonas Tiroideas como Indicadores Presuntivos de Hipo e Hipertiroidismo en Pacientes de 20 A 60 Años de la Parroquia Buena Vista. Tesis de Titulación, Universidad Nacional de Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/13960>
- Nuñez Orozco, E.E. (2022). Prevalencia de disfunción tiroidea en pacientes diabéticos que acuden a los centros de salud zona 3(Chimborazo) de febrero a junio 2022. Tesis de titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/20401>
- Ogoño Aguinsaca, T., E. (2014). Perfil lipídico y tiroideo y su relación con el control de HbA1 en pacientes con diabetes mellitus que acuden al centro de atención ambulatoria de Loja. Tesis de titulación, universidad nacional de Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/pdf>
- Proaño Chávez, M.J. Y Ruiz Silva, P.L. (2023). Importancia de las pruebas T4 y TSH para el diagnostico del hipotiroidismo en pacientes del club de diabéticos e hipertensos de la dirección distrital de salud N° 06 D01 chambo – Riobamba, en el periodo marzo – agosto 2013. Tesis de titulación, universidad nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1174/1/UNACH-EC-LAB.CLIN-2013-0036..pdf>
- Quintana Marrero, A., López Medina, G., Rivas Alpizar E. y González Ramos J. (2020). Disfunción tiroidea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Revista Finlay, 10(3),1-9. <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/847R%C3%A1pido-AccuBind-ELISA-6025-300.pdf>
- Rocca Nación, Jesús (2014). Manual de Diagnóstico y Tratamiento del Hipotiroidismo. Sociedad Peruana de Endocrinología. <https://www.endocrinoperu.org/sites/default/files/Manual>
- Rojas, E.; Molina, R. y Rodríguez C. (2012). Definición, Clasificación Y Diagnóstico De La Diabetes Mellitus. Scielo, Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo, 10(1), 2-6. <https://ve.scielo.org/pdf/rvDEM/v10s1/art03.pdf>.
- Santiago Peña, L. F. (2020). Fisiología de la glándula tiroides. Disfunción y parámetros funcionales de laboratorio en patología de tiroides. Revista ORL, 11(3), 253-257. Epub 11 de enero de 2021.
- Sarango Parales, C.L. (2018). Disfunción tiroidea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 hospital Abel Gilbert Ponton. Tesis de Titulación, Universidad de Guayaquil, Ecuador. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/>.
- Sierra Castrillo, J., Gómez Rave, L.J., Chacin Gonzales, M., Rojas Quintero, J. y Bermúdez Pirela, V. (2019). Alteraciones tiroideas en diabetes mellitus tipo 2.

- Revista latinoamericana de hipertensión. 14 (5), 579 – 582.
https://www.revhipertension.com/rlh_5_2019/11_alteraciones_tiroideas.pdf
- Torres Cabrera, A.E. (2013). Estudio comparativo entre los niveles de perfil tiroideo y glucosa basal en pacientes diabéticos y no diabéticos de 40 – 80 años que acuden al hospital básico de Yanzatza. Tesis de titulación, Universidad Nacional de Loja. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/19039>
- Veintimilla Idrovo, C. G. (2022). Determinación de Hormonas Tiroideas (TSH, T3, T4) y su Correlación con el Hipotiroidismo e Hipertiroidismo en Adultos Mayores, Tesis de titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstr>.
- Venegas Cedillo, P.E. (2019) Prevalencia de hipotiroidismo y factores asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de la consulta externa del Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2017 – 2018. Tesis de Maestría, Universidad de Cuenca Ecuador. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31870/1/Tesis.pdf>
- Villa Espinoza, J.E. (2019). Disfunción Tiroidea Y Dislipidemia Aterogénica en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo II atendidos en el Hospital San José del Callao en el año 2015. Tesis Profesional, Universidad Privada San Juan Bautista, Lima. <https://repositorio.upsjb.edu.pe/bitstream/handle>
- Zuñiga Iturria, L.K. (2023). Relación de la presencia o ausencia de Diabetes Mellitus con la secreción de hormona estimulante de la tiroides (TSH) en pacientes atendidos en un laboratorio privado. Chiclayo, setiembre 2018 – marzo 2019. Tesis de titulación, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/11669>

VIII. ANEXO

Anexo 01. Ficha de recolección de datos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

(Modalidad de aplicación: El investigador lee y escribe en la ficha considerando los criterios de inclusión y exclusión.)

