

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE TECNOLOGIA MÉDICA



**Método bioquímico para diagnosticar el nivel de glucosa sanguínea
en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, de un Hospital público,
Huarmey-2020**

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología
Médica con especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Autor:

Valerio Huby Sheylla Zulema

Asesor:

Quispe Villanueva, Manuel Sixto (Código ORCID 0000-0001-6120-8399)

Chimbote – Perú

2022

Acta de sustentación



ACTA DE DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS N.º 0061-2022

En la Ciudad de Chimbote, siendo las 6:00 pm horas, del 16 de diciembre del 2022, y estando dispuesto al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad San Pedro, aprobado con Resolución de Consejo Universitario 3539-2019-USP/CU, en su artículo 22º, se reúne mediante videoconferencia el Jurado Evaluador de Tesis designado mediante RESOLUCIÓN DE DECANATO N.º 1396-2022-USP-FCS/D, de la **Escuela Profesional de Tecnología Médica con Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica**, integrado por:

Dr. Agapito Enríquez Valera	Presidente
Dr. Julio Pantoja Fernández	Secretaria
Mg. Patricia Cruz Cortez	Vocal
Lic. T.M. Miguel Budinich Neira	Accesitaria

Con el objetivo de evaluar la sustentación de la tesis titulada **“MÉTODO BIOQUÍMICO PARA DIAGNOSTICAR EL NIVEL DE GLUCOSA SANGUÍNEA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2, DE UN HOSPITAL PÚBLICO, HUARMEY-2020”**, presentado por la/el bachiller:

Valerio Huby Sheylla Zulema.

Terminada la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Evaluador luego de deliberar, acuerda **APROBAR** por **UNANIMIDAD** la tesis, quedando expedita(o) la/el bachiller para optar el Título Profesional de Licenciado(a) en Tecnología Médica con Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.

Siendo las 6:50 horas pm se dio por terminada la sustentación.

Los miembros del Jurado Evaluador de Informe de Tesis firman a continuación, dando fe de las conclusiones del acta:

Dr. Agapito Enríquez Valera
PRESIDENTE/A

Dr. Julio Pantoja Fernández
SECRETARIA/O

Mg. Patricia Cruz Cortez
VOCAL

c.c.: Interesada
Expediente
Archivo.

RECTORADO: Av. José Pardo 194 Chimbote / Perú - Telf.: (043) 483320
CAMPUS UNIVERSITARIA: Urb. Los Pinos Telf.: (043) 483222 / 483817 / 483201 - Av. Bolognesi 421 Telf.: (043) 483810
Nuevo Chimbote Av. Pacífico y Anchoyeta Telf.: (043) 483802 / San Luis Telf.: (043) 483826
OFICINA DE ADMISIÓN: Esq. Aguirre y Espinar - Teléfono.: 043 345899 - www.usanpedro.edu.pe - facebook/ Universidad San Pedro

Dedicatoria

Dedico mi tesis a mis padres Néstor y Zulema por darme la vida y brindarme su gran apoyo incondicional, por la confianza por estar siempre a mi lado para seguir adelante con mi carrera y llegar ser una profesional, gracias por creer en mí y este logro lo quiero compartir con ustedes.

A mi Papi Néstor mi querido abuelo, que dios lo tiene en su gloria y ahora es un ángel en mi vida y sé que se encuentra muy orgulloso de mi y desde donde esta me bendice.

A mis hijas Ashlly y Dayra que han sido mi mayor motivación para nunca rendirme en mis estudios, al verlas siento más ganas de trabajar y seguir con mis objetivos de alcanzar mis metas y ser un ejemplo para ellas. Gracias hijas

Agradecimiento

Agradezco a dios quien me ha guiado y me ha dado fortaleza para seguir adelante, mi familia por su comprensión que me han apoyado a lo largo de mis estudios.

Agradezco a la universidad por haberme aceptado ser parte de ella y poder estudiar mi carrera, así como mis docentes que me brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día en mi carrera profesional.

Valerio Huby Sheylla Zulema

Derechos de autoría y declaración de autenticidad

Quien suscribe, Valerio Huby Sheylla Zulema, con Documento de Identidad N° 45003434, autora de la tesis titulada “Método bioquímico para diagnosticar el nivel de glucosa sanguínea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, de un Hospital público, Huarney-2020” y a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad San Pedro, declaro bajo juramento que:

1. La presente tesis es de mi autoría. Por lo cual otorgo a la Universidad San Pedro la facultad de comunicar, divulgar, publicar y reproducir parcial o totalmente la tesis en soportes analógicos o digitales, debiendo indicar que la autoría o creación de la tesis corresponde a mi persona.
2. He respetado las normas internacionales de cita y referencias para las fuentes consultadas, establecidas por la Universidad San Pedro, respetando de esa manera los derechos de autor.
3. La presente tesis no ha sido publicada ni presentada con anterioridad para obtener grado académico título profesional alguno.
4. Los datos presentados en los resultados son reales; no fueron falseados, duplicados ni copiados; por tanto, los resultados que se exponen en la presente tesis se constituirán en aportes teóricos y prácticos a la realidad investigada.
5. En tal sentido de identificarse fraude plagio, auto plagio, piratería o falsificación asumo la responsabilidad y las consecuencias que de mi accionar deviene, sometiéndome a las disposiciones contenidas en las normas académicas de la Universidad San Pedro.



Valerio Huby Sheylla Zulema
DNI: 45003434

Chimbote, marzo de 2022.

Índice

Tema	Página
Acta de sustentación	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Derechos de autoría y declaración de autenticidad	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Palabras clave	viii
Resumen	ix
Abstract	x
INTRODUCCIÓN	
1. Antecedentes y fundamentación científica	1
2. Justificación de la investigación	14
3. Problema	14
4. Conceptuación y operacionalización de las variables	14
5. Hipótesis	15
6. Objetivos	15
METODOLOGÍA	
1. Tipo y diseño de investigación	16
2. Población y muestra	16
3. Técnicas e instrumentos de investigación	16
4. Procesamiento y análisis de la información	16
RESULTADOS	17
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	21
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
ANEXOS	30

Índice de tablas

Numero	Nombre de la tabla	Pág
Tabla 1	Descripción de los valores de la glucosa sanguínea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Hospital Público de Huarney, período Set-Nov-2020. 1	17
Tabla 2	Diagnóstico de glucosa sanguínea según nivel en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Hospital Público de Huarney, período Set-Nov-2020.	18
Tabla 3	Diagnóstico de glucosa sanguínea por nivel según sexo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Hospital Público de Huarney, período Set-Nov-2020.	19
Tabla 4	Diagnóstico de glucosa sanguínea por nivel según edad en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Hospital Público de Huarney, período Set-Nov-2020.	20

Palabras clave

Tema	Diabetes mellitus tipo 2/ glucosa
Especialidad	Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Keywords

Subject	Diabetes Mellitus, Type 2/ glucose
Speciality	Clinical Laboratory and Pathological Anatomy

Area	Ciencias Médicas y de Salud
Sub-area	Ciencias de la Salud
Disciplina	Salud Pública
Línea de investigación	Bioquímica

Resumen

El presente estudio de investigo el método de glucosa basal, en pacientes con diabetes tipo 2, dado que en algunos pacientes presentaban sus niveles de glucosa elevados a consecuencia de su estilo de vida. Por tal motivo se planteó el objetivo de describir el diagnóstico de nivel de glucosa sanguínea logrado con el método bioquímico en pacientes con diabetes, atendidos en el Hospital Público Huarney, 2020. Esta investigación se justificó en la medida que se cuenta con un programa de control y porque siempre está en riesgo dichos pacientes. La presente investigación fue de tipo básico, de nivel descriptivo. La población muestra está constituida por todos los pacientes de programa de daños no transmisibles. La técnica de investigación fue documental y se utilizó como instrumento de investigación una ficha de recolección de datos. Se aplicó una carta de consentimiento informado para los pacientes del programa de diabetes, con la finalidad de proteger todos sus derechos. Los datos necesitaron de la estadística descriptiva y se utilizara el programa Excel. Los valores de glucosa sanguínea logrado con el método bioquímico fueron de 110 mg/dl; el valor máximo fue de 680 mg/dl; el valor promedio o medio de glucosa sanguínea fue de 174.9 mg/dl, y una desviación estándar de 99.692 mg/dl.

Abstract

The present study investigated the basal glucose method in patients with type 2 diabetes, since some patients had elevated glucose levels as a result of their lifestyle. For this reason, the objective was to describe the diagnosis of blood glucose level achieved with the biochemical method in patients with diabetes, treated at the Huarmey Public Hospital, 2020. This research was justified to the extent that there is a control program and because these patients are always at risk. This was a basic, descriptive research. The sample population is constituted by all the patients of the non-communicable damage program. The research technique was documentary and a data collection form was used as a research instrument. A letter of informed consent was applied to the patients of the diabetes program, in order to protect all their rights. The data required descriptive statistics and the Excel program was used. The blood glucose values achieved with the biochemical method were 110 mg/dl; the maximum value was 680 mg/dl; the average or mean blood glucose value was 174.9 mg/dl, and a standard deviation of 99.692 mg/dl.

INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes y fundamentación científica

Una descripción general de la historia de la glucosa no estaría completa sin mencionar su papel en la diabetes humana. La referencia más temprana posible a la enfermedad proviene de un papiro egipcio de 2500 años excavado en Tebas en 1862 y traducido por George Ebers. Un informe contemporáneo de médicos indios describió una condición en la que las hormigas y las moscas se sienten atraídas por la "orina de miel" humana. Esta afección fue denominada por primera vez "diabetes" por Appolonius de Memphis c. 230 a.C. y para el año 500 d.C., dos médicos indios, Susruta y Charaka, habían diferenciado entre las formas tipo 1 y 2 de la enfermedad (Zajac, Shrestha, Patel y Poretsky, 2004).

