

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica  
Especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Tesis

**Asociación de la hemoglobina glicosilada y la  
glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años  
Arequipa - 2020**

Mayte Eliana Monzon Sullca

Para optar el Título Profesional de  
Licenciada en Tecnología Médica con Especialidad en  
Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **DEDICATORIA**

A mi abuela Guadalupe Suyo por ser una inspiración de superación.

A mi abuelo Óscar Monzon por ser un ejemplo por seguir en mi vida.

A mis padres por ser mi mayor motivo de superación.

**Mayte**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Continental por la oportunidad de realizar la investigación.

A la clínica Paz Holandesa por permitirme realizar la investigación.

**Mayte**

iii

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xv
CAPÍTULO I .....	16
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	16
1.1. Delimitación de la investigación.....	16
1.1.1. Territorial .....	16
1.1.2. Temporal.....	16
1.1.3. Conceptual.....	16
1.2. Planteamiento del problema.....	17
1.3. Formulación del problema .....	20
1.3.1. Problema general.....	20
1.3.2. Problemas específicos .....	20
1.4. Objetivos de la investigación.....	20
1.4.1. Objetivo general .....	20
1.4.2. Objetivos específicos .....	21
1.5. Justificación de la investigación.....	21
1.5.1. Justificación teórica .....	21
1.5.2. Justificación metodológica .....	22

1.5.3.	Justificación práctica .....	23
CAPÍTULO II .....		25
MARCO TEÓRICO .....		25
2.1.	Antecedentes de la investigación .....	25
2.1.1.	Artículos científicos .....	25
2.1.2	Tesis a nivel internacional .....	28
2.1.	Bases teóricas.....	33
2.2.1	Prediabetes .....	33
2.2.2	Diabetes mellitus .....	34
2.2.2.1	Definición .....	34
2.2.2.2	Signos y síntomas.....	34
2.2.2.3	Clasificación de la diabetes.....	35
2.2.2.4	Criterios para el diagnóstico de la diabetes mellitus .....	36
2.2.2.5	Correlación estimada entre concentraciones promedio de glucosa plasmática y de a1c.....	38
2.2.3	Glucosa.....	38
2.2.3.1	Definición .....	38
2.2.3.2	Determinación de la glucosa basal.....	39
2.2.3.3	Significación clínica .....	39
2.2.3.4	Medición de la glucosa.....	40
2.2.3.5	Muestra requerida y conservación.....	40
2.2.3.6	Explicación de la prueba y fisiología relacionada.....	40
2.2.3.7	Valores normales o referencia .....	42
2.2.3.8	Valores críticos.....	42
2.2.3.9	Factores que pueden modificar los resultados .....	43
2.2.4	Hemoglobina glicosilada.....	44

2.2.4.1	Definición .....	44
2.2.4.2	Significancia clínica .....	44
2.2.4.3	Muestras requeridas y conservación.....	45
2.2.4.4	Medición de la hemoglobina glicosilada .....	45
2.2.4.5	Explicación de la prueba y fisiología relacionada.....	46
2.2.4.6	Factores que pueden modificar los resultados .....	49
2.2.4.7	Resultados normales de Hb glicosilada.....	49
2.2.4.8	Resultados anormales Hb glicosilada .....	50
2.3	Definición de términos básicos .....	50
2.3.1	Diabetes mellitus.....	50
2.3.2	Glucosa basal.....	50
2.3.3	Hemoglobina .....	51
2.3.4	Hemoglobina glicosilada .....	51
CAPÍTULO III .....		52
HIPÓTESIS Y VARIABLES.....		52
3.1.	Hipótesis .....	52
3.1.1	Hipótesis general .....	52
3.1.2	Hipótesis específica.....	52
3.2.	Identificación de las variables .....	53
3.3.	Operacionalización de variables.....	53
CAPÍTULO IV.....		54
METODOLOGÍA.....		54
4.1.	Enfoque de la investigación .....	54
4.2.	Tipo de investigación.....	54
4.3.	Nivel de investigación .....	55

4.4.	Métodos de investigación .....	55
4.5.	Diseño de investigación .....	55
4.6.	Población y muestra .....	56
4.6.1.	Población .....	56
4.6.1.1.	Criterios de inclusión.....	56
4.6.1.2.	Criterios de exclusión.....	57
4.6.2.	Muestra .....	57
4.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	59
4.7.1.	Técnicas de instrumentos de recolección de datos .....	59
4.8.	Técnicas estadísticas de análisis de datos .....	59
	CAPÍTULO V.....	61
	RESULTADOS .....	61
5.1.	Descripción del trabajo de campo .....	61
5.2.	Presentación de resultados .....	62
5.3.	Contrastación de resultados.....	67
5.4.	Discusión de los resultados.....	69
	CONCLUSIONES.....	72
	RECOMENDACIONES.....	73
	LISTA DE REFERENCIAS.....	74
	ANEXOS.....	79

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Correlación estimada entre concentraciones promedio de glucosa plasmática y de a1c .....	38
Tabla 2. Valores normales o referencia .....	42
Tabla 3. Valores críticos .....	43
Tabla 4. Operacionalización de variables .....	53
Tabla 5. Asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años en la clínica Paz Holandesa Arequipa, enero –setiembre 2020. ....	62
Tabla 6. Niveles de glucosa basal en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020.....	63
Tabla 7. Descriptivos de los niveles de glucosa basal en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020.....	64
Tabla 8. Niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020 .....	65
Tabla 9. Descriptivos de los niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020 .....	66
Tabla 10. Prueba de normalidad de datos de la glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020 .....	67
Tabla 11. Relación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020 .....	68

Tabla 12. Relación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020 .....	68
--	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años en la clínica Paz Holandesa Arequipa, enero –setiembre 2020 .....	62
Figura 2. Niveles de glucosa basal en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020.....	63
Figura 3. Descriptivos de los niveles de glucosa basal en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020 .	64
Figura 4. Niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020 .....	65
Figura 5. Descriptivos de los niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020.....	66

## RESUMEN

**Objetivos:** analizar la asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años en la clínica Paz Holandesa Arequipa, enero–setiembre 2020. **Metodología:** el enfoque de la presente investigación fue cuantitativo porque sus variables son de procesamiento estadístico cuantitativo, para establecer prevalencias y relaciones estadísticamente significativas. El tipo de investigación fue aplicado porque busca relacionar dos indicadores bioquímicos del estado de la glucosa en los pacientes. La investigación fue de nivel correlacional causal. El método de la investigación fue científico, hipotético–deductivo. El nivel de investigación fue correlacional causal. El diseño de la investigación fue de corte transversal, retrospectivo según el tiempo de recolección de datos, que tuvo como fuente de información las historias clínicas de los pacientes disponibles en el sistema de gestión de datos de la clínica, al cual se tiene autorización de acceso a través de un password personal. La población estuvo conformada por un total de 150 pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa durante enero a setiembre del 2020 y que cumplan los criterios de inclusión y exclusión. El tamaño de la muestra fue de 61 pacientes seleccionados bajo el muestro aleatorio simple. **Resultados:** sí existe relación significativa entre la glucosa en ayunas con la hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en la clínica Paz Holandesa. En donde el análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS, utilizándose la prueba de Chi-cuadrado de Pearson con un resultado de  $P = 0.000 < \alpha = 0.05$  para las variables.

**Conclusiones:** se concluye que la relación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años, atendidos en el

laboratorio de la clínica Paz Holandesa Arequipa, enero–setiembre 2020 es significativamente estadística, asimismo, su relación es directa debido a que al elevarse la glucosa basal también se elevan los valores de hemoglobina glicosilada, siendo ambos parámetros indicadores del estado y evolución del cuadro diabético del paciente.