Nombre del paciente (código):

1. Sexo

Femenino Masculino

2. Edad Años

3. Peso (en kg): y Talla (en cm):

Índice de Masa Corporal (IMC)

- Bajo peso
- Normal
- Sobrepeso
- Obeso

4. Tiempo de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2

- < 1 años
- < 5 años
- < 10 años
- Entre 10 y 19 años
- Entre 20 y 29 años

- >30 años
5. Resultado de los Niveles de hormonas tiroideas (fecha:../...../.....)
- TSH $\mu\text{IU/mL}$
 - T4 ng/mL
 - T3 $\mu\text{g/dL}$

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 02. Solicitud para obtener la autorización



**SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA
INGRESAR A SUS INSTALACIONES
PARA EJECUCIÓN DE PROYECTO
DE TESIS**

Dra. MARÍA ELENA MÁRQUEZ
Directora del Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión.

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO	
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD AYACUCHO	
UNIDAD EJECUTORA RED DE SALUD AYACUCHO NORTE	
HOSPITAL DE APOYO HUANTA "DAC"	
SECRETARIA DE	
29 ENE 2024	
RECIBIDO POR	09944207
RECIBIDO POR	3 04135261
FOLIOS	04:13 pm
Firma	<i>[Firma]</i>

Yo, Lucero Zamanta Guzman Soria, identificado con DNI N° 47743444, con domicilio en el Jr. Miguel Lazon 503, de la provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho, y señalando mi correo lucero.guzman.02@unsch.edu.pe y celular N° 927230847, en condición de Bachiller en Biología, me presento ante usted y fundamento lo siguiente:

Que, habiendo culminado con la aprobación de mi proyecto de tesis titulado **“Niveles de Hormonas Tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024”**. Siendo indispensable para optar el título profesional de Bióloga con especialidad en Microbiología.

Por lo expuesto:

Tengo el agrado de dirigirme a usted con la finalidad de solicitar la autorización para realizar un estudio de campo a los pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, mediante una ficha de recolección de datos y toma de muestra sanguínea, lo cual se llevara a cabo la toma de datos y muestra en el servicio de laboratorio clínico.

ADJUNTO:

- Resolución de Aprobación de Proyecto de Tesis.

Ayacucho, 29 enero de 2024.

[Firma]
Bach. Lucero Zamanta Guzmán Soria
DNI N° 47743444

Anexo 03. Autorización para realizar el trabajo de investigación



PERÚ Ministerio de Salud

Gobierno Regional Ayacucho

Dirección Regional de Salud Ayacucho

U.T. Red Salud Ayacucho Norte

Hospital de Apoyo Huanta

Huanta, 05 de febrero del 2024

CARTA N°0017-2024-GRA/GG-GRDS-DIRESA-HAHTA-URRHH/MHO.

Señorita:

LUCERO ZAMANTA GUZMAN SORIA

Estudiante de la Escuela Profesional Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San U.N.S.CH.

ASUNTO: AUTORIZACION PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACION DE TESIS

REF. : REG. EXP. 04135261
FUT. N°0-213-2024

Por medio del presente me dirijo a Usted, con la finalidad de expresarle un saludo cordial a nombre del Hospital de Apoyo Huanta; para comunicarle que, de acuerdo al EXP. 04122891 documento de referencia FUT N°213-2024, AUTORIZA para desarrollar la Ejecución de su trabajo de Tesis **NIVELES DE HORMANAS TIROIDEAS EN PACIENTES CON DIABETES MEEMMITUS DE TIPO 2** que acuden al Hospital de Apoyo Huanta.2024, mediante una ficha de recolección de datos y toma de muestra sanguínea en el Servicio de Laboratorio Clínico de nuestro Nosocomio. (Facultad de Ciencias BIOLÓGICAS Universidad San Cristóbal de Huamanga.)