En 1838, el químico francés Jean Baptiste Andre Dumas acuñó el término "glucosa" como un nombre para el azúcar que se podía extraer de las uvas, pasas y otras frutas. Aunque en ese momento no estaba claro si esta "glucosa" era un solo compuesto o una mezcla, Dumas predijo: "Creo que la glucosa se encontrará idéntica, sea cual sea su origen; ya sea de miel y frutas, o de orina de diabéticos, o producido por acción química sobre almidón y fibra leñosa". El mismo año en que Dumas dio su nombre a la glucosa, el médico George Rees aisló el exceso de azúcar de la sangre de un paciente con diabetes. Pronto siguieron métodos para cuantificar este azúcar en sangre y orina; la mayoría se basó en la capacidad de la glucosa para reducir el cobre, dando un producto final colorimétrico o valorable. Estos primeros métodos de química húmeda sentaron las bases para el desarrollo del sensor de glucosa no enzimático, un electrodo de composición variable que se muestra muy prometedor para las pruebas de glucosa basadas en alimentos y en diabetes dando origen así a los métodos yodométricos de cobre, luego a la solución de Benedict y al final el método de Folin-Wu. El problema era que estos procedimientos identificaban cualquier azúcar, Shaffer, Somogyi y Nelson llevaron a cabo una mayor optimización del método yodométrico. En particular, el procedimiento se adaptó para cuantificar cantidades más pequeñas (~ 10 µg) de glucosa y se

desarrolló un reactivo colorimétrico de arsenomolibdato que se usó junto con los primeros espectrofotómetros (Galant, Kaufman y Wilson, 2015).

Cada vez hay más evidencia de que las diferencias de sexo y género son importantes en la epidemiología, la fisiopatología, el tratamiento y los resultados de muchas enfermedades, pero parecen ser particularmente relevantes para las enfermedades no transmisibles. Muchas organizaciones ahora piden la inclusión de la dimensión de sexo y género en la investigación biomédica, para mejorar la calidad científica y la relevancia social del conocimiento, la tecnología y/o la innovación producidos. En el dominio de la endocrinología y el metabolismo, la mayor cantidad de evidencia de importantes implicaciones clínicas de los dimorfismos sexuales proviene de estudios en el campo de la diabetes mellitus tipo 2 (T2DM). Los antecedentes genéticos, el estilo de vida y el entorno contribuyen al aumento pandémico de la DM2 y sus complicaciones asociadas (Figura 1), lo que representa un desafío para los sistemas de salud (Ng, (2014).

El sexo es un factor biológico fundamental, que juega un papel clave en la regulación de la homeostasis en salud y provoca vulnerabilidad a los factores de riesgo cardiometabólico, así como la manifestación, cuadro clínico y manejo de la DM2. La gravedad de la lesión difiere de forma específica según el sexo con respecto a diversas comorbilidades relacionadas con la diabetes, especialmente las enfermedades cardiovasculares y renales. Los factores psicosociales también afectan el desarrollo y la progresión de la diabetes y el afrontamiento de una manera dimórfica de género. Deben tenerse en cuenta los factores reproductivos y la función sexual. El cuidado del embarazo diabético demanda especial atención, pues esta fase vulnerable programa la salud de la descendencia incluso de forma específica por sexo. De lo contrario, los padres hiperglucémicos engendran hijos diabéticos, lo que contribuye aún más al aumento pandémico de la DM2 (Kautzky, Harreiter y Pacini, 2016).

Resultados controvertidos de las diferencias de sexo en la relación riesgo-estrés-diabetes trabajo pueden explicarse por diferencias en la interindividual tolerancia trabajo por turnos, en la selección de los grupos de trabajo y las

definiciones específicas de la tensión laboral en los estudios, así como las diferencias en las oportunidades para la recuperación del estrés laboral entre hombres y mujeres. A nivel de la población coreana, el cronotipo vespertino fue más común en mujeres más jóvenes y se relacionó con enfermedades metabólicas con dimorfismo sexual, independientemente del estilo de vida y la duración del sueño en el análisis de subgrupos. Se relacionó con un riesgo 3 veces mayor de DM2 en hombres y con un riesgo 2 veces mayor de síndrome metabólico en mujeres. En general, estos estudios sugieren que la desalineación entre el reloj circadiano y los ritmos sociales y entre los factores biológicos dependientes del sexo, como la composición corporal y el momento social dependiente del género, afecta la patogenia de la diabetes en hombres y mujeres (Zimmermann, Gamborg, Sørensen, y Baker, 2015).

Los carbohidratos actúan como fuente de energía y la insulina ayuda a controlar la glucosa en sangre y el metabolismo, también participan en el metabolismo del colesterol y los triglicéridos y ayudan con la fermentación. Cualquier glucosa adicional en el torrente sanguíneo se almacena en el hígado y el tejido muscular hasta que se necesita más energía. Carbohidratos es un término general que abarca azúcar, frutas, verduras, fibras y legumbres. Si bien existen numerosas divisiones de carbohidratos, la dieta humana se beneficia principalmente de un cierto subconjunto. Estos son azúcares simples llamados disacárido, porque contienen dos monosacáridos, el oligosacárido es el polímero que contiene de tres a diez monosacáridos y los polisacáridos son polímeros que contienen largas cadenas de monosacáridos conectados mediante enlaces glicosídicos. Todos ellos se utilizan fácilmente para obtener energía, lo que provoca un rápido aumento del azúcar en sangre y la secreción de insulina del páncreas (Holesh, Aslam y Martin, 2020).

Las investigaciones muestran que la diabetes y la obesidad no son el resultado de un simple desequilibrio de calorías, la buena salud depende de una adecuada alimentación. Estos resultados deben incorporarse en los procesos de capacitación

de los profesionales de la salud. La medición de los niveles de glucosa se pueden hacer por diferentes métodos (Cano, Priego y Hernández, 2020)

Nuestro organismo está diseñado para utilizar carbohidratos, donde un equilibrio fisiológico de ingestión, almacenamiento y utilización es fundamental. En estados de enfermedad, se pierde el equilibrio y se establecen una serie de trastornos metabólicos basados en carbohidratos dentro de la comunidad médica, como es el caso de la diabetes mellitus tipo 2 (Qi y Tester, 2019).

La prevalencia de la diabetes tipo 2 en adolescentes y adultos jóvenes está aumentando drásticamente. Al igual que en la diabetes tipo 2 de inicio en la edad avanzada, los principales factores de riesgo predisponentes son la obesidad, los antecedentes familiares y el estilo de vida sedentario. El inicio de la diabetes a una edad más temprana (definida aquí como hasta los 40 años) se asocia con una exposición más prolongada a la enfermedad y un mayor riesgo de complicaciones crónicas. La diabetes tipo 2 de inicio joven también afecta a más personas en edad laboral, lo que acentúa los efectos sociales adversos de la enfermedad. Además, se está acumulando evidencia de que la diabetes tipo 2 de inicio en la juventud tiene un fenotipo de enfermedad más agresivo, lo que conduce al desarrollo prematuro de complicaciones, con efectos adversos en la calidad de vida y efectos desfavorables en los resultados a largo plazo, lo que aumenta la posibilidad de una futura catástrofe de la salud pública (Lascar, et al., 2018).

La diabetes mellitus (DM), se define como el conjunto de trastorno metabólico, que se caracteriza por hiperglicemia crónica debido a falta de secreción de insulina; por lo tanto, la hiperglicemia sostenida en una persona se puede deber a una alteración en la acción de la insulina. La DM se puede asociar a diversas complicaciones, que pueden ser agudas (López, 2009).

La diabetes mellitus es un grupo de enfermedades asociadas con diversos trastornos metabólicos, cuya característica principal es la hiperglucemia crónica debido a la acción insuficiente de la insulina. Su patogenia involucra factores tanto genéticos como ambientales. La persistencia a largo plazo de los trastornos

metabólicos puede provocar susceptibilidad a complicaciones específicas y también fomentar la arteriosclerosis. La diabetes mellitus se asocia con una amplia gama de presentaciones clínicas, desde asintomáticas hasta cetoacidosis o coma, según el grado de trastorno metabólico. La clasificación de los trastornos del metabolismo de la glucosa se deriva principalmente de la etiología e incluye la estadificación de la fisiopatología según el grado de deficiencia de la acción de la insulina. Estos trastornos se clasifican en cuatro grupos: (i) diabetes mellitus tipo 1; (ii) diabetes mellitus tipo 2; (iii) diabetes mellitus debida a otros mecanismos o enfermedades específicas; y (iv) diabetes mellitus gestacional. La diabetes tipo 1 se caracteriza por la destrucción de las células β pancreáticas. La diabetes tipo 2 se caracteriza por combinaciones de disminución de la secreción de insulina y disminución de la sensibilidad a la insulina (resistencia a la insulina). Los trastornos del metabolismo de la glucosa en la categoría (iii) se dividen en dos subgrupos; el subgrupo A es la diabetes en la que se ha identificado una anomalía genética, y el subgrupo B es la diabetes asociada con otros trastornos patológicos o condiciones clínicas (Committee of the Japan Diabetes Society on the Diagnostic Criteria of Diabetes Mellitus, et. al 2010).