**Palabras claves:** diabetes mellitus 2, glucosa, hemoglobina glicosilada

## ABSTRACT

**Objectives:** to analyze the association of glycosylated hemoglobin and fasting glucose in patients aged 30 to 60 years at the Dutch Peace clinic Arequipa, January-September 2020. **Methodology:** the focus of this research was quantitative because its variables are of statistical processing quantitative to establish statistically significant prevalences and relationships. The type of research was applied because it seeks to relate two biochemical indicators of glucose status in patients. The investigation was causal correlational level. The research method was scientific, hypothetical - deductive. The level of investigation was causal correlational. The research design was cross-sectional, retrospective according to the time of data collection, which will have as a source the medical records of the patients available in the data management system of the clinic to which I have authorization to access through a personal password. The population will be made up of a total of 150 patients between the ages of 30 and 60 who are treated at the Dutch Peace clinic from January to September 2020 and who meet the inclusion and exclusion criteria. the sample size was 61 patients selected under simple random sampling. **Results:** if there is a significant relationship between fasting glucose and glycosylated hemoglobin in patients seen at the Dutch Peace clinic. Where the statistical analysis was performed with the SPSS program, using Pearson's Chi-square test with a result of  $P = 0.000 < \alpha = 0.05$  for the variables.

**Conclusions:** it is concluded that the relationship between basal glucose and glycosylated hemoglobin in patients aged 30 to 60 years seen in the laboratory of the Paz Holanda Arequipa clinic, January-September 2020, is significantly statistical, also its relationship is direct because when the basal

glucose glycosylated hemoglobin values also rise, both parameters being indicators of the state and evolution of the patient's diabetic picture.

**Keywords:** diabetes mellitus 2, glucose, glycosylated hemoglobin

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el número de personas con diabetes mellitus se ha cuadruplicado en las últimas tres décadas, y la diabetes mellitus es la novena causa principal de muerte. En Perú, la diabetes mellitus tipo 2 afecta aproximadamente al 7% de la población en general, con predominio en la población mayor de 30 años, que es susceptible a complicaciones durante el tiempo de enfermedad que elevan las cifras de mortalidad (1).

La determinación de la glucosa basal se realiza a todos los pacientes adultos, ya que su valor elevado es un indicador de la diabetes y produce elevación de la hemoglobina glicosilada, 2 a 3 meses previos al examen. Los controles periódicos de glucosa basal, hemoglobina glicosilada y la asociación de estos valores da una idea del estado de salud, permitiendo mejorar la calidad de vida del individuo al brindarle un adecuado cuidado y atención oportuna.

El presente estudio tuvo como objetivo general determinar la asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años en la clínica Paz Holandesa. Arequipa, enero–setiembre 2020.

Con esta investigación se pretende dar un aporte importante que permita evaluar si el paciente diabético llevó un buen control, además con estas pruebas permiten al médico tomar decisiones acerca de la terapia más apropiada en el manejo de la diabetes mellitus 2 en los pacientes.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

#### **1.1. Delimitación de la investigación**

##### **1.1.1. Territorial**

El trabajo de investigación se realizó en pacientes del servicio de laboratorio clínico de la clínica Paz Holandesa, que se encuentra ubicada en la Urb. Villa Continental, calle 4 N.º 101 del distrito de Paucarpata, provincia y departamento de Arequipa.

##### **1.1.2. Temporal**

El periodo de desarrollo del presente trabajo se realizó del 1 de enero al 30 de setiembre del 2020.

##### **1.1.3. Conceptual**

La presente investigación buscó comparar la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes diabéticos; porque ambas mediciones son de suma importancia para definir un seguimiento en el

tratamiento de la diabetes, enfermedad que hasta la actualidad no tiene una cura específica.

## **1.2. Planteamiento del problema**

A nivel mundial se supo que la deficiencia de insulina que ocasiona la diabetes mellitus 2 que se traduce en el incremento de azúcar en el torrente sanguíneo y las mediciones de glucosa sérica son muy importantes para llevar el correcto control de esta enfermedad y, por otro lado, la hemoglobina glicosilada ayuda a observar cómo fue el comportamiento de azúcar en la sangre en un promedio de los tres últimos meses.

A nivel internacional se observa un gran número de patologías que afectan al cuerpo humano en una manera muy eficiente, así, se menciona a una de las enfermedades que en la actualidad no tiene cura, la diabetes. Existen varias formas de presentarse esta enfermedad; sin embargo, la más predominante es la diabetes mellitus 2 (DM2). En Perú, la diabetes mellitus tipo 2 afectó aproximadamente al 7% de la población en general, con predominio en la población mayor de 30 años, que es susceptible a complicaciones durante el tiempo de enfermedad que elevan las cifras de mortalidad (1).

En el año 2017, en el Perú, un 3.3% de los habitantes nacionales de 15 años tenían un diagnóstico presuntivo de DM realizado por un especialista, al menos una vez en su vida; este porcentaje se aumentó en 0.4% con respecto al año anterior, es decir, al año 2016. Las mujeres fueron la población más vulnerable y llegó a la afección con un 3.6% con

respecto al sexo masculino con 3.0%. En Lima Metropolitana es donde se presentó mayor proporción de incremento con un 4.1%, mientras en la costa 4.0% y una proporción menor en la sierra 1.8%; sin embargo, la selva no estuvo exenta de esta enfermedad, ya que se encontró con un 2.7% (2).

El daño es irreversible si no se puede controlar esta enfermedad, pues la diabetes daña gravemente a muchas partes de nuestro cuerpo, efectos letales en los órganos, tejidos y sistemas; afectando a una gran parte de la población. Es muy importante darle un seguimiento adecuado de los niveles de glicemia (3).

En la clínica Paz Holandesa existe un porcentaje de pacientes que presentan un diagnóstico de diabetes mellitus 2, que es una complicación de mayor impacto en la salud pública, debiendo ser considerada por la Organización Mundial de Salud (OMS) como prioridad en su atención e investigación a nivel local, nacional e internacional; situación que provoca preocupación al personal que labora en este nosocomio. Las consecuencias clínicas de una enfermedad que hasta la actualidad no tiene cura, son múltiples, los que pueden ser agudas o crónicas que pueden dejar secuelas graves e incapacitantes hasta la muerte del individuo.

En diferentes clínicas y hospitales, a nivel nacional e internacional, la enfermedad de la hiperglicemia se ha vuelto un problema de relevancia científica, el déficit de estudios sobre pruebas de ayuda diagnóstica hacen que no se pueda dar un tratamiento adecuado y así, probablemente, extendiendo las complicaciones y muchas veces por falta de una

adecuada determinación de los niveles de hemoglobina glicosilada, con el presente trabajo se pretendió determinar si existe una relación de hemoglobina glicosilada y glucosa basal en pacientes diabéticos de 30 a 60 años, atendidos en el laboratorio de la clínica Paz Holandesa.

A nivel mundial, el número de personas con diabetes mellitus 2 se ha cuadruplicado en las últimas tres décadas, y la diabetes mellitus es la novena causa principal de muerte. Aproximadamente 1 de cada 11 adultos en todo el mundo ahora tiene diabetes mellitus, el 90% tiene diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Asia es un área importante de la epidemia global de DM2 que está emergiendo rápidamente, con China e India como los dos principales epicentros. Aunque la predisposición genética determina en parte la susceptibilidad individual a la DM2, una dieta poco saludable y un estilo de vida sedentario son importantes impulsores de la epidemia mundial actual. Los factores de desarrollo tempranos (como las exposiciones intrauterinas) también tienen un papel en la susceptibilidad a la DM2 más adelante en la vida. Muchos casos de DM2 podrían prevenirse con cambios en el estilo de vida, que incluyen mantener un peso corporal saludable, consumir una dieta saludable, mantenerse físicamente activo, no fumar y beber alcohol con moderación. La mayoría de los pacientes con DM2 tienen al menos una complicación, y las complicaciones cardiovasculares son la principal causa de morbilidad y mortalidad en estos pacientes. Esta revisión proporcionó una visión actualizada de la epidemiología global de la DM2, así como de la dieta, el estilo de vida y otros factores de riesgo para la DM2 y sus complicaciones (4).