Sin otro particular hago propicia la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

Reg. Documento: 07965638
Reg. Expediente: 04135261

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD AYACUCHO
UNIDAD EJECUTORA RED DE SALUD AYACUCHO NORTE
HOSPITAL APOYO HUANTA
[Firma]
Bach. Alum. Mario Huamán Ochores
R.N. 10280507
JEFE RECURSOS HUAMANGA

Anexo 04. Ficha de consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO N.º.....

Por medio del presente yo,

identificado con DNI. N.º..... Estoy de acuerdo en formar parte del trabajo de investigación cuyo tema es: Niveles de Hormonas Tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024. Que será realizado por la Bachiller: GUZMAN SORIA, Lucero Zamanta de la Escuela de Formación Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, para obtener el título profesional de Bióloga.

Yo certifico que me han explicado el objetivo de la investigación Niveles de Hormonas Tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.

Fui informado que, al ser parte de esta investigación, se responderá a las preguntas de la ficha de datos, luego se procederá a extraer de 5 ml de sangre para realizar los exámenes de diagnóstico del estudio. La obtención de la muestra y el llenado de la ficha será realizada por el personal del equipo investigador. Los resultados de los exámenes de la persona serán manejado y entregado de manera confidencial.

El procedimiento para realizar, no le ocasionará a usted ningún malestar, ni consecuencias posteriores, solo podría sentirse una molestia pasajera o un pequeño dolor leve al momento de que se le tome la muestra. A veces puede aparecer un pequeño moretón y que no le ocasionara ningún riesgo para su vida. Usted será beneficiado con los exámenes, para saber cómo se encuentra los niveles de hormonas tiroideas y con su participación, contribuirá a un mejor conocimiento de esta enfermedad en la ciudad de Huanta. La participación en esta investigación no le costará nada

Huanta, de.....del

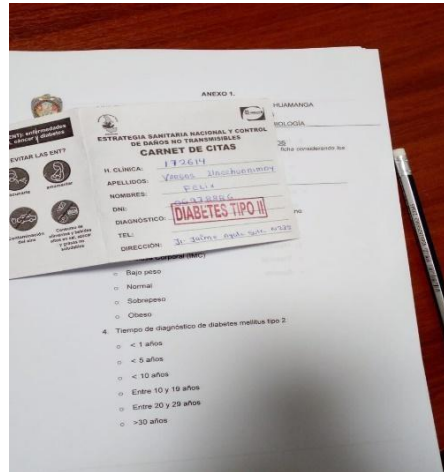
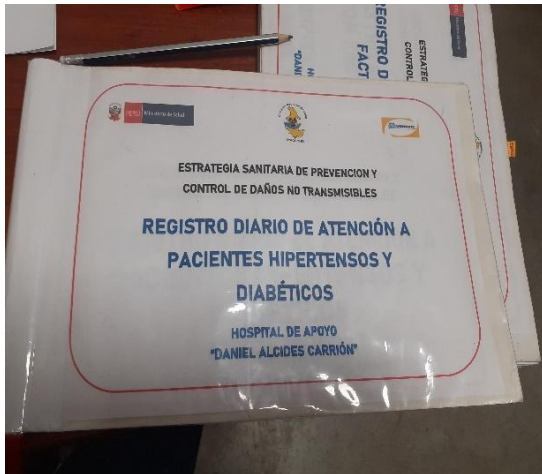
2024

Firma del investigador

.....

Firma del paciente

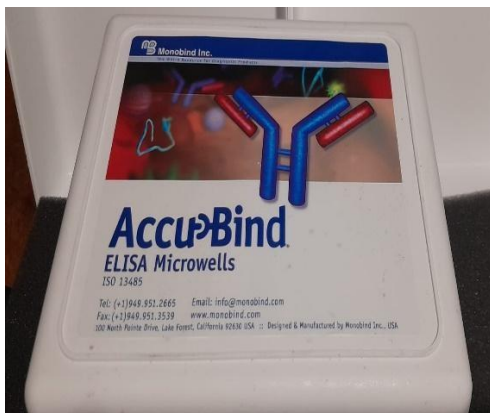
Anexo 05. Imágenes del registro de pacientes con diabetes mellitus de tipo 2.