La medición de glucosa en el plasma de sujetos en ayunas es ampliamente aceptada. Las pruebas de glucosa tienen importantes ventajas, incluida la existencia de análisis económicos en instrumentos automatizados que están disponibles en la mayoría de los laboratorios de todo el mundo. Sin embargo, la medición de glucosa en sangre está sujeta a varias limitaciones como: si el paciente no se ha adherido estrictamente al ayuno de ocho horas o a ayunado durante un período más prolongado, y también puede verse afectada por el ejercicio. La cuestión del ayuno es un problema práctico considerable, ya que los pacientes generalmente no están ayunando cuando visitan al médico. Las concentraciones de glucosa disminuyen en el tubo de ensayo entre un cinco y un siete por ciento por hora debido a la glucólisis, la descomposición de la glucosa por las enzimas, que libera energía y ácido pirúvico. Las concentraciones de glucosa pueden alterarse por estrés agudo o si se siente frustrado por una larga espera en el centro médico. Por el contrario, no se requiere ayuno para la prueba de HbA1c. La HbA1c está formada por la unión no

enzimática de la glucosa a la hemoglobina. Dado que la vida útil de los glóbulos rojos es de aproximadamente 120 días, la HbA1c representa la concentración promedio de glucosa durante las ocho a 12 semanas anteriores (Sacks, 2011).

La diabetes mellitus tipo 2 está asociada con dislipidemia severa junto con daño endotelial que conducirá al desarrollo de aterosclerosis y eventos cardiovasculares asociados. Por lo tanto, los pacientes diabéticos deben controlar la dislipidemia para disminuir su riesgo de desarrollar eventos cardiovasculares ateroscleróticos, para prevenir y controlar la dislipidemia en pacientes diabéticos y en pacientes con síndrome metabólico en general es la aplicación de cambios importantes en el estilo de vida (Lama et al 2018).

La diabetes mellitus tipo 2 representa un problema de salud actual con altas tasas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. El 80% de los diagnósticos se confirma mediante pruebas de azúcar en sangre en ayunas. Se detecta la presencia de complicaciones crónicas y enfermedades concomitantes como la polineuropatía diabética, esteatohepatitis no alcohólica y enfermedades de la piel. A pesar de que el 100% de los pacientes tenían algún factor de riesgo, Se evidenció la necesidad de actividades de prevención y promoción de la salud para evitar las tasas de morbilidad y la propagación de la enfermedad (Leal, Rodríguez, y Fusté. 2019).

Las características clínicas y bioquímicas en la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en pacientes pediátricos al momento del diagnóstico en el Servicio de Endocrinología del Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima, Perú, son: edad promedio de diagnóstico de 12.8 ± 3 años, todos nacieron a término, el 82.4% tienen antecedentes familiares de DM2. Los síntomas más frecuentes son poliuria, polifagia, polidipsia y pérdida de peso. El 35,3% presentan sobrepeso, el 41,2% obeso y el 65% puede presentar acantosis nigricans y también pueden desarrollar cetoacidosis. Algún componente del perfil lipídico puede ser anormal en 60% con elevación del colesterol de LLD en 46.5%. Los anticuerpos anti insulina, anti-GAD y los anticuerpos de células de los islotes (anti-ICA) pueden ser negativos en el 85,7% y ninguno de ellos positivo en el 14,3% (Calagua et al 2012).

De los 16.607 individuos seleccionados para el estudio, participaron 14.277 (86%), de los cuales 13.055 entregaron muestras de sangre. La prevalencia ponderada de diabetes (tanto conocida como recién diagnosticada) fue del 10,4 % en Tamil Nadu, del 8,4 % en Maharashtra, del 5,3 % en Jharkhand y del 13,6 % en Chandigarh. Las prevalencias de prediabetes (glucosa alterada en ayunas y/o intolerancia a la glucosa) fueron del 8,3%, 12,8%, 8,1% y 14,6% respectivamente. El análisis de regresión logística múltiple mostró que la edad, el sexo masculino, los antecedentes familiares de diabetes, la residencia urbana, la obesidad abdominal, la obesidad generalizada, la hipertensión y el nivel de ingresos se asociaron significativamente con la diabetes. Los factores de riesgo significativos para la prediabetes fueron la edad, los antecedentes familiares de diabetes, la obesidad abdominal, la hipertensión y el nivel de ingresos (Anjana, 2011)

Normalmente, la concentración de glucosa en sangre se mantiene a una concentración relativamente estable de 80 a 120 mg / dl. Las fuertes propiedades reductoras de la glucosa hicieron que fuera relativamente fácil de medir y, por lo tanto, la estimación clínica de la glucosa circulante fue una de las primeras pruebas disponibles para el médico. La reciente introducción de la tecnología de microglucosa oxidasa ha hecho posible que el paciente mida su propia concentración de glucosa en sangre y sin duda hace que la estimación de la glucosa en sangre sea la prueba de bioquímica sanguínea más utilizada. La glucosa oxidasa y los reactivos para medir la generación de peróxido de hidrógeno se pueden unir al papel de filtro y se puede usar el sistema para medir las concentraciones de glucosa en una gota de sangre capilar. Esto ha resultado en el cambio más importante en el manejo de la diabetes desde la introducción de la insulina (Walker, Hall y Hurst 1990).

El control de calidad de un laboratorio está diseñado para detectar, reducir y corregir deficiencias en el proceso analítico interno de un laboratorio antes de la publicación de los resultados del paciente. CC es una medida de precisión, o qué tan bien el sistema de medición reproduce el mismo resultado a lo largo del tiempo y bajo diferentes condiciones de operación. El control estadístico del proceso es un

conjunto de reglas que se utiliza para verificar la confiabilidad de los resultados del paciente en función de las estadísticas calculadas a partir de las pruebas regulares de los materiales de control. Las reglas de Westgard y los gráficos de Levey-Jennings son las herramientas estadísticas que suelen utilizar los laboratorios clínicos. Las estadísticas más fundamentales utilizadas por el laboratorio son la media y la desviación estándar. La media, o promedio, es la suma de los valores de control dividida por el número total de valores. La desviación estándar mide qué tan lejos del promedio, están los números de su media (Cooper 2008).

Un total de 434 individuos sanos con regulación normal de la glucosa completaron un período de 3 días de control de la glucosa utilizando un sistema de control continuo de la glucosa. Se analizaron la glucosa en sangre media de 24 h y el porcentaje de tiempo en que los niveles de glucosa en sangre de los sujetos fueron $> o = 140$ mg/dl (PT140) y $< o = 70$ mg/dl (PT70) dentro de las 24 h. Hubo un excelente cumplimiento de los valores de glucosa en sangre por punción en el dedo con mediciones continuas de monitoreo de glucosa para los sujetos. Entre los 434 sujetos, la glucosa en sangre diaria varió de 76,9 +/- 11,3 a 144,2 +/- 23,2 mg/dl. La glucosa en sangre media de 24 horas, PT140 y PT70 fueron 104 +/- 10 mg/dl, 4,1 +/- 5,8 % y 2,4 +/- 5,3 %, respectivamente. En cuanto a estos parámetros, no se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres. Los valores del percentil 95 se adoptaron como los límites superiores de los parámetros de monitorización continua de glucosa, que revelaron 119 mg/dl (6,6 mmol/l) para la glucosa en sangre media de 24 h, 17,1 % (Zhou, et al., 2009)

El empleo de diferentes enzimas como la glucosa oxidasa entre otras y diferentes equipos como el espectrofotómetro para medir los niveles de glucosa sanguínea, evidencian dos tendencias la de Kanji et al (2005), que indican que existen diferencias entre los resultados de los diferentes métodos y la de Pfützner et al., (2012), que indica que la mayoría de los equipos tienden a ser aceptablemente precisos y exactos.

A lo largo de los años, se han desarrollado muchos métodos diversos para detectar y cuantificar la glucosa. Los más utilizados e históricamente significativos,

incluye la yodometría de cobre, cromatografía de interacción hidrofílica, cromatografía de gas, electroforesis de zona capilar y sistemas basados en enzimas (glucosa oxidasa) como los medidores de glucosa (Galant, Kaufman y Wilson, 2015).

El espectrofotómetro compacto, diseñado para la detección de glucosa en plasma. A diferencia del espectrofotómetro convencional, este utiliza un diodo emisor LED como fuente de luz y un micropocillo fabricado a base de polímero se utiliza como cubeta. La precisión dentro de la ejecución del mini-espectrofotómetro se encuentra en 3.9-8.4% mientras que la precisión entre corridas es 6.7-10.8%. La linealidad para la cuantificación de glucosa fue de hasta 500 mg/dL y se obtiene una recuperación del $99,1 \pm 3,4\%$. Se observa la detección sensible y selectiva de glucosa; con límite de detección de 13,5 mg/dL y límite de cuantificación de 46,2 mg/dL, respectivamente. La hemoglobina y los triglicéridos en concentraciones altas interfieren levemente la lectura de este espectrofotómetro. A partir de estudios comparativos, para este instrumento no se ha encontrado diferencias significativas y sus resultados no presentan diferencia estadística significativa con los espectrofotómetros convencionales (Chaiyantakul et al 2018).

Los estudios clínicos han demostrado hasta el momento que los diferentes sistemas de monitorización continua de glucosa han contribuido modestamente a mejorar el control de la diabetes y la seguridad de las personas que los utilizan. Existen varias tecnologías para la monitorización continua de la glucosa que se han estudiado o que están actualmente en desarrollo, como la fluorescencia, el infrarrojo, el diodo emisor de luz, el rayo electromagnético radiante y el láser. Sin embargo, hasta la fecha, la medición de la concentración de glucosa en el líquido intersticial y la espectroscopia de impedancia con un dispositivo externo son los métodos que se han probado y aprobado exhaustivamente para su uso (Girardin, et al., 2019).