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es la asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

1. ¿Cuál será el nivel de glucosa basal en pacientes de 30 a 60 años atendidos en el laboratorio clínico de la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020?
2. ¿Cuál será el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en el laboratorio de la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020?
3. ¿Cuál es la relación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en el laboratorio de la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero–setiembre 2020?

### **1.4. Objetivos de la investigación**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Analizar la asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Evaluar los niveles de glucosa basal en pacientes 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero–setiembre 2020.
2. Evaluar los niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero–setiembre 2020.
3. Establecer la relación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero–setiembre 2020.

## **1.5. Justificación de la investigación**

### **1.5.1. Justificación teórica**

Debido a que la diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad muy común que afecta a la población general, que no tiene cura y causa diversas complicaciones, surgió la preocupación de realizar controles frecuentes a los pacientes del estado de la enfermedad, para tratar de sostenerla y de esta manera llevar una mejor forma de vida.

La importancia del diagnóstico precoz de alteraciones de la glucosa se basa en la necesidad de incorporar a los pacientes a programas de prevención o tratamiento en las fases tempranas de la enfermedad, para mantener al paciente con niveles de glucemia normales y evitar las eventuales complicaciones que pudiera presentar (5).

El presente proyecto de investigación se justificó por las razones siguientes:

Investigar la relación de glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en el laboratorio de la clínica Paz Holandesa. Ya que dependiendo de los resultados presentados se creyó firmemente que serán de gran ayuda para el cuerpo médico de la clínica Paz Holandesa.

Fue importante porque, es el primer trabajo que se llevó a nivel local, los distintos trabajos que se han revisado ayudaron a afianzar la importancia del presente trabajo de investigación, el número de pacientes que son diagnosticados día a día va incrementándose en la actualidad. Considerando que son muy importantes para llevar un adecuado tratamiento.

La factibilidad del presente proyecto fue absolutamente viable, puesto que se conoce la realidad problemática y hubo plena aceptación por el cuerpo médico de la clínica Paz Holandesa.

En cuanto a la actualidad, se trató de un tema que se presenta en diferentes hospitales y clínicas, ya que, a nivel internacional se mencionó que los pacientes diabéticos van en incremento. Mencionar también que el presente trabajo es original porque fue el primer trabajo a nivel local, que servirá para ampliar futuras investigaciones.

### **1.5.2. Justificación metodológica**

Metodológicamente, la investigación se justifica puesto que se realizó con el método científico, asimismo, esta investigación se ejecutó atravesando un estudio minucioso, ya que recolecta información del tema en estudio, manejando fundamentalmente la investigación bibliográfica y

el diseño de la investigación que fue de corte transversal y retrospectivo según el tiempo de recolección de datos, implantando así las características necesarias para la investigación.

Por medio de la metodología aplicada se consiguió el incremento de conocimientos sobre los datos en pacientes diabéticos, esta se realizó a través de una ficha de datos que permitió tener un manejo adecuado de la información obtenida.

### **1.5.3. Justificación práctica**

El tema de investigación fue importante investigar por los siguientes motivos:

Porque fue de gran utilidad investigar la relación que existe entre la glucosa basal y la hemoglobina glicosilada. Porque el aporte que se dio fue invaluable tanto para los pacientes como para los médicos tratantes, ya que muchos de ellos no consideran este punto, la utilidad del presente trabajo de investigación fue importante también porque se ampliaron los conocimientos sobre los temas planteados.

Porque con el presente trabajo de investigación se dio un aporte de relevancia científica, puesto que ayuda a ampliar el conocimiento, de esta manera brindó una información muy valiosa sobre la relación que existió entre la glucosa en ayunas, y la hemoglobina glicosilada en la población atendida en la clínica antes mencionada, generando así invaluable información; es así que los resultados que se obtuvieron en el presente estudio sean utilizados en investigaciones posteriores; además, permite una mejor toma de decisión tanto en la mejora de seguimiento y

tratamiento de personas que tienen esta enfermedad, beneficiando la salud de los pacientes que se encuentran hospitalizados o pasen por consulta externa de Medicina Interna y requieran la prueba de glucosa basal y hemoglobina glicosilada para su control.

En este caso, la contribución del laboratorio clínico es esencial, porque orienta al paciente y su médico en la toma de decisiones vinculadas con su manejo terapéutico. La labor del profesional tecnólogo médico de laboratorio es esencial e importante en la obtención de la información de estos dos analitos bioquímicos, porque da el conocimiento como profesional sobre la fisiología y bioquímica del paciente sobre los niveles de glucosa basal y hemoglobina glicosilada, con la ayuda de la tecnología y así poder obtener un resultado de calidad para el buen diagnóstico (6).

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1. Artículos científicos**

En el artículo de investigación "*Correlación entre glucosa basal y hemoglobina glucosilada en adultos mayores no diabéticos de la sierra ecuatoriana*" (5). Se tuvo como objetivo general la exploración de la relación entre glucosa basal y hemoglobina glucosilada (HbA1c) y su asociación con el síndrome metabólico en adultos mayores sin diagnóstico previo de diabetes tipo 2, del cantón Cuenca en la sierra ecuatoriana. El estudio fue de tipo observacional. La muestra fue constituida por 119 adultos mayores que cumplieron los criterios de inclusión, siendo 64 quienes presentaron síndrome metabólico. La cuantificación de la HbA1 se procesó con los reactivos de la casa comercial Human, mediante el método rápido de separación por resina de intercambio iónico. La correlación de Pearson fue utilizada por los autores para medir la asociación entre la glucosa basal plasmática y la HbA1c.

Los autores tuvieron como resultado que la correlación entre la glucosa basal plasmática y la HbA1c fue 0.16, adicionalmente, observaron que los valores de HbA1c alterada fueron de 2.2 y 9 veces mayores a los de la glicemia en la población con síndrome metabólico y sin síndrome metabólico, respectivamente. El estudio concluyó que los hallazgos indican que los valores de corte de la HbA1c deben ser aún estudiados para su uso como indicador de alteraciones en el metabolismo de carbohidratos en los adultos mayores (5).

En el artículo "*Hemoglobina glucosilada para el diagnóstico de diabetes mellitus 2 en exámenes médicos preventivos*" (7), se tuvo como objetivo evaluar el uso de la HbA1c en el diagnóstico precoz de la diabetes mellitus en relación con la glicemia en ayunas. El estudio fue de tipo transversal en 200 pacientes no diabéticos divididos en dos grupos: hiperglucémico (glucemia en ayunas  $\geq 5,6$  mmol/L; n= 99) y normoglucémico (glucemia en ayunas  $< 5,6$  mmol/L; n = 100). Se clasificaron después de un programa de estudio en no diabéticos (n = 101), prediabéticos (n = 80) y diabéticos (n = 19). Se determinó el coeficiente de correlación de Pearson de HbA1c y glucemia en ayunas. Se compararon las varianzas para cada grupo de HbA1c por Anova de un factor. Se utilizó curva operativa del receptor para la convergencia de los valores de HbA1c según diagnóstico. Se determinó sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de HbA1c y glucemia en ayunas para el diagnóstico del estado glucémico. Como resultado, se vio la correlación entre los valores de HbA1c y glicemia en ayunas ( $r = 0,753$ ;  $p = 0,000$ ). La varianza entre cada grupo

fue de 0,752 por Anova de un factor ( $p = 0,000$ ). El área bajo la curva para el diagnóstico de diabetes mellitus fue 0,915 ( $p = 0,000$ ). La HbA1c para el diagnóstico de la diabetes tuvo sensibilidad (42,1 %), especificidad (7,8 %), valor predictivo positivo (66,7 %) y valor predictivo negativo (94,1 %). Llegando a la conclusión que los individuos clasificados como diabéticos con una HbA1c  $\geq 6,5\%$  son diferentes de aquellos clasificados como tal por la prueba de tolerancia oral a la glucosa. La HbA1c con valor de corte  $\geq 6,5\%$  es una herramienta útil para confirmar el diagnóstico de diabetes mellitus; sin embargo, no es adecuada para estudios de pesquisa (7).