Anexo 06. Imágenes de la obtención, centrifugado y separación de suero sanguíneo.

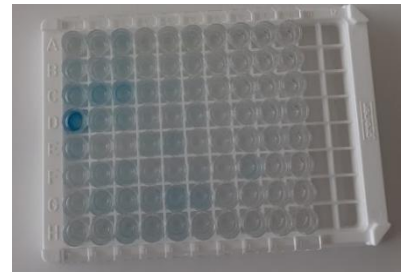


Anexo 07: Imágenes de los reactivos de trabajo (TSH, T3 y T4)

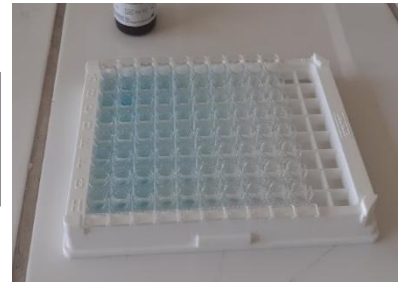




Fotografía N°4:
adición de sustrato
a los pocillos.

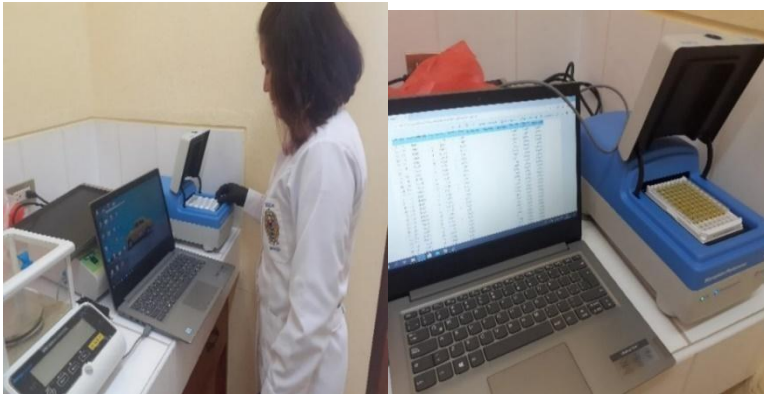


Fotografía N° 5: Pocillos
con el sustrato de TSH,
T3 y T4.

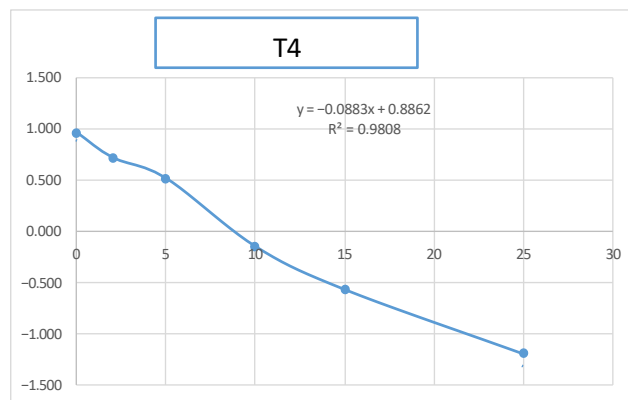
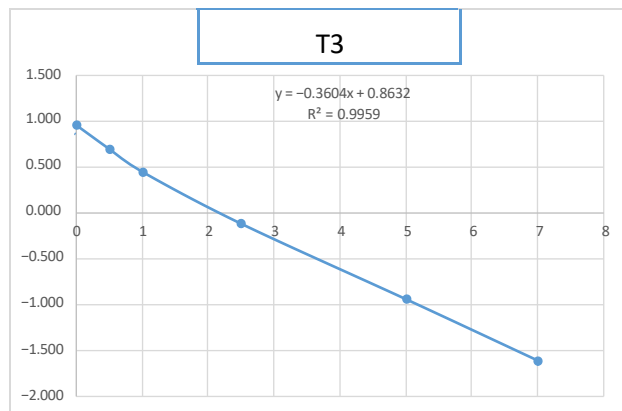
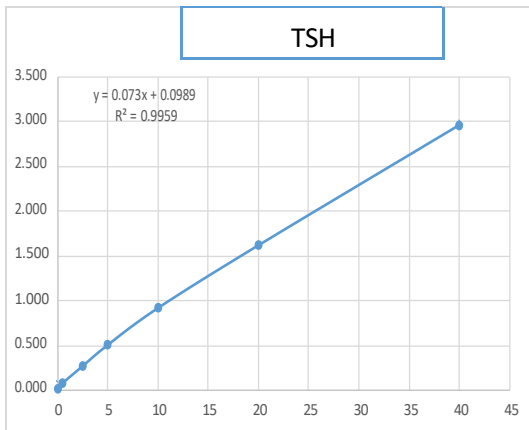