El programa de prevención de la diabetes de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades ha formado la base para los esfuerzos de prevención de la diabetes mellitus tipo 2 y las modificaciones del cambio de estilo de vida en múltiples entornos de atención. Los programas de prevención de la diabetes a través de dispositivos móviles logran reducir significativa la pérdida de peso hasta 1 año en comparación con la atención habitual. Este tipo de intervención reduce el riesgo de diabetes manifiesta sin las barreras adicionales de las intervenciones personales (Toro et al 2020).

Los niveles de glucosa en plasma y sangre se pueden determinan comúnmente mediante análisis colorimétrico y analizadores automáticos basados en glucosa oxidasa para la conversión de glucosa y O₂ en gluconato y H₂O₂, son comparables hasta concentraciones de aproximadamente 25 mM. Por encima de este nivel, las muestras deben diluirse (Yuen y McNeill, 2000).

El error de medición de un instrumento de análisis clínico puede afectar la capacidad del análisis de tendencias para pronosticar el control glucémico del paciente hospitalizado. El error de medición inherente al dispositivo de glucosa en sangre en el punto de atención puede tener poco efecto en la trayectoria de los pronósticos exponenciales de tendencia amortiguada y aparentemente no influiría en la toma de decisiones en los algoritmos de control glucémico de pacientes hospitalizados (Saulnier, Castro y Cook, 2019).

Debido a que la glucosa sirve como eje de una serie de vías metabólicas posteriores, incluida la glucólisis / gluconeogénesis, la vía de la pentosa fosfato, la producción de otros carbohidratos como la celulosa y la sacarosa, etc., existen varias enzimas que la aceptan como sustrato y producir un producto y / o subproducto detectable / cuantificable. En particular, las actividades de la glucosa oxidasa y la hexoquinasa / glucosa han sido cooptadas en el desarrollo de ensayos de glucosa colorimétricos y espectrofotométricos. Por lo tanto, para los métodos enzimáticos se pueden utilizar varias enzimas del metabolismo de la glucosa, como son por ejemplo Hexoquinasa; Glucosa deshidrogenasa; Glucosa 1-deshidrogenasa; Quinoproteína glucosa deshidrogenasa; FAD-glucosa deshidrogenasa y la Glucosa

oxidasa, esta última es la conocida y es una enzima dimérica que cataliza la conversión de β -Dglucosa en D-glucono-1,5-lactona como parte de la ruta de las pentosas fosfato (Galant, Kaufman y Wilson, 2015).

Los medidores de glucosa modernos, incluidas las populares líneas Accu-Check, Precision y Optimum, se basan principalmente en los métodos enzimáticos descritos anteriormente, y un pequeño subconjunto utiliza FAD-glucosa deshidrogenasa para medir los niveles de glucosa en sangre. El mecanismo de lectura consiste en que las enzimas se impregnan directamente en las tiras reactivas y se aplica directamente una pequeña gota (1-10 μ L) de líquido. La determinación de la concentración se realiza en menos de un minuto y se basa en fotometría de reflectancia (colorimétrica) o amperometría / coulometría. Cada sistema de detección tiene fortalezas y debilidades, en parte dictadas por la especificidad y estabilidad de las enzimas empleadas, y por la sensibilidad y precisión del medidor. En general, la mayoría de los medidores portátiles tienden a ser aceptablemente precisos y exactos, con una precisión intraensayo entre el 3% y el 7% y una alta correlación ($r = 0,99$) entre un estándar de referencia y la salida del equipo que se utiliza (Pfützner et al., 2012).

80 investigaciones en 20 países, hubo 49 419 personas con DM2 con edad media 58,5 años, índice de masa corporal medio 27,9 kg/m² y hombres 52,9 %. La prevalencia global de la enfermedad del hígado graso no alcohólico entre los pacientes con DM2 fue del 55,5 % (IC del 95 %: 47,3-63,7). Los estudios de Europa informaron la prevalencia más alta (68,0 % [62,1-73,0 %]). Entre 10 estudios que estimaron la prevalencia de esteatohepatitis no alcohólica, la prevalencia global de esteatohepatitis no alcohólica entre personas con DM2 fue del 37,3 % (IC del 95 %: 24,7-50,0 %). Siete estudios estimaron que la prevalencia de fibrosis avanzada en pacientes con hígado graso no alcohólico y DM2 era del 17,0 % (IC del 95 %: 7,2 a 34,8). Los modelos de metarregresión mostraron que la región geográfica y la edad media ($p < 0,5$) se asociaron con la prevalencia de la enfermedad del hígado graso no alcohólico, lo que representa en conjunto el 63,9% de la heterogeneidad (Younossi, et al., 2019).

La prevalencia e incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en la población adulta general en Perú. Se reporta una incidencia acumulada de 19.5 casos nuevos por cada 1,000 personas por año. Los estudios de poblacionales indican que la prevalencia de diabetes ha aumentado y que hay aproximadamente dos nuevos casos por cada 100 personas por año. La evidencia aún es escasa en la selva y en las poblaciones rurales (Carrillo y Bernabé 2019).

Antes de que los hospitales puedan comprometer recursos para recopilar y extraer datos, se debe llegar a un consenso sobre cuestiones tales como qué medidas informar, definiciones de los objetivos glucémicos y cómo se deben obtener los datos. Los hospitales deben realizar la evaluación de glucometría. Sin embargo, el consenso y la estandarización deben ocurrir primero para permitir un proceso de evaluación comparativa nacional (Thompson y Cook 2017)

Si se utilizan los métodos de medición de glucosa: (1) el bioquímico del laboratorio; (2) el análisis de sangre capilar con medidor de glucosa (punción digital); (3) análisis con glucómetro de sangre arterial; y (4) análisis químico / gasometría de sangre arterial. Se van a encontrar diferencias en los valores de glucosa de los cuatro métodos antes mencionados dando lugar a frecuentes desacuerdos clínicos con respecto a la titulación de la dosis de insulina en el contexto de un protocolo de infusión de insulina para el control de la glucosa (Kanji et al 2005).

Actualmente se utilizan para las mediciones sistemas de medición de glucosa en sangre invasivos con una precisión aceptable. Varias técnicas de medición de glucosa en sangre no invasivas se informan en la literatura de investigación, pero la mayoría de ellas no están disponibles comercialmente debido a la baja precisión o la dependencia de los parámetros fisiológicos individuales. Los parámetros fisiológicos de las personas y otros factores ambientales que afectan las mediciones de glucosa no invasivas se han identificado y compensado para que el dispositivo funcione en cualquier persona sin calibraciones. La precisión de las predicciones se probó utilizando un conjunto de pruebas de 80 muestras de datos. El sistema

entrenado puede predecir los niveles de glucosa en sangre de forma no invasiva con una precisión del 90,7 % (Pathiraje, et al., 2019)

El monitoreo continuo de glucosa (MCG) ahora es el estándar de atención para las personas con diabetes tipo 1 y las personas con diabetes tipo 2 que reciben insulina a la hora de las comidas (prandial). El CGM en tiempo real puede indicar tanto al paciente como al proveedor de atención médica cuándo la glucosa está en el rango normal y cuándo experimentan hiperglucemia o hipoglucemia. El uso de datos de CGM, los cambios en el estilo de vida, los hábitos alimenticios y los medicamentos, incluida la insulina, pueden ayudar al paciente a mantenerse en un rango glucémico normal (70–180 mg/dL). El CGM en tiempo real permite la creación de un perfil de glucosa ambulatorio y el control del tiempo en el rango (el tiempo que se pasa dentro del objetivo de glucosa en sangre de 70 a 180 mg/dl), que idealmente debería ser de al menos el 70 %; evitar el tiempo por encima del rango (>180 mg/dL) se asocia con una reducción de las complicaciones de la diabetes y evitar el tiempo por debajo del rango (<70 mg/dL) evitará la hipoglucemia (Bode, et al., 2021)

La Organización Mundial de la Salud había propuesto nueve principios para diseñar dispositivos portátiles de control de la salud, llamados REASURED. Conectividad en tiempo real (es decir, una vez generada, los usuarios obtienen resultados inmediatamente), ii) facilidad de recolección de muestras (es decir, no invasiva), iii) asequible, iv) sensible (es decir, sin falsos negativos), v) específica (es decir, sin falsos positivos), vi) fácil de usar (es decir, medición directa), vii) rápido y robusto (es decir, alta estabilidad del dispositivo y corto tiempo de respuesta, 15 min a 2 h), viii) sin equipo y respetuoso con el medio ambiente (es decir, fuente de alimentación autónoma y fácil de desechar), ix) entregable a los usuarios finales, es decir, barato (Bernabé et al., 2021).

Recientemente se han diseñado los sensores de sudor portátiles para probar analitos de interés utilizando una serie de biosensores. El sudor u otros biosensores no invasivos mencionados anteriormente solo pueden rastrear un analito específico a la vez o analizar de manera confiable la situación fisiológica mediante

mecanismos de calibración del sensor. Dado su alcance, el escaneo simultáneo y múltiplex es importante para los biomarcadores apropiados y necesita una integración completa del dispositivo para garantizar que las mediciones sean correctas (Zafar, Channa, Jeoti y Stojanović, 2022).