En el artículo "*Utilidad de hemoglobina glicosilada en diabetes tipo 2*" (8). Se dice que, entre los tipos de diabetes, la diabetes tipo 2 es la más común, y representa aproximadamente del 85% a 90% de todos los casos. Una de las principales pruebas que se usan para medir el nivel promedio de glucosa o azúcar en la sangre es la hemoglobina glicosilada (HbA1c). Los autores tuvieron como objetivo fundamental plasmar lo relativo a los usos de la HbA1c en pacientes con diabetes tipo 2. El modelo de investigación fue de tipo documental o bibliográfico. Siendo los resultados de la utilidad de la HbA1c se encontró que es usada como prueba diagnóstica para los estados de disglucemia y diabetes, en combinación con otras pruebas de diabetes como la glucemia en ayunas y la prueba de tolerancia a la glucosa (PTG). Asimismo, en el control del diabético tipo 2 es la principal herramienta que permite el adecuado manejo y ajuste de tratamiento. Llegando a la conclusión que, la HbA1c constituye en la actualidad la prueba de elección para el seguimiento y el tratamiento crónico de la diabetes, especialmente de la diabetes tipo 2, no obstante,

desde el punto de vista diagnóstico sigue siendo un tanto controvertido. La versatilidad de sus usos la convierten en una gran herramienta en la prevención, diagnóstico, tratamiento, control y pronósticos de complicaciones del paciente con diabetes tipo 2 (8).

### **2.1.2 Tesis a nivel internacional**

En la tesis "*Pruebas de laboratorio aplicadas en el diagnóstico de la diabetes Mellitus*" (9), se tuvo como objetivo general describir las pruebas de laboratorio aplicadas en el diagnóstico de la diabetes mellitus. Su trabajo es de tipo descriptivo, documental, transversal y retrospectivo. La población de estudio quedó conformada por una totalidad de 173 artículos de los cuales, tras aplicar los criterios de inclusión entre artículos del área temática de diabetes mellitus, artículos originales, de revisión, tesis, libros publicados en español e inglés, permitió la selección de 69 artículos como muestra, publicados en diferentes bases científicas como *Scielo, Redalyc, Elsevier, Pubmed, Medigraphic, Proquest, Booksmedicos*. Se utilizaron métodos de análisis y síntesis para la redacción de la investigación. Obtuvo como resultados que resaltaron que la prueba de hemoglobina glicosilada presentó una alta especificidad y baja sensibilidad en cuanto al diagnóstico, por lo que consideran al test de tolerancia a la glucosa y la glicemia en ayunas como los exámenes indicados para la valoración de la enfermedad. Por lo tanto, concluyó que entre las pruebas más utilizadas para el diagnóstico de la diabetes mellitus se encuentran la glicemia en ayunas, prueba de tolerancia oral a la

glucosa, glicemia aleatoria y la hemoglobina glicosilada; esta última como método de seguimiento en el tratamiento del paciente con diabetes (9).

En la tesis "*Hemoglobina glicosilada y su relación con la ingesta de alimentos en pacientes diabéticos tipo dos del hospital del IESS Macas 2017*" (10), se tuvo como objetivo general determinar la relación entre los niveles de hemoglobina glucosilada HbA1c y la ingesta de alimentos en pacientes diabéticos tipo 2 del hospital del IESS Macas. Su investigación correspondió a un estudio tipo no experimental, su muestra fue un total de 30 pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Obtuvo como resultados que en la relación entre la ingesta de alimentos e índice glucémico, los sujetos registran un consumo de cereales con un índice glicémico entre moderado y alto relacionado a valores muy altos de HbA1c y entre el 30% y 40% de consumo de frutas y verduras con un bajo índice glicémico respectivamente, presentaron valores más bajos de hemoglobina glucosilada (HbA1c), encontrando diferencias significativas, por lo tanto, concluyó que a mayor índice glicémico en los alimentos mayor será el nivel de hemoglobina glicosilada (HbA1c) (10).

En la tesis "*Relación del ancho de distribución eritrocitario vs. hemoglobina glicosilada A1c como control glucémico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2, entre 20-70 años. Ecuador. Hospital Alberto Correa Cornejo de la parroquia de Yaruquí, cantón Quito. 2018*" (11), se obtuvieron los siguientes resultados: el rango del RDW de estos pacientes fue superior al rango de referencia en los pacientes no diabéticos, presentado un promedio del  $14,48 \pm 2,01\%$ . Se encontró que el control glucémico de la población en estudio en su mayoría es inadecuado ya que

el 67% de los casos mostraron un porcentaje alto de HbA1c. La mayoría de los casos que presentaron un RDW dentro de los parámetros de normalidad reflejaron un control glucémico adecuado (HbA1c <7%), mientras que el 100% de los casos que presentaron RDW elevado mostraron un control glucémico inadecuado (HbA1c >7%). Finalmente, llegó a la siguiente conclusión: un RDW elevado es de tipo directamente proporcional al valor de HbA1c sabiendo que el 100% de los casos que tuvieron un control glucémico inadecuado (HbA1c >7%), presentaron un RDW elevado (11).

En la tesis *“Comparación de la glicemia media estimada vs. hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos tipos II y no diabéticos”* (3), se tuvo como objetivo general comparar la glicemia media estimada vs. la hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos tipo II y no diabéticos. Su investigación fue de tipo descriptivo, explicativo, documental y experimental para la recolección de la información. Su muestra fue un total de 102 pacientes. Obtuvo como resultados que la glucosa/ayuna HbA1c y glicemia media estimada con la finalidad de que el médico conozca mejor los resultados para dar un tratamiento eficiente y oportuno al paciente, al comparar los resultados expresados no existen diferencias significativas entre el eAG por electroforesis y la eAG por fórmula, dando como resultado una media de 182,43 mg/dl y 182,74 mg/dl respectivamente (3).

En la tesis *“Determinación de fructosamina, hemoglobina glicosilada y glucosa basal para el control de terapia en el club de diabéticos del Hospital General Isidro Ayora de la ciudad de Loja”* (12), se

tuvo como objetivo general determinar los niveles de fructosamina, hemoglobina glicosilada (HbA1c) y glucosa basal en ayunas. Su investigación fue de tipo descriptivo y corte transversal. su muestra fue de 65 integrantes que pertenecen al Club de Diabéticos del Hospital General Isidro Ayora de la ciudad de Loja. Obtuvo como resultados que el 50,77% tuvieron niveles de glucosa basal incrementada, mientras que el 60% presentaron valores de hemoglobina glicosilada por encima del 6,5%; es decir, valores alterados, y el 41,54% mostraron niveles elevados de fructosamina, por lo que al relacionar los 3 parámetros se establece que sí existe una correlación entre sí, siendo la HbA1c la prueba más alterada demostrando un mal control glicémico desde hace 3 meses. Llegando a la conclusión que la mayoría de esta población presentó una hiperglucemia; es decir, un mal control metabólico y tienen mayor riesgo de desencadenar complicaciones crónicas, ya que las 3 pruebas usadas sirven para el control de su estado glicémico (12).

### **2.1.3. Tesis a nivel nacional**

En la tesis *“Relación del consumo de carbohidratos con índice glicémico alto y el nivel de hemoglobina glucosilada en diabéticos tipo 2, ortocentro del Minsa, Trujillo, 2018”* (13), el objetivo fue determinar la relación entre el consumo de carbohidratos con índice glicémico alto y el nivel de hemoglobina glucosilada en diabéticos tipo 2. Su tipo de estudio fue prospectivo transversal en 54 pacientes, los que fueron mayores de 30 años, que acudieron al hospital Belén de Trujillo, hospital de especialidades básicas La Noria, hospital distrital de Laredo. Como

técnica de la investigación utilizó la entrevista, que fue aplicada en forma personal en visita domiciliaria, apoyada con una encuesta previamente validada. Como resultado obtuvo que el 75.9% consumió cantidades altas de carbohidratos con índice glicémico alto, 61.1% tuvieron resultados elevados en el examen de hemoglobina glicosilada, en el 38,9% el resultado fue bajo. Se concluyó que el consumo de carbohidratos con índice glicémico alto guarda relación los niveles elevados de hemoglobina glicosilada en los pacientes con diabetes tipo 2 (13).