Fotografía 6: Adición
de solución de parada
(stop).

+Anexo 10: Lectura de absorbancia.



Anexo 11: Imágenes del coeficiente de determinación (R^2) para cada hormona tiroidea.



Anexo 12. Matriz de consistencia.

Título: Niveles de Hormonas Tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024

Problema general	Objetivos	Marco teórico	Variables	Metodología de investigación
¿Cuáles son los niveles de hormonas tiroideas en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024?	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar los niveles de hormonas tiroideas en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>a. Determinar los niveles de hormonas tiroideas según el género, en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.</p> <p>b. Determinar los niveles de hormonas tiroideas según la edad, en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024.</p> <p>c. Determinar los niveles de hormonas tiroideas según el Índice de Masa Corporal, en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024</p>	<p>- Antecedentes</p> <p>- Bases teóricas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Glándula tiroidea. ● Hormona tiroidea. ● Síntesis y secreción de la hormona tiroidea. ● Transporte de Hormona tiroidea. ● Función de la hormona tiroidea. ● Perfil tiroideo. ● Patologías asociadas a las hormonas tiroideas. ● Diabetes mellitus. ● Diabetes mellitus de tipo 2. ● Hormonas tiroideas y diabetes mellitus tipo 2. ● Método de identificación por inmunoensayo de tipo ELISA. 	<p>Variable de interés.</p> <p>Niveles de hormonas tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de tipo 2</p> <p>Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Edad ● IMC ● Género 	<p>Tipo de investigación</p> <p>Básica – Descriptiva</p> <p>Diseño de la investigación</p> <p>Descriptivo – transversal</p> <p>Diseño de investigación</p> <p>No experimental</p> <p>Muestra</p> <p>Conformada por 89 pacientes seleccionados por criterio de inclusión y exclusión.</p> <p>Metodología</p> <p>- Se elaboró una ficha de recolección de datos.</p> <p>-Toma de muestra</p> <p>-Análisis de los niveles de hormonas tiroideas por el método ELISA.</p> <p>Análisis estadístico</p> <p>Se aplicará estadística descriptiva.</p>



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. Lucero Zamanta GUZMAN SORIA
RESOLUCIÓN DECANAL N° 035-2025-UNSCH-FCB-D

En la ciudad de Ayacucho, siendo las cuatro de la tarde del día viernes catorce de marzo del año dos mil veinticinco; se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, participando como presidente encargado el Dr. Pedro AYALA GÓMEZ con memorando N° 035-2025-UNSCH-FCB de fecha catorce de marzo del año dos mil veinticinco, el Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI (miembro – jurado), Dr. Jesús Javier ÑACCHA URBANO (miembro – jurado), Mg. María Ruth NAVARRO TORRES (miembro – jurado), Dr. José ALARCÓN GUERRERO (miembro – asesor) actuando como secretario docente el Mg. Luis Uriel MOSCOSO GARCÍA; para presenciar la sustentación de tesis titulada: **Niveles de Hormonas Tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024**, presentado por la Bach. Lucero Zamanta GUZMAN SORIA; el presidente luego de verificar la documentación presentada, indicó al secretario docente dar lectura a la documentación generada que refrenda el presente acto académico, luego de ello dispuso el inicio del acto de sustentación, indicando a la sustentante que dispone de cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Culminada la exposición, el presidente invitó a cada uno de los Miembros del Jurado a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas a la sustentante. Culminada esta etapa, el presidente invitó a la sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones; cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta/preguntas	Promedio
Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI	17	17	17
Dr. Jesús Javier ÑACCHA URBANO	16	16	16
Mg. María Ruth NAVARRO TORRES	17	16	17
PROMEDIO			17

La sustentante alcanzó el promedio de 17 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso de la sustentante y el público al Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga dando a conocer los resultados e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las seis de la tarde con treinta minutos; firmando al pie del presente en señal de conformidad.