En las últimas dos décadas, las tecnologías continuas de sistemas de monitoreo de glucosa introdujeron nuevas formas de evaluar el control de la glucosa y han cambiado radicalmente la gestión de la diabetes tipo 1, y un mejor control glucémico para ciertas categorías de pacientes con diabetes tipo 2. Además, los dispositivos han mejorado significativamente en cuanto a precisión, biocompatibilidad, duración del tiempo de uso, recopilación de datos, métricas, alarmas y uso compartido de funciones, lo que permite un tratamiento individualizado y mejorado de la diabetes (Mihai, et al., 2022)

2. Justificación de la Investigación

El presente estudio es importante porque existe asociación de la prevalencia de diabetes tipo 2, con los factores de riesgo cardiovascular y las complicaciones diabéticas crónicas en los pacientes, entonces la evaluación va a permitir también mejores programas de prevención y control.

El aporte social se da porque la diabetes mellitus tipo 2 se ha convertido en una prioridad de salud pública nacional, es importante realizar estudios para tener indicadores precisos en los diferentes métodos de análisis para medir los niveles de glucosa sanguíneo.

El aporte científico y tecnológico del presente proyecto de investigación se justifica porque permitirá conocer la eficiencia del método bioquímico para proveer mejores diagnósticos para los aspectos médicos y epidemiológicos de la enfermedad diabetes mellitus tipo 2.

3. Problema

¿Cuánto es el nivel de glucosa sanguínea según el método bioquímico en paciente con diabetes mellitus tipo 2, de un Hospital público de Huarney, 2020?

4. Conceptuación y operacionalización de las variables

Es el análisis bioquímico de la glucosa es la valoración cuantitativa - enzimática de la glucosa mediante el uso de la enzima glucosa oxidasa de los pacientes en general (Kanji et al 2005).

Definición conceptual de variable	Dimensiones (Factores)	Sub-dimensiones	Indicadores	Tipo de escala de medición
Diagnóstico de nivel de glucosa sanguínea según el método bioquímico	Nivel de glucosa		mg/dl	Ordinal
	Características sociodemográfica	Edad	Años cumplidos	Ordinal
		Sexo	- Femenino - masculino	Nominal

5. La Hipótesis

Debido a que se solo se describirá el diagnóstico de nivel de glucosa sanguínea según el método bioquímico, se dice que corresponde a una investigación descriptiva y según Hernández y Mendoza (2018), no requiere mencionar la hipótesis.

6. Objetivos

Objetivo general

Determinar el nivel de glucosa sanguínea mediante el método bioquímico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, atendidos en el Hospital Público Huarney, 2020.

Objetivos específicos

- Describir los valores de glucosa sanguínea medido con el método bioquímico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, atendidos en el Hospital Público Huarmey, 2020.
- Caracterizar el nivel de glucosa sanguínea medido con el método bioquímico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, atendidos en el Hospital Público Huarmey, 2020, según sexo y edad.

METODOLOGÍA

1. Tipo y Diseño de investigación

La investigación es de es de tipo básica y su diseño se encuentra entre lo cualitativo y lo cuantitativo dado que se analizó los niveles de glucosa sanguínea y la distribución de la muestra por sexo, procedencia y edad.

Diseño de investigación:



M = Muestra en quien se realizara el estudio.

O = Información relevante o de interés recogida.

2. Población y Muestra

Población

La población estuvo constituida por todos los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 con solicitudes de glucosa sanguínea, atendidos en el Hospital público de Huarney durante los meses de setiembre, octubre y noviembre del 2020.

Muestra

La muestra estuvo conformada por todos los pacientes (128) atendidos durante los meses de setiembre, octubre y noviembre del 2020

- **Criterios de inclusión:**

- Resultados de nivel de glucosa de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2

- **Criterios de exclusión:**

- Resultados de pacientes con diagnostico diferentes a de diabetes.

3. Técnicas e instrumentos de investigación

La técnica de investigación fue el documental, porque se acopiarán los datos de los registros del laboratorio. Y el instrumento de investigación fue una ficha de recolección de los datos.

4. Procesamiento y análisis de la información

Los datos recolectados fueron procesados mediante los programas Excel y SPSS. Para el análisis de datos se elaboró tablas de una y dos entradas con sus respectivas desviación estándar y valor promedio.

RESULTADOS

Tabla 1

Descripción de los valores de la glucosa sanguínea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Hospital Público de Huarmey, período Set-Nov-2020.

Variable	Valor mínimo	Valor máximo	Media	Desviación estándar
Valores de glucosa	110	680	174.9	99.692

Fuente: Data de registro de laboratorio del Hospital Público de Huarmey.

En la tabla 1 se visualiza que el valor mínimo de glucosa sanguínea con el método bioquímico en paciente con diabetes mellitus tipo 2 del hospital público de Huarmey, durante el período de setiembre – noviembre 2020, fue de 110 mg/dl; el valor máximo fue de 680 mg/dl; el valor promedio o medio de glucosa sanguínea fue de 174.9 mg/dl, y una desviación estándar de 99.692 mg/dl.

Tabla 2:

Diagnóstico de glucosa sanguínea según nivel en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Hospital Público de Huarmey, período Set-Nov-2020.

Nivel de diagnóstico	f	%
Hipoglucemia	0	0.0
Normal	40	31.3
Nivel elevado	56	43.7
Hiperglicemia	32	25.0
Total	128	100.0

Fuente: Data de registro de laboratorio del Hospital Público de Huarmey.

En la tabla 2 se visualiza que el 43.7% de paciente con diabetes mellitus tipo 2 del hospital público de Huarmey, durante el período de setiembre – noviembre 2020, tienen un nivel elevado de glucosa sanguínea, el 31.3% un nivel normal, el 25.0% registran Hiperglicemia y ningún paciente tiene Hipoglucemia (0.0%).

Tabla 3:

Diagnóstico de glucosa sanguínea por nivel según sexo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Hospital Público de Huarney, período Set-Nov-2020.

Diagnóstico	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino			
	f	%	f	%	f	%
Normal	23	32.9	17	29.3	40	31.3
Nivel elevado	33	47.1	23	39.7	56	43.7
Hiperglicemia	14	20.0	18	31.0	32	25.0
Total	70	100.0	58	100.0	128	100.0

Fuente: Data de registro de laboratorio del Hospital Público de Huarney.

En la tabla 3 se visualiza que tanto en pacientes de sexo femenino y de sexo masculino predomina el diagnóstico de glucosa sanguínea de nivel elevado con un 47.1% y 39.7% para el sexo femenino y para el sexo masculino respectivamente.

En el grupo de pacientes de sexo masculino es el que presenta mayor porcentaje de casos de hiperglicemia (31.0%) frente al grupo de pacientes de sexo femenino (20.0%).

Los pacientes de sexo femenino son los que presentan mayor porcentaje de casos con diagnóstico normal (32.9%) que los que presentan los pacientes de sexo masculino (29.3%).

Tabla 4:

Diagnóstico de glucosa sanguínea por nivel según edad en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Hospital Público de Huarney, período Set-Nov-2020.

Diagnóstico	Edad								Total	
	Adolescente		Joven		Adulto		Adulto mayor			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Normal	0	0.0	4	50.0	20	33.3	16	27.1	40	31.3
Nivel elevado	1	100.0	4	50.0	20	33.3	31	52.5	56	43.7
Hiperglicemia	0	0.0	0	0.0	20	33.3	12	20.3	32	25.0
Total	1	100.0	8	100.0	60	100.0	59	100.0	128	100.0

Media o promedio de edad: $\mu = 57.34$ años.

En la tabla 4 se visualiza que de todos los pacientes adolescentes con diabetes mellitus tipo 2 del hospital público de Huarney, durante el período de Setiembre – noviembre 2020, registran un diagnóstico de nivel elevado glucosa sanguínea.

En el grupo de jóvenes se tiene que el 50% de los pacientes tienen un diagnóstico de glucosa sanguínea de nivel normal y el otro 50% con diagnóstico de nivel elevado y ninguno de este grupo de edad presenta un diagnóstico de hiperglicemia.

Para el grupo de adultos se tiene que todos los pacientes están distribuidos entre los tres casos de diagnóstico que se encontró, siendo un 33.3% para el diagnóstico normal, un 33.3% para el diagnóstico nivel elevado y un 33.3% para los casos de hiperglicemia.

Para el grupo de pacientes adultos mayores se tiene que más de la mitad (52.5%) registran un diagnóstico de nivel elevado de glucosa sanguínea, el 27.1% un diagnóstico de nivel normal y sólo un 20.3% presentan un diagnóstico de hiperglicemia. También se tiene que la edad promedio de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del hospital público de Huarney, durante el período de Setiembre – noviembre 2020, es de 57.34 años.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra que el valor mínimo de glucosa sanguínea con el método bioquímico, fue de 110 mg/dl; el valor máximo fue de 680 mg/dl; el valor promedio o medio de glucosa sanguínea fue de 174.9 mg/dl, y una desviación estándar de 99.692 mg/dl. Nuestros resultados concuerdan con Zhou, et al., (2009) refieren que de un total de 434 individuos sanos con regulación normal de la glucosa completaron un período de 3 días de control de la glucosa en sangre media de 24 h y el porcentaje de tiempo en que los niveles de glucosa en sangre de los sujetos fueron ≥ 140 mg/dl (PT140) y ≤ 70 mg/dl (PT70) dentro de las 24 h y no se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres. Esto último no concuerda con nuestros resultados dado que nosotros hemos encontrado mayores frecuencias en los hombres (31%) para el caso de hiperglicemia y de nivel elevado para las mujeres (47%), tal como se puede apreciar en la tabla 3.