En la tesis "*Comparación de glicemia basal y hemoglobina glucosilada (HbA1c) en pacientes atendidos del policlínico Manuel Manrique Nevado de EsSalud. Perú, Chiclayo*" (14), se estudió 351 pacientes ambulatorios (204 mujeres y 147 varones) evaluaron los cortes según el sexo, usando el método Spearman para analizar la relación GB y HbA1c. Se determinó los niveles de glucosa basal y el de HbA1c, mediante métodos enzimáticos y cumpliendo los estándares de EsSalud. La media de glucosa basal fue 153 mg/dl y la HbA1c fue 54 mmol/mol, donde  $r = 0.715$ . En mujeres, la media fue 150.71 mg/dl, en varones 157.32 mg/dl. La media de HbA1c en mujeres fue 53 mmol/mol, en varones 54 mmol/mol, en mujeres la  $r = 0.745$  y en varones  $r = 0.668$ . De acuerdo con los parámetros establecidos por el ADA, la relación en pacientes normales con HbA1c (20-37mmol/mol) fueron 105(29.83%) se obtuvo  $r = 0.332$ , en pacientes prediabéticos con HbA1c (38-47 mmol/mol) fueron 88 (25.1%), obteniendo entonces que  $r = 0.332$ , en diabéticos HbA1c ( $\geq 48$ mmol/mol) fueron 158(45%) se obtuvo  $r = 0.598$ . Concluyendo que la relación en ambas variables fue alta. Según género, fue alta en

pacientes femeninos y en el sexo masculino es moderada. De acuerdo a la clasificación del ADA, se tuvo una relación baja en pacientes normales y prediabético y moderado fue en diabéticos.

En la tesis *“Correlación entre la glucosa basal y hemoglobina glicosilada del adulto mayor, clínica San Juan Bautista, 2017”* (6), el tipo de estudio fue aplicativo, correlacional, retrospectivo y de diseño observacional. Su población fue de 126 pacientes mayores de edad entre 65 y 96 años, que acudieron a la clínica San Juan Bautista en San Juan de Lurigancho, de los que se obtuvo los datos de glucosa basal y hemoglobina glicosilada. Obtuvo como resultado que existe una relación positiva muy alta entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada mediante el coeficiente de correlación de Pearson ( $R = 0.927$ ). El sexo femenino con 65,1% fue mayor que el 34,9% del sexo masculino. El 56,1% de pacientes femeninos presentaron hiperglucemia, que correspondió al total de adultos mayores. La hemoglobina glicosilada alterada se presentó en mayor porcentaje en el adulto mayor joven del sexo femenino con el 44,8%. Se concluyó que el nivel de glucemia basal tiene una correlación positiva con el nivel de hemoglobina glicosilada ( $R = 0,927$ ); lo que permite determinar alteraciones en el metabolismo de carbohidratos del organismo.

## **2.1. Bases teóricas**

### **2.2.1 Prediabetes**

Cuando los niveles de glucemia se encuentran por encima de los valores normales, pero por debajo de los niveles considerados para DM

(100-125mg/dl). Se considera la prediabetes como un estado de riesgo importante para la predicción de diabetes y de complicaciones macro y microvasculares, así como una manifestación de trastorno del metabolismo de los carbohidratos (14).

## **2.2.2 Diabetes mellitus**

### **2.2.2.1 Definición**

Es una patología crónica que está conformada por un grupo de desórdenes en el metabolismo de los carbohidratos que pasan por una manifestación común, que es la glucosa aumentada excesivamente. Una determinación de glucosa programada frecuentemente ayuda a llevar un correcto control y la prevención de los trastornos no muy graves y disminuir el riesgo de complicaciones posteriores (cardiovasculares, retinopatía, neuropatía, otras enfermedades, nefropatía, entre otras).

### **2.2.2.2 Signos y síntomas**

Incluyen desmayo, poliuria (producción excesiva de orina), polifagia (mayor ingestión de alimentos), polidipsia (sed excesiva), hiperventilación y confusión mental. Entre las complicaciones están los problemas a nivel vascular como la nefropatía, neuropatía y retinopatía. En pacientes diabéticos también hay mayor cardiopatía. Una mayor cardiopatía también se encuentra en pacientes con diabetes. Se puede mencionar en la siguiente lista

los hallazgos de laboratorio cuando el azúcar en la sangre esta incrementada (15).

- pH reducido de sangre y orina (acidosis)
- Mayor osmolaridad de suero y orina
- Incremento en la densidad relativa de la orina
- Desequilibrio electrolítico
- Concentración alta de glucosa en plasma y en orina
- Cetonas en suero (acetonemia) y orina y (acetonuria)

La diabetes mellitus tipo 2 es conocida por hiperglucemia como resultado que hace el individuo a la insulina con un defecto secretorio de esta. Se desencadena una deficiencia a la insulina relativa. La del tipo 2 se ve en la mayoría de casos de diabetes siendo los pacientes obesos con gran grasa corporal en la parte del abdomen. Este tipo se relaciona con una fuerte predisposición genética, los de mayor edad tiene más riesgo y más aún si tienen obesidad y no realizan ejercicio físico (16; 17; 18). La secreción de insulina fetal se estimula cuando la madre es diabética, pero cuando nace el infante y se corta el cordón umbilical, se interrumpe el suministro en exceso del infante, causando hipoglucemia aguda. (18; 19).

### **2.2.2.3 Clasificación de la diabetes**

Según la OMS, la diabetes se clasifica en:

### **A) Diabetes mellitus tipo 1**

También llamada insulino dependiente, juvenil o de inicio en la infancia. Caracterizada por una producción deficiente de insulina y requiere la administración diaria de esta hormona. Se desconoce aún la causa de este tipo de diabetes y no se puede prevenir con el conocimiento actual.

### **B) Diabetes mellitus tipo 2**

También llamada no insulino dependiente o de inicio en la edad adulta. Se debe a una utilización ineficaz de la insulina. Este tipo representa el 90% de los casos mundiales y se debe en gran medida a un peso corporal excesivo y a la inactividad física, esta enfermedad crónica degenerativa dura toda la vida (12).

### **C) Diabetes gestacional**

La diabetes gestacional se caracteriza por hiperglucemia, aparece durante el embarazo y alcanza valores que, pese a ser superiores a los normales, son inferiores a los establecidos para diagnosticar una diabetes. Las mujeres con diabetes gestacional corren mayor riesgo de sufrir complicaciones durante el embarazo y el parto (3).

#### **2.2.2.4 Criterios para el diagnóstico de la diabetes mellitus**

“El Comité de Expertos de EUA modificó los criterios de diagnóstico para la diabetes mellitus a fin de permitir la detección

oportuna de la enfermedad. Según las recomendaciones de la ADA, los adultos con más de 45 años deben solicitar una medición de la glucosa sanguínea de ayuno, cada tres años a menos que la persona esté enterada que tiene diabetes” (18). Se deben hacer controles a temprana edad y de manera más frecuente en personas que se vea (18).