Dr. Pedro AYALA GÓMEZ
Presidente

Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI
Miembro – Jurado

Dr. Jesús Javier ÑACCHA URBANO
Miembro – Jurado

Mg. María Ruth NAVARRO TORRES
Miembro – Jurado

Dr. José ALARCÓN GUERRERO
Miembro – Asesor

Mg. Luis Uriel MOSCOSO GARCÍA
Secretario – Docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA - ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

N° 016-2025-FCB-D

Yo, FIDEL RODOLFO MUJICA LENGUA, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Niveles de Hormonas Tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024**, por LUCERO ZAMANTA GUZMAN SORIA; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 19%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCU.

En consecuencia, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 21 de abril de 2025.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología
Dr. Fidel R. Mujica Lengua
DIRECTOR

Niveles de Hormonas Tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024

por LUCERO ZAMANTA GUZMAN SORIA

Fecha de entrega: 18-abr-2025 08:34p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2650290709

Nombre del archivo: -_GUZMAN_SORIA-_Lucero_Zamanta_-_pregrado_-_2025_TURNITIN_PDF.pdf (503.69K)

Total de palabras: 12248

Total de caracteres: 59339

Niveles de Hormonas Tiroideas en pacientes con Diabetes Mellitus de Tipo 2 que acuden al Hospital de Apoyo Huanta Daniel Alcides Carrión, 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsch.edu.pe	2%
Fuente de Internet		
2	dspace.esPOCH.edu.ec	2%
Fuente de Internet		
3	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	2%
Trabajo del estudiante		
4	repositorio.unprg.edu.pe	1%
Fuente de Internet		
5	ingenius.academy	1%
Fuente de Internet		
6	repositorio.upsjb.edu.pe	1%
Fuente de Internet		
7	tesis.ucsm.edu.pe	1%
Fuente de Internet		
8	docplayer.es	1%
Fuente de Internet		
9	pt.scribd.com	1%
Fuente de Internet		
10	repositorio.fcmunca.edu.py	1%
Fuente de Internet		

11	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	1 %
12	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	www.revfinlay.sld.cu Fuente de Internet	1 %
14	rraae.cedia.edu.ec Fuente de Internet	1 %
15	Submitted to Universidad De Cuenca Trabajo del estudiante	< 1 %
16	core.ac.uk Fuente de Internet	< 1 %
17	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	< 1 %
18	drandrescalle.com Fuente de Internet	< 1 %
19	endocrinologia.almirallmed.es Fuente de Internet	< 1 %
20	idoc.pub Fuente de Internet	< 1 %
21	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	< 1 %
22	Submitted to Instituto Superior Tecnológico Cruz Roja Ecuatoriana Trabajo del estudiante	< 1 %
23	scienti.colciencias.gov.co:8081 Fuente de Internet	< 1 %
24	es.globedia.com Fuente de Internet	< 1 %

25	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
26	scielo.isciii.es Fuente de Internet	< 1 %
27	Ramos Rojas, José Tomás. "Asociación Entre el uso de Audífonos y los Niveles de Actividad Física en Adultos Mayores con Hipoacusia : Análisis Conjunto de las Encuesta Nacionales de Salud (ENS) de Chile 2009–2010 y 2016–2017.", Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile) Publicación	< 1 %
28	es.slideshare.net Fuente de Internet	< 1 %
29	Submitted to ITESM: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Trabajo del estudiante	< 1 %
30	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	< 1 %
31	Submitted to INACAP Trabajo del estudiante	< 1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 30 words

Excluir bibliografía

Activo