La tabla 2 se indica que el 43.7% de paciente con diabetes mellitus tipo 2 tienen un nivel elevado de glucosa sanguínea, el 31.3% un nivel normal, el 25.0% registran hiperglicemia y ningún paciente tiene hipoglucemia (0.0%). Coincidimos con Anjana, (2011), que reportan la prevalencia ponderada de diabetes (conocida como recién diagnosticada) fue del 10,4 % en Tamil Nadu, del 8,4 % en Maharashtra, del 5,3 % en Jharkhand y del 13,6 % en Chandigarh. Las prevalencias de prediabetes (glucosa alterada en ayunas y/o intolerancia a la glucosa) fueron del 8,3%, 12,8%, 8,1% y 14,6% respectivamente. Además, también se tiene que la edad promedio de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 es de 57.34 años, dichos resultados coinciden con dicho autor, que mencionan que los factores de riesgo significativos para la prediabetes fueron la edad (adultos), dado por el análisis de regresión logística múltiple que demostró que la edad, el sexo masculino, los antecedentes familiares de diabetes, la residencia urbana, la obesidad abdominal, la obesidad generalizada, la hipertensión y el nivel de ingresos se asociaron significativamente con la diabetes.

Nuestros resultados anteriores (edad promedio de 57.34 años) también coinciden con Younossi, et al., (2019) que realizaron 80 investigaciones en 20 países, encontrando 49 419 personas con DM2 con edad media 58,5 años, índice de masa corporal medio 27,9 kg/m² y hombres 52,9 %. La prevalencia global de la enfermedad

del hígado graso no alcohólico entre los pacientes con DM2 fue del 55,5 % (47,3-63,7). Los estudios de Europa informaron la prevalencia más alta (68,0 % - 62,1-73,0 %). Entre 10 estudios que estimaron la prevalencia de DM2 fue del 37,3 %

En la tabla 3 se reporta que tanto en pacientes de sexo femenino y de sexo masculino predomina el diagnóstico de glucosa sanguínea de nivel elevado con un 47.1% y 39.7% para el sexo femenino y para el sexo masculino respectivamente. En el grupo de pacientes de sexo masculino es el que presenta mayor porcentaje de casos de hiperglicemia (31.0%) frente al grupo de pacientes de sexo femenino (20.0%). Y los pacientes de sexo femenino son los que presentan mayor porcentaje de casos con diagnóstico normal (32.9%) que los que presentan los pacientes de sexo masculino (29.3%). Nuestros resultados concuerdan con Sato, et al (2012), que indican que el género masculino tuvo asociaciones inversas con el índice insulínico ($\beta -0.195$, IC 95% -0.344 a -0.047 , $p= 0,01$) y que las áreas de glucosa bajo la curva durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa tendieron a asociarse positivamente con el sexo masculino ($\beta 0,056$, IC del 95 %: $-0,0047$ a $0,116$, $p = 0,071$).

Bode, et al., (2021), indican que el monitoreo continuo de glucosa (MCG) ahora es el estándar de atención para las personas con diabetes tipo 1 y 2 que reciben insulina a la hora de las comidas (prandial). El CGM en tiempo real puede indicar tanto al paciente como al proveedor de atención médica cuándo la glucosa está en el rango normal y cuándo experimentan hiperglucemia o hipoglucemia. El uso de datos de CGM, los cambios en el estilo de vida, los hábitos alimenticios y los medicamentos, incluida la insulina, pueden ayudar al paciente a mantenerse en un rango glucémico normal (70–180 mg/dL). nuestros resultados concuerdan con dichos autores dado que la tabla 4 evidencia que de todos los pacientes adolescentes con diabetes mellitus tipo 2 registran un diagnóstico de nivel elevado glucosa sanguínea. En el grupo de jóvenes el 50% de los pacientes tienen un diagnóstico de glucosa sanguínea de nivel normal y el otro 50% con diagnóstico de nivel elevado. Para el grupo de adultos se tiene que el 33.3% tiene el diagnóstico normal, un 33.3% el nivel elevado y un 33.3% hiperglicemia. Y el grupo de pacientes adultos mayores registran un nivel elevado de glucosa sanguínea, el 27.1% un nivel normal y sólo un 20.3% presentan un diagnóstico

de hiperglicemia. Para el caso de los adultos podemos decir que concordamos con Carrillo y Bernabé (2019), ellos manifiestan la prevalencia e incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en la población adulta general en Perú, una incidencia acumulada de 19.5 casos nuevos por cada 1,000 personas por año y que los estudios de poblacionales indican que la prevalencia de diabetes ha aumentado y que hay aproximadamente dos nuevos casos por cada 100 personas por año y además que la evidencia aún es escasa en la selva y en las poblaciones rurales.

Finalmente, respecto a la medición de los niveles de glucosa no invasiva en comparación con nuestro método bioquímico empleado, podemos decir que concordamos con Zafar, Channa, Jeoti y Stojanović, (2022), indican que en los próximos días, la tendencia es hacia la producción de dispositivos portátiles que detecten muchos analitos en el sudor de manera simultánea. Y también concordamos en los aportes de Mihai, et al., (2022) que refieren que en las últimas dos décadas, las tecnologías de sistemas de monitoreo continuo de glucosa introdujeron nuevas formas de evaluar el control de la glucosa y han cambiado radicalmente la gestión de la diabetes tipo 1, y un mejor control glucémico para ciertas categorías de pacientes con diabetes tipo 2. Además, los dispositivos han mejorado significativamente en cuanto a precisión, biocompatibilidad, duración del tiempo de uso, recopilación de datos, métricas, alarmas y uso compartido de funciones, lo que permite un tratamiento individualizado y mejorado de la diabetes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Los valores de glucosa sanguínea logrado con el método bioquímico fueron de 110 mg/dl; el valor máximo fue de 680 mg/dl; el valor promedio o medio de glucosa sanguínea fue de 174.9 mg/dl, y una desviación estándar de 99.692 mg/dl.
- El 43.7% de paciente con diabetes mellitus tipo 2 tienen un nivel elevado de glucosa sanguínea, el 31.3% un nivel normal, el 25.0% registran hiperglicemia y ningún paciente tiene hipoglucemia (0.0%)
- Los pacientes del sexo femenino y de sexo masculino tienen el nivel elevado glucosa en un 47.1% y 39.7% respectivamente, los del sexo masculino presentan el mayor porcentaje de hiperglicemia (31.0%) frente al grupo de pacientes de sexo femenino (20.0%) y los del sexo femenino presentan el mayor porcentaje (32.9%) de los valores normales.
- La edad promedio de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 es de 57.34 años.

Recomendación

- Promover el uso del método bioquímico para un mejor seguimiento y control de los pacientes diabéticos tipo 2
- Ampliar las investigaciones comparando el método bioquímico con los no invasivos para estandarizarlos para nuestro medio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anjana, R. M., Pradeepa, R., Deepa, M., Datta, M., Sudha, V., Unnikrishnan, R., Bhansali, A., Joshi, S. R., Joshi, P. P., Yajnik, C. S., Dhandhania, V. K., Nath, L. M., Das, A. K., Rao, P. V., Madhu, S. V., Shukla, D. K., Kaur, T.,

- Priya, M., Nirmal, E., Parvathi, S. J., ... ICMR–INDIAB Collaborative Study Group (2011). Prevalence of diabetes and prediabetes (impaired fasting glucose and/or impaired glucose tolerance) in urban and rural India: phase I results of the Indian Council of Medical Research-India DIABetes (ICMR-INDIAB) study. *Diabetologia*, 54(12), 3022–3027. <https://doi.org/10.1007/s00125-011-2291-5>
- Bernabé-Ortiz, A., Zafra-Tanaka, J. H., Moscoso-Porras, M., Sampath, R., Vetter, B., Miranda, J. J., & Beran, D. (2021). Diagnostics and monitoring tools for noncommunicable diseases: a missing component in the global response. *Globalization and health*, 17(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s12992-021-00676-6>
- Bode, B., King, A., Russell-Jones, D., & Billings, L. K. (2021). Leveraging advances in diabetes technologies in primary care: a narrative review. *Annals of medicine*, 53(1), 805–816. <https://doi.org/10.1080/07853890.2021.1931427>
- Calagua Q., M., Falen B., J., Del Águila V., C., Lu-de Lama, R., & Rojas G., M. (2012). Características clínicas y bioquímicas de la diabetes mellitus tipo 2 (DMt2) en el Instituto Nacional de Salud del Niño. *Anales de la Facultad de Medicina*, 73(2), 141-146. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832012000200010&lng=es&tlng=es.
- Cano, Juan M. Muñoz, Priego, Crystell Guzmán, & Hernández, Juan A. Córdova. (2020). Aplicación del enfoque de problemas a la diabetes mellitus de tipo 2 en educación médica: una revisión integrativa. *Información tecnológica*, 31(3), 121-134. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000300121>
- Carrillo L., Rodrigo M, & Bernabé O., (2019). Diabetes mellitus tipo 2 en Perú: una revisión sistemática sobre la prevalencia e incidencia en población general. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 36(1), 26-36. <https://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2019.361.4027>
- Chaianantakul, N., Wutthi, K., Kamput, N., Pramanpol, N., Janphuang, P., Pummara, W., Phimon, K., & Phatthanakun, R. (2018). Development of mini-spectrophotometer for determination of plasma glucose. *Spectrochimica acta. Part A, Molecular and biomolecular spectroscopy*, 204, 670-676. <https://doi.org/10.1016/j.saa.2018.06.107>
- Committee of the Japan Diabetes Society on the Diagnostic Criteria of Diabetes Mellitus, Seino, Y., Nanjo, K., Tajima, N., Kadowaki, T., Kashiwagi, A., Araki, E., Ito, C., Inagaki, N., Iwamoto, Y., Kasuga, M., Hanafusa, T., Haneda,