- Antecedentes de DMG o nacimiento de neonato > 4.1 kg
- Antecedentes de glucosa basal alterada o tolerancia a la glucosa elevada
- Antecedentes de diabetes en un familiar de primer grado
- Triglicéridos elevados (como > 250 mg/ dl)
- Colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL) bajo (p. ej., <35 mg/dl)
- Hipertensión arterial alta (>140/90)
- Obesidad, peso corporal con 120% más de lo normal
- Pertenencia a una población minoritaria de alto riesgo

De acuerdo con las normas establecidas por el *American College of Obstetrics and Gynecology*. Se sigue los criterios para diagnosticar la detección de diabetes mellitus gestacional, que es solo para pacientes de alto riesgo, para mujeres en riesgo alto se tiene los siguientes: tener más de 25 años, sobrepeso, antecedentes familiares de diabetes, o bien ser afroestadounidense, hispanoamericana o nativa americana. La prueba que incluye es glucosa basal y a la hora después de tomar 50 gr de glucosa anhidra. Si el resultado es mayor a 214.0 mg/dl,

hay que realizar una tolerancia a la glucosa con glucosa anhidra de 100 gr. La diabetes gestacional se diagnostica cuando los resultados obtenidos son: ayuno, >105 mg/dl, 1 hora, <190 mg/dl; 2 horas,  $\geq$  165 mg/dl; o 3 horas,  $\geq$  145 mg/dl (20).

### **2.2.2.5 Correlación estimada entre concentraciones promedio de glucosa plasmática y de a1c**

La glicemia por lo general debe estar correlacionada con la hemoglobina glucosilada en diferentes edades, el rango se aplica del mismo modo, de esta manera, se toma en cuenta la presente correlación (21; 18).

**Tabla 1. Correlación estimada entre concentraciones promedio de glucosa plasmática y de a1c**

<b>Glucosa plasmática media</b>	<b>A1c (%)</b>
65 mg/dl	4
100 mg/dl	5
135 mg/dl	6
170 mg/dl	7
205 mg/dl	8
240 mg/dl	9
275 mg/dl	10
310 mg/dl	11
345 mg/dl	12

## **2.2.3 Glucosa**

### **2.2.3.1 Definición**

La glucosa “es el carbohidrato más importante presente en la sangre. La oxidación de la glucosa es la principal fuente de energía para las células del organismo. La contribución de la glucosa con la dieta se hace fundamentalmente bajo la forma de polisacárido y almidón dos enzimas, la ptialina salival y la amilasa

pancreática, los dividen en monosacáridos y bajo esta forma, son absorbidos y entregados al hígado, que los transforma en la glucosa” (15).

La glucosa que no se usa se polimeriza en glucógeno, se guarda en el hígado y tejidos o se acumulan como ácidos grasos (15).

Diferentes hormonas intervienen en este metabolismo, la glucosa es promovida por la insulina, el glucagón y la adrenalina están en la glucogénesis (20).

#### **2.2.3.2 Determinación de la glucosa basal**

Para la determinación de glucosa se da en ayuno desde de 8 a 12 horas máximo. Evitar el estrés, ya que puede aumentar los niveles de glucosa por aumento de la adrenalina (22).

#### **2.2.3.3 Significación clínica**

La prueba de glucosa se usa para el diagnóstico de patologías relacionadas con el metabolismo de carbohidratos, entre ellas, la diabetes mellitus. Este diagnóstico tiene como objetivo diagnosticar de forma temprana o controlar la diabetes, evitando la cetoacidosis y complicaciones de glucosa alta, mediante el tratamiento eficaz, existen múltiples factores causales de hiperglicemia (por ejemplo, hipertiroidismo o hiperfunción corticoadrenal) o hipoglicemia (por ejemplo, excesiva terapia

insulínica, hipoglicemia neonatal, carcinoma de células de islotes pancreáticos o enfermedades hepáticas (23; 24).

#### **2.2.3.4 Medición de la glucosa**

Para la cuantificación de las muestras se usó la técnica de glucosa oxidasa (GOT). La glucosa es oxidada en presencia de glucosa oxidasa (GOT). Se forma peróxido de hidrógeno y reacciona con el fenol en presencia de peroxidasa (POD) formando color rojo-violeta. La concentración de color es proporcional a la concentración (14).

#### **2.2.3.5 Muestra requerida y conservación**

Para valor de glucosa en ayunas: suero o plasma completamente en ayunas de 8 a 12 horas. Se debe obtener suero de la manera formal. Una vez separado plasma o suero es estable hasta las 24 horas en refrigeración. Si no se pudiera procesar la muestra al momento, se deberá guardar con conservador en el momento de la extracción (14; 25).

#### **2.2.3.6 Explicación de la prueba y fisiología relacionada**

La insulina y el glucagón regulan la glicemia mediante un complejo mecanismo de retroalimentación. En estado de ayuno, la glicemia es baja. En respuesta a ello se segrega glucagón haciendo que la glicemia aumente. Después de comer algo, la glucosa aumenta y la insulina empieza a segregarse, esta hace que la

glucosa vaya al interior de las células, metabolizándose en glucógeno, aminoácidos y ácidos grasos (15; 26).

Los niveles séricos de la glucosa se deben evaluar en función de la hora del día en que se determinan. Por ejemplo, un nivel de glucosa de 135 mg/dl. Puede ser anormal si el paciente se encuentra en estado de ayuno, pero este nivel estaría dentro de los límites normales si el paciente hubiera ingerido una comida en la hora previa a la toma de muestra para la respectiva determinación sérica (15; 27; 28).

Las determinaciones de la glucosa se deben realizar con frecuencia en los pacientes recién diagnosticados de diabetes para monitorizar de forma exhaustiva la dosis de medicación que se debe administrar. Las determinaciones de la glicemia mediante punción digital a menudo se realizan antes de las comidas y al acostarse, los pacientes diabéticos ajustan una dosis de insulina subcutánea de acción rápida en función a ello. Se dispone del método de monitorización mínimamente invasiva de la glucosa para los pacientes diabéticos que presentan episodios recidivantes de hipoglicemia grave o que requieren más de 3 dosis diarias de insulina. Un pequeño dispositivo sensor de glucosa desechable y estéril se inserta en el tejido subcutáneo (por lo general, en el brazo) este sensor mide las variaciones de glucosa en el líquido intersticial. Esta información se registra en un pequeño monitor del tamaño de un GPS durante 3-4 días. El monitor se lleva a consulta del médico, donde se conecta a un ordenador personal estándar. A

continuación, un programa informático especializado descarga la información almacenada y se puede elaborar una pauta más eficaz de insulina (15).

### **2.2.3.7 Valores normales o referencia**

Los valores de referencia pueden ser distintos, dependiendo del laboratorio, del reactivo a utilizar, incluso dependiendo de las unidades en el que se emite los resultados. Es así como a continuación se mencionan algunos valores que pueden ser tomados en cuenta y estos valores son con los que se trabajaron en el presente trabajo de investigación (15).

**Tabla 2. Valores normales o referencia**

Normal	70- 110 mg/dL
Prediabético	115–125 mg/dL
Diabético	Mayor a 125 mg/dL

El ayuno está definido como ausencia de la ingesta de calorías durante al menos 8 horas, recalando también que no debe realizar actividad física.

### **2.2.3.8 Valores críticos**

Se llaman valores críticos a los que ponen en riesgo la vida de los pacientes, para los cuales se deben adoptar medidas rápidas. En cuanto a la seguridad del paciente, apenas se detecta, se debe informar para identificar a los pacientes en condición crítica y hacer seguimiento para el bienestar de su salud (29).

En el presente trabajo de investigación se tomaron los siguientes valores como valores críticos posibles (15):

Varones adultos	< 50 y >400 mg/dl
Mujeres adultas	< 40 y > 400 mg/dl

### **2.2.3.9 Factores que pueden modificar los resultados**

Muchos factores pueden ocasionar una modificación de los resultados, a continuación se mencionan algunos:

- Muchos tipos de estrés (anestesia general, accidente cerebrovascular, infarto agudo de miocardio) pueden incrementar los niveles séricos de la glicemia (15).
- Entre los fármacos que pueden incrementar los niveles se encuentran: antidepresivos (tricíclicos), antipsicóticos, betabloqueantes adrenérgicos, corticoides ciclosporinas, infusión intravenosa de dextrosa, destrotiroxina, diazoxido, diurético, “epinefrina, estrógenos, glucagón, isoniazida, litio, niacina, fenotiazinas, fenitoina, salicilatos (toxicidad aguda) y triamtereno” (15).
- Los que pueden reducir el valor de glucosa son: paracetamol, etanol, inhibidores de la alfa- glucosidasa, esteroides anabólicos, biguanidas, clofibrato, disopiramida, gemfibrozilo, miméticos de la incretina, insulina, meglitinidas, inhibidores de la monoamina oxidasa, pentamidina, propanolol, sulfonilureas y tiazolidinedionas (15).

## **2.2.4 Hemoglobina glicosilada**

### **2.2.4.1 Definición**

Se define como la formación de un compuesto de hemoglobina que se une con la glucosa (un azúcar reductor) cuando esta hace reacción con el grupo amino de la hemoglobina (una proteína) (30). Como los hematíes viven casi 120 días, el valor de hemoglobina glicosilada refleja cuánto de glucosa sanguínea se tiene en los 2 a 3 meses previos (31). La HbA1c es confiable para el control de la diabetes a largo plazo. Los valores normales van de 4.5 a 8.0. Con un modelo de regresión lineal, se determinó que por cada cambio de 1% de HbA1c, cambia en 35 mg/dl (2 mmol/L) la glucosa (18; 32).

### **2.2.4.2 Significancia clínica**

“Su producción depende de la concentración de glucosa y ocurre a través de un proceso no enzimático posttraduccional llamado glicación donde el azúcar es unido a los grupos amino de las moléculas de hemoglobina (Hb)”. Los niveles de %HbA1c son proporcionales a la concentración de glucosa en sangre durante las últimas 6 a 8 semanas, la % HbA1c da un monitoreo sobre el control de glucosa a largo plazo.

Si la sangre tiene más contenido de glucosa, la hemoglobina glicosilada sube y se queda así por 120 días. Por esta razón, se utiliza para ver cuando la glucosa sube o baja en los últimos meses,

en cambio la glucosa basal solo indica el control de diabetes en un punto determinado.

#### **2.2.4.3 Muestras requeridas y conservación**

Se requiere sangre entera con anticoagulante, el más recomendado es el uso de EDTA o Heparina. La muestra se mantiene estable 3 días a temperatura ambiente (15 °C a 25 °C), 7 días refrigerada (2 °C a 10 °C) o 6 meses congelada (- 20 °C). se puede descongelar solo una vez.

#### **2.2.4.4 Medición de la hemoglobina glicosilada**

Medición de hemoglobina según su absorbancia en una longitud de onda fija de 500 nm. De manera simultánea, los dipeptidosfructosil se generan a partir de los grupos aminos terminales del extremo N de la cadena beta de la HbA1c mediante la reacción de la proteinasa. En la segunda reacción, se produce la reacción de fructosil-peptidooxidasa con los dipeptidosfructosil. Se genera hidroperóxido que permite a la sal de sodio 10-(carboximetil-aminocarboxilo)-3,7bis (dimetilamino) fenotiazidina desarrollar un color en presencia de peroxidasa. Para determinar la HbA1c se mide el cambio de la absorbancia a 660 nm. El sistema usa los resultados de ensayo combinados para la HbA1c y hemoglobina con el fin de calcular y expresar la HbA1c unidades (14).

#### **2.2.4.5 Explicación de la prueba y fisiología relacionada**

Esta prueba se usa para diagnosticar y monitorizar el tratamiento de la diabetes. En ella se determina la cantidad de hemoglobina A1c (HbA1c) en la sangre y proporciona un índice preciso a largo plazo de la media de la glucemia del paciente. En los adultos, alrededor del 98% de la hemoglobina de los eritrocitos es hemoglobina A. alrededor del 7% de la hemoglobina A es un tipo de hemoglobina (HbA1) que se puede combinar en gran medida con la glucosa en un proceso denominado glucosilación. Una vez que la glucosilación se produce, no es fácilmente reversible.

- En la realidad, la hemoglobina A1 consta de tres componentes: A1a, A1b y A1c. El A1c es el componente que se combina en mayor medida con la glucosa. Por lo tanto, la HbA1c es la determinación más precisa, porque contiene la mayoría de la hemoglobina glucosilada. Si se determina la HbA1 total, su valor es un 2- 4% mayor que el componente HbA1c.
- La cantidad de hemoglobina glucosilada (glucohemoglobina - HbG) depende de la cantidad de glucosa disponible en el torrente sanguíneo a lo largo del periodo de la vida de 120 días del eritrocito. Por lo tanto, la determinación del valor de HbG refleja el promedio de la glucemia en los 100 – 120 días previos a la prueba. Cuanto mayor es la cantidad de la glucosa a la que estuvo expuesto el eritrocito, mayor es el porcentaje HbG. Una ventaja destacada de esta prueba consiste en que la muestra se puede obtener en cualquier momento, dado que no afecta por

las variaciones a corto plazo (por ejemplo: ingesta de alimentos, ejercicio físico, estrés, fármacos hipoglucemiantes).

- Como ya se ha mencionado, el periodo de vida media de un eritrocito es de 120 días, forma que es posible que la HbG no refleje los cambios más recientes de los niveles de glucosa. Dado que la tasa de recambio proteínico es mucho más rápida que de la hemoglobina, la determinación de las proteínas séricas glucosiladas (como la albumina o la fructosamina glucosiladas) proporciona información más reciente sobre los niveles de glucosa. Las proteínas glucosiladas reflejan la media de glucosa en los últimos 15 - 20 días. Aunque es posible que un resultado inicial de proteínas glucosiladas no diferencie un control adecuado de un control escaso de la glucosa, las pruebas seriadas proporcionan una indicación mucho mejor del control de glucosa.
- Las pruebas HbG o proteína glucosilada son especialmente útiles en los siguientes casos: evaluación del éxito o cumplimiento terapéutico de pacientes diabéticos.
- Comparación de éxito de las formas antiguas y nuevas de terapias diabética.
- Determinación de la duración de la hiperglucemia en pacientes con diabetes recientemente diagnosticadas.
- Facilitación de un cálculo sensible del desequilibrio de glucosa en pacientes con diabetes leve.
- Personalización de los tratamientos de control diabético.

- Transmisión de sentimiento de recompensa para muchos pacientes cuando la prueba muestra un control diabético adecuado.
- Evaluación del paciente diabético cuyos niveles de glucosa cambian de forma significativa de un día a otro (diabéticos lábiles).
- Diferenciación de la hiperglicemia a corto plazo en pacientes no diabéticos (por ejemplo: estrés o infarto de miocardio reciente) y diabéticos (con niveles altos persistentes de glucosa).

El diagnóstico de diabetes mellitus se puede realizar basándose en los resultados de dos pruebas (la determinación de la glucemia en ayunas y la PTG) realizados en distintos días, pero cercanos. La Asociación Americana de la Diabetes (ADA), la Federación Internacional de la Diabetes y la *European Asociación for the Study of Diabetes* indican que deben utilizarse dos resultados anormales del análisis de HbG. Siempre que sea posible en lugar de la glucemia en ayunas y la PTG. Mediante el cálculo relativamente sencillo, la HbG se puede correlacionar de forma precisa con el nivel diario de nivel de glucosa plasmática media (GPM), que es el promedio del nivel de glucosa a lo largo del día. Esto ha sido muy útil para los diabéticos y los profesionales sanitarios en la determinación y evaluación de los objetivos diarios de glucosa. Cada cambio de un 1% de la HbG representa un cambio aproximadamente de GPM de 35 mg/dl. (15).