- M., & Ueki, K. (2010). Report of the committee on the classification and diagnostic criteria of diabetes mellitus. *Journal of diabetes investigation*, 1(5), 212–228. <https://doi.org/10.1111/j.2040-1124.2010.00074.x>
- Cooper G. (2008). Basic lessons in laboratory quality control. Bio-Rad Laboratories. http://www.qcnet.com/Portals/50/PDFs/QCWorkbook2008_Jun08.pdf.
- Galant AL, Kaufman RC, Wilson JD. (2015) Glucose: Detection and analysis. *Food Chem.* 2015;188:149-160. doi:10.1016/j.foodchem.2015.04.071
- Girardin, C. M., Huot, C., Gonthier, M., & Delvin, E. (2019). Continuous glucose monitoring: a review of biochemical perspectives and clinical use in type 1 diabetes. *Clinical biochemistry*, 42(3), 136–142. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2008.09.112>
- Holesh, J. E., Aslam, S., & Martin, A. (2020). Physiology, Carbohydrates. In *Stat Pearls*. Publishing. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29083823/>
- Kanji, S., Buffie, J., Hutton, B., Bunting, P. S., Singh, A., McDonald, K., Fergusson, D., McIntyre, L. A., & Hebert, P. C. (2005). Reliability of point-of-care testing for glucose measurement in critically ill adults. *Critical care medicine*, 33(12), 2778–2785. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000189939.10881.60>
- Kautzky-Willer, A., Harreiter, J., & Pacini, G. (2016). Sex and Gender Differences in Risk, Pathophysiology and Complications of Type 2 Diabetes Mellitus. *Endocrine reviews*, 37(3), 278–316. <https://doi.org/10.1210/er.2015-1137>
- Khaled A. L., Fareed F.A., Jibreel K.A., Jabril K.R., Sedki H.S., Atif I.H., Ghazi Al T., Maged M.E., Mohammed S.M. & Ibrahim A.G. (2018). Dyslipidemia in diabetes mellitus type 2; prevalence, pathophysiology, management, and treatment. *indo american journal of pharmaceutical sciences*, 05(12), 17022–17028. <http://doi.org/10.5281/zenodo.2527570>
- Lascar, N., Brown, J., Pattison, H., Barnett, A. H., Bailey, C. J., & Bellary, S. (2018). Type 2 diabetes in adolescents and young adults. *The lancet. Diabetes & endocrinology*, 6(1), 69–80. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(17\)30186-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(17)30186-9)
- Leal Ruiz, Elizabeth, Rodríguez Méndez, Leonardo, & Fusté Bruzain, Mercedes. (2019). Complicaciones crónicas en pacientes con diagnóstico reciente de diabetes mellitus tipo 2. *Medicentro Electrónica*, 23(2), 136-139. Recuperado en 12 de agosto de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432019000200136&lng=es&tlng=es.

- López G. Diabetes mellitus: classification, pathophysiology, and diagnosis. *diagnosis. Medwave* 2009 Dic;9(12):e4315 doi: 10.5867/medwave.2009.12.4315 <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/APS/4315>
- Mihai, D. A., Stefan, D. S., Stegaru, D., Bernea, G. E., Vacariou, I. A., Papacocea, T., Lupușoru, M., Nica, A. E., Stiru, O., Dragos, D., & Olaru, O. G. (2022). Continuous glucose monitoring devices: A brief presentation (Review). *Experimental and therapeutic medicine*, 23(2), 174. <https://doi.org/10.3892/etm.2021.11097>
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., Mullany, E. C., Biryukov, S., Abbafati, C., Abera, S. F., Abraham, J. P., Abu-Rmeileh, N. M., Achoki, T., AlBuhairan, F. S., Alemu, Z. A., Alfonso, R., Ali, M. K., Ali, R., Guzman, N. A., Ammar, W., ... Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet (London, England)*, 384(9945), 766–781. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)
- Pathirage, K. D., Roopasinghe, P., Sooriyaarachchi, J. J., Weththasinghe, R., & Nanayakkara, N. D. (2019). Removing subject dependencies on Non-Invasive Blood Glucose Measurement using Hybrid Techniques. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual International Conference, 2019*, 7197–7200. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2019.8856391>
- Qi, X., & Tester, R. F. (2019). Fructose, galactose and glucose - In health and disease. *Clinical nutrition ESPEN*, 33, 18–28. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.07.004>
- Pfützner, A., Mitri, M., Musholt, P. B., Sachsenheimer, D., Borchert, M., Yap, A., & Forst, T. (2012). Clinical assessment of the accuracy of blood glucose measurement devices. *Current medical research and opinion*, 28(4), 525–531. <https://doi.org/10.1185/03007995.2012.673479>
- Sacks B.D. (2011) A1C Versus Glucose Testing: A Comparison. *Diabetes Care* 2011 Feb; 34(2): 518-523. <https://doi.org/10.2337/dc10-1546>
- Saulnier, G. E., Castro, J. C., & Cook, C. B. (2019). Impact of measurement error on predicting population-based inpatient glucose control. *Future science OA*, 5(5), FSO388. <https://doi.org/10.2144/fsoa-2019-0003>

- Sato, R., Watanabe, H., Shirai, K., Ohki, S., Genma, R., Morita, H., Inoue, E., Takeuchi, M., Maekawa, M., & Nakamura, H. (2012). A cross-sectional study of glucose regulation in young adults with very low birth weight: impact of male gender on hyperglycaemia. *BMJ open*, 2(1), e000327. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2011-000327>
- Thompson, B. M., & Cook, C. B. (2017). Glucometrics and Insulinometrics. *Current diabetes reports*, 17(12), 121. <https://doi.org/10.1007/s11892-017-0964-2>
- Toro-Ramos, T., Michaelides, A., Anton, M., Karim, Z., Kang-Oh, L., Argyrou, C., Loukaidou, E., Charitou, M. M., Sze, W., & Miller, J. D. (2020). Mobile Delivery of the Diabetes Prevention Program in People With Prediabetes: Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(7), e17842. <https://doi.org/10.2196/17842>
- Walker HK, Hall WD, Hurst JW, (1990). *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. Chapter 141 Blood Glucose. 3rd edition. Boston: Butterworths.EEUU. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK248/>
- Younossi, Z. M., Golabi, P., de Avila, L., Paik, J. M., Srishord, M., Fukui, N., Qiu, Y., Burns, L., Afendy, A., & Nader, F. (2019). The global epidemiology of NAFLD and NASH in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of hepatology*, 71(4), 793–801. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2019.06.021>
- Yuen, V. G., & McNeill, J. H. (2000). Comparison of the glucose oxidase method for glucose determination by manual assay and automated analyzer. *Journal of pharmacological and toxicological methods*, 44(3), 543–546. [https://doi.org/10.1016/s1056-8719\(01\)00117-4](https://doi.org/10.1016/s1056-8719(01)00117-4)
- Zajac J., Shrestha A., Poretsky L. (2004) The Main Events in the History of Diabetes Mellitus. In: Poretsky L. (eds) *Principles of Diabetes Mellitus*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-6260-0_1
- Zafar, H., Channa, A., Jeoti, V., & Stojanović, G. M. (2022). Comprehensive Review on Wearable Sweat-Glucose Sensors for Continuous Glucose Monitoring. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 22(2), 638. <https://doi.org/10.3390/s22020638>
- Zimmermann, E., Gamborg, M., Sørensen, T. I., & Baker, J. L. (2015). Sex Differences in the Association Between Birth Weight and Adult Type 2 Diabetes. *Diabetes*, 64(12), 4220–4225. <https://doi.org/10.2337/db15-0494>
- Zhou, J., Li, H., Ran, X., Yang, W., Li, Q., Peng, Y., Li, Y., Gao, X., Luan, X., Wang, W., & Jia, W. (2009). Reference values for continuous glucose monitoring in

Chinese subjects. *Diabetes care*, 32(7), 1188–1193.
<https://doi.org/10.2337/dc09-0076>

ANEXOS

Anexo 1

DECLARACIÓN JURADA SIMPLE

La presente investigación es conducida por Valerio Huby Sheylla Zulema de la Universidad San Pedro. La meta de este estudio es determinar los “Método bioquímico para diagnosticar el nivel de glucosa sanguínea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, de un Hospital público, Huarmey-2020”

La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sr director del hospital, si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante la ejecución del proyecto.



Valerio Huby Sheylla Zulema
DNI: 45003434

Anexo 2

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Ficha de recolección de datos

Paciente:

Código:

N° Paciente	Edad	Sexo	Valor de glucosa mg/dl	Diagnóstico de diabetes
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				

Anexo 3

Carta de aceptación de la institución donde se realizó el estudio



Hospital de Apoyo Huarmey



"Año de la Universalización de la Salud"

Huarmey, 09 de noviembre del 2020

S.P. SHEYLLA ZULEMA VALERIO HUBY

De mi consideración:

Me dirijo a usted, para saludarle cordialmente, asimismo manifestarle que visto su documento, solicitando acceso a archivo del Área de Bioquímica, le manifiesto que se le Autoriza lo requerido.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH
M.E. RED DE SALUD PACIFICO SUR
HOSPITAL DE APOYO HUARMEY
DR. LUIS A. VALVERDE CUEVA
COP. 21213
DIRECTOR

C.c. Archivo.

Pan, Norte Km. 293 - Huarmey

Email: hospitalhy@hotmail.com

Teléf. 043-400247

Anexo: n° 4

Informe de conformidad del asesor



INFORME DE ASESOR DE PROYECTO DE TESIS

A : **Dr. Agapito Enríquez Valera**
Director del Programa de Estudios de Tecnología Médica

De : **Dr. Manuel Quispe Villanueva**
Asesor de Tesis

Asunto : **Culminación de Proyecto de Tesis**

Fecha : **Chimbote, 27 julio del 2022**

Ref. RESOLUCIÓN DE DIRECCION DE ESCUELA N°140 - 2022-USP-EAPTM/D (Designación de Asesor)

Tengo a bien dirigirme a usted, para saludarla cordialmente y al mismo tiempo informarle que el **PROYECTO DE TESIS** titulado: **“Método bioquímico para diagnosticar el nivel de glucosa sanguínea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, de un Hospital público, Huarmey-2020”**, del egresado (a) **VALERIO HUBY SHEYLLA ZULEMA**, del Programa de Estudios de Tecnología Médica en la especialidad de **Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica**, se encuentra en condición de ser evaluada por los miembros del Jurado Dictaminador.

Contando con su amable atención al presente, es ocasión propicia para renovarle las muestras de mi especial deferencia personal.

Atentamente,

Dr. Manuel Quispe Villanueva
Asesor de Tesis

Anexo 5

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

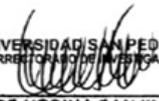
El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado “**Método bioquímico para diagnosticar el nivel de glucosa sanguínea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, de un Hospital público, Huarmey-2020**” del (a) estudiante: **Sheylla Zulema Valerio Huby**, identificado(a) con Código N° **1116100883**, se ha verificado un porcentaje de similitud del 23%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 2 de Junio de 2022


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Dr. CARLOS URBINA SANJINES
VICERRECTOR



NOTA:

Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

N° Pacientes	Edad	Sexo	Valor de glucosa mg/dl	Diagnóstico de diabetes
1	68	M	160	Nivel elevado
2	54	F	118	Normal
3	41	F	115	Normal
4	65	M	146	Nivel elevado
5	60	M	156	Nivel elevado
6	79	M	112	Normal
7	60	F	497	Hiperglicemia
8	31	F	584	Hiperglicemia
9	21	F	122	Nivel elevado
10	80	M	154	Nivel elevado
11	58	F	115	Normal
12	34	M	584	Hiperglicemia
13	38	F	132	Nivel elevado
14	40	M	118	Normal
15	24	F	180	Nivel elevado
16	52	F	125	Nivel elevado
17	39	F	120	Normal
18	25	F	115	Normal
19	27	F	140	Nivel elevado
20	39	F	197	Nivel elevado
21	20	F	127	Nivel elevado
22	43	F	136	Nivel elevado
23	49	F	179	Nivel elevado
24	48	M	120	Normal
25	81	M	222	Hiperglicemia
26	58	M	120	Normal
27	58	M	110	Normal
28	53	M	168	Nivel elevado
29	69	F	172	Nivel elevado
30	46	F	126	Nivel elevado
31	59	M	680	Hiperglicemia
32	52	F	125	Nivel elevado
33	46	F	216	Hiperglicemia
34	87	F	160	Nivel elevado
35	72	M	144	Nivel elevado
36	51	M	339	Hiperglicemia
37	67	M	249	Hiperglicemia
38	63	M	113	Normal
39	60	F	215	Hiperglicemia
40	91	M	112	Normal
41	56	F	115	Normal
42	51	M	414	Hiperglicemia
43	53	F	212	Nivel elevado
44	87	F	137	Nivel elevado
45	51	M	258	Hiperglicemia
46	51	M	352	Hiperglicemia
47	53	M	228	Hiperglicemia
48	44	F	135	Nivel elevado
49	51	M	279	Hiperglicemia
50	51	M	168	Nivel alto

51	71	F	120	Normal
52	77	F	114	Normal
53	51	M	110	Normal
54	41	F	147	Nivel elevado
55	71	F	346	Hiperglicemia
56	67	M	301	Hiperglicemia
57	53	M	273	Hiperglicemia
58	35	F	113	Normal
59	76	F	168	Nivel elevado
60	82	M	115	Normal
61	38	M	190	Nivel elevado
62	17	F	146	Nivel elevado
63	33	F	125	Nivel elevado
64	67	F	165	Nivel elevado
65	89	M	149	Nivel elevado
66	85	F	149	Nivel elevado
67	41	F	130	Nivel elevado
68	54	M	145	Nivel elevado
69	71	F	111	Normal
70	86	M	120	Normal
71	68	M	112	Normal
72	26	F	115	Normal
73	26	F	115	Normal
74	65	M	209	Hiperglicemia
75	49	M	122	Nivel elevado
76	77	M	186	Hiperglicemia
77	38	F	110	Normal
78	84	M	135	Nivel elevado
79	76	M	136	Nivel elevado
80	81	M	112	Normal
81	32	F	125	Nivel elevado
82	87	F	163	Nivel elevado
83	81	M	112	Normal
84	52	F	205	Hiperglicemia
85	83	F	125	Nivel elevado
86	62	M	141	Nivel elevado
87	80	M	126	Nivel elevado
88	70	F	132	Nivel elevado
89	41	F	111	Normal
90	64	F	154	Nivel elevado
91	52	F	152	Nivel elevado
92	39	F	111	Normal
93	65	M	209	Hiperglicemia
94	39	F	117	Normal
95	75	F	212	Hiperglicemia
96	56	F	283	Hiperglicemia
97	47	F	124	Nivel elevado
98	54	M	127	Nivel elevado
99	69	M	242	Hiperglicemia
100	34	M	142	Nivel elevado
101	73	M	113	Normal
102	69	F	120	Normal
103	53	F	114	Normal

104	71	M	140	Nivel elevado
105	85	M	174	Nivel elevado
106	51	F	353	Hiperglicemia
107	65	F	178	Nivel elevado
108	51	F	235	Hiperglicemia
109	42	F	157	Nivel elevado
110	51	F	198	Hiperglicemia
111	70	M	123	Nivel elevado
112	78	M	160	Nivel elevado
113	65	M	158	Nivel elevado
114	60	M	113	Normal
115	71	F	114	Normal
116	67	F	480	Hiperglicemia
117	68	F	114	Normal
118	68	F	124	Nivel elevado
119	26	F	110	Normal
120	33	M	119	Normal
121	58	M	115	Normal
122	31	F	115	Normal
123	53	M	223	Hiperglicemia
124	62	M	122	Nivel elevado
125	69	F	150	Nivel elevado
126	47	F	112	Normal
127	92	F	157	Nivel elevado
128	77	M	173	Nivel elevado

Anexo 9

Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología	Población y muestra	Conclusiones
¿Cuánto es el nivel de glucosa sanguínea según el método bioquímico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, de un Hospital público, Huarmey-2020?	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar el nivel de glucosa sanguínea mediante el método bioquímico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, atendidos en Hospital público Huarmey, 2020.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir los valores de glucosa sanguínea medido con el método bioquímico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, atendidos en Hospital público Huarmey - 2020 • Caracterizar el nivel de glucosa sanguínea medido con el método bioquímico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, atendidos en Hospital público Huarmey 2020, según sexo y edad 	<p>H1: Debido a que se solo se describirá el diagnóstico de nivel de glucosa sanguínea según el método bioquímico, se dice que corresponde a una investigación descriptiva y según Hernández y Mendoza (2018), no requiere mencionar la hipótesis.</p> <p>H0:</p>	<p>Enfoque</p> <p>Investigación Cuantitativa: según Hernández y Mendoza (2018) porque las variables son medibles y los datos son cuantificable en términos numéricos.</p> <p>Tipo de investigación, es no experimental porque según Hernández y Mendoza (2018), a ella pertenecen las investigaciones que recolectan los datos de los documentos y que en nuestro caso se obtendrán de los registros del laboratorio.</p> <p>El Nivel de investigación es descriptivo porque obtiene el conocimiento de la realidad sin alteración alguna por parte del investigador, indicando el espacio y de tiempo, según Hernández y Mendoza (2018)</p> <p>La investigación es transversal según Hernández y Mendoza (2018),</p> <p>Diseño de Investigación</p> <p>Descriptivo M ---- Muestra M = método bioquímico O = diabetes mellitus tipo 2</p>	<p>Población:</p> <p>La población está constituida por todos los pacientes con solicitudes de glucosa sanguínea, atendidos en el Hospital público de Huarmey, 2020.</p> <p>Muestra:</p> <p>La muestra está constituida por todos los resultados de glucosa sanguínea pacientes (128) con solicitudes de, atendidos durante los meses de setiembre ,octubre y noviembre en el Hospital público de Huarmey, 2020.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los valores de glucosa sanguínea logrado con el método bioquímico fueron de 110 mg/dl; el valor máximo fue de 680 mg/dl; el valor promedio o medio de glucosa sanguínea fue de 174.9 mg/dl, y una desviación estándar de 99.692 mg/dl. • El 43.7% de paciente con diabetes mellitus tipo 2 tienen un nivel elevado de glucosa sanguínea, el 31.3% un nivel normal, el 25.0% registran hiperglicemia y ningún paciente tiene hipoglucemia (0.0%) • Los pacientes del sexo femenino y de sexo masculino tienen el nivel elevado glucosa en un 47.1% y 39.7% respectivamente, los del sexo masculino presentan el mayor porcentaje de hiperglicemia (31.0%) frente al grupo de pacientes de sexo femenino (20.0%) y los del sexo femenino presentan el mayor porcentaje (32.9%) de los valores normales. • La edad promedio de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 es de 57.34 años.