#### **2.2.4.6 Factores que pueden modificar los resultados**

Los principales motivos que alteran los resultados de la hemoglobina glicosilada son las que se mencionan a continuación:

- Las hemoglobinopatías pueden afectar a los resultados, porque la cantidad de hemoglobina A (y como resultados de ello, la HbA1) varía de forma considerable.
  - Los falsos valores altos aparecen cuando el periodo de vida del eritrocito se alarga.
  - Los niveles muy bajos de proteínas pueden indicar falsos niveles normales de proteínas glucosiladas a pesar de la existencia de niveles altos de glucosa.
  - Los volúmenes de hemolizado y reactivos proporcionalmente pueden cambiar.
  - El ácido ascórbico puede indicar falsos niveles bajos de fructosamina.
  - Hay que saber interpretar la %HbA1c en patologías que alteran la vida media de los eritrocitos, como pérdida de sangre, anemias hemolíticas, anemias ferropénicas, transfusiones, etc.
- (15).

#### **2.2.4.7 Resultados normales de Hb glicosilada**

Son los que se toman en cuenta en la presente investigación:

- Adultos no diabéticos: 4- 5,9%
- Control diabético adecuado: < 7%

- Control diabético razonable: 8-9%
- Escaso control diabético: > 9% (2)

#### **2.2.4.8 Resultados anormales Hb glicosilada**

En cuanto a los resultados que están fuera de los índices conocidos como normales, se pueden tener dos formas de ellos, resultados aumentados y resultados disminuidos.

Dentro de los resultados aumentados se mencionan los siguientes: diabéticos recién diagnosticados, diabéticos con control escaso de la enfermedad, embarazo, pacientes esplenectomizados, hiperglucemia no diabética, ejemplo: respuesta a estrés agudo, síndrome de Cushing, feocromocitoma, glucagoma, corticoterapia, acromegalia. También se consideran los niveles disminuidos de anemia hemolítica, hemorragia crónica, insuficiencia renal crónica (15).

### **2.3 Definición de términos básicos**

#### **2.3.1 Diabetes mellitus**

Es una patología metabólica crónica caracterizada por valores elevados de glicemia, acompañada de complicaciones a largo plazo (33).

#### **2.3.2 Glucosa basal**

Es la mayor fuente de energía para las células en el cuerpo y algunos órganos, proviene de la ingesta de alimentos (34).

### **2.3.3 Hemoglobina**

La concentración de hemoglobina es una medida de la cantidad total de esta en la sangre periférica, lo que refleja el número de glóbulos rojos de la sangre. Esta prueba puede llevarse a cabo como parte del hemograma completo. La hemoglobina sirve como vehículo para el transporte de oxígeno y dióxido de carbono. Su conteo mide cuanta proteína hay en cada eritrocito, se expresa en g/L o g/dL (35).

### **2.3.4 Hemoglobina glicosilada**

Examen que mide la cantidad de hemoglobina que se glucosila en la sangre, con el fin de diagnosticar o controlar la diabetes mellitus (36).

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.1.1 Hipótesis general**

$H_1$ : sí existe relación significativa entre la glucosa basal en ayunas con la hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en la clínica Paz Holandesa.

$H_0$ : no existe relación significativa entre la glucosa basal en ayunas con la hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en la clínica Paz Holandesa.

##### **3.1.2 Hipótesis específica**

- Los niveles de glucosa basal en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero–setiembre 2020, son principalmente normales.

- Los niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero–setiembre 2020 son principalmente no diabéticos.
- No existe relación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero–setiembre 2020.

### 3.2. Identificación de las variables

- **Variable independiente:** nivel de glucosa basal en ayunas
- **Variable dependiente:** nivel de hemoglobina glicosilada

### 3.3. Operacionalización de variables

**Tabla 4. Operacionalización de variables**

Tipo de Variable	Variable	Dimensiones	Indicadores	Índice (ítem)	Instrumentos
Variable independiente	Nivel de glucosa	Bioquímica	Hipoglicemia	Menos de 70 mg/dl	Ficha de recolección de datos
			Normal	70- 110 mg/dl	
			Prediabético	115-125 mg/dl	
			Diabético	Mayor a 125 mg/dl	Historia clínica de pacientes
Variable dependiente	Nivel de hemoglobina glicosilada	Bioquímica	Adultos no diabéticos	4- 5,9%	Ficha de recolección de datos
			Control diabético adecuado	< 7%	
			Control diabético razonable	8-9%	
			Escaso control diabético	> 9%.	

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1. Enfoque de la investigación**

El enfoque de la presente investigación fue cuantitativo porque sus variables son de procesamiento estadístico cuantitativo para establecer prevalencias y relaciones estadísticamente significativas.

#### **4.2. Tipo de investigación**

El tipo de investigación fue aplicado porque busca relacionar dos indicadores bioquímicos del estado de la glucosa en los pacientes atendidos en el servicio de laboratorio de la clínica Paz Holandesa.

La investigación aplicada es la que soluciona los problemas prácticos y sobre todo presenta bases sólidas, confiables y estructurales para que la información sea más clara.

#### **4.3. Nivel de investigación**

El nivel explicativo corresponde a una relación que mantienen dos o más cosas entre sí. Este tipo de estudios se utiliza para determinar en qué medida dos o más variables están relacionadas entre sí (37).

El nivel de investigación correlacional son estudios diseñados para medir la prevalencia de una exposición o resultado en una población definida y en un punto específico de tiempo. El presente trabajo de investigación es de nivel correlacional causal. En los diseños correlaciones causales describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado, ya sea en términos correlaciones o términos de relación causa-efecto (37).

#### **4.4. Métodos de investigación**

En el desarrollo de la presente investigación se recurrió al método científico, hipotético–deductivo; porque se plantea el problema de la investigación definiendo el objetivo y las preguntas, después se revisaron estudios del problema de investigación; seguidamente, se precisó el problema de investigación, seleccionando una teoría que explica de manera satisfactoria a la pregunta sobre la base de estudios previos; después se pasó a la aplicación del instrumento formulados por cuestionarios y, finalmente, se analizaron los datos y la información producto de la aplicación del instrumento para obtener conclusiones acerca de la hipótesis (37).

#### **4.5. Diseño de investigación**

El presente trabajo de investigación es de nivel correlacional causal. En los diseños correlaciones causales describen relaciones entre dos o más

categorías, conceptos o variables en un momento determinado, ya sea en términos correlaciones o términos de relación causa-efecto (37).

De corte transversal, porque la medición de variables de investigación se realizó una sola vez. Los diseños de investigación transversal se recolectan datos en un solo momento en un tiempo único, su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en su momento dado (37).

La investigación tendrá un diseño retrospectivo según el tiempo de recolección de datos, que tuvo como fuente de información a las historias clínicas de los pacientes disponibles en el sistema de gestión de datos de la clínica, de donde se tiene autorización de acceso a través de un password personal.

## **4.6. Población y muestra**

### **4.6.1. Población**

La población, así también llamada universo de estudio, es el conjunto total de personas u objetos que tienen una característica en común de interés para un estudio (37).

La población estuvo conformada por un total de 150 pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa durante enero a setiembre del 2020 y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

#### **4.6.1.1. Criterios de inclusión**

- Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo II

- Pacientes que asisten al servicio de laboratorio clínico de la clínica Paz Holandesa en los meses de enero y setiembre del 2019
- Pacientes de ambos sexos biológicos
- Pacientes que tengan entre 30 a 60 años
- Pacientes que brinden su consentimiento informado de manipulación de datos personales
- Pacientes con análisis clínicos completos

#### **4.6.1.2. Criterios de exclusión**

- Pacientes con historias clínicas con datos incompletos
- Pacientes con resultados incompletos
- Pacientes que no deseen participar de la investigación
- Pacientes que presenten otros tipos de enfermedades que no sea diabetes

#### **4.6.2. Muestra**

##### **Unidad de análisis**

Resultados de bioquímica en la historia clínica de pacientes diabéticos tipo II que acuden al servicio de laboratorio clínico y servicio de bioquímica de la clínica Paz Holandesa, Arequipa.

##### **Tamaño de la muestra**

La siguiente proposición matemática indica la fórmula del tamaño muestral para un solo grupo por proporciones para muestras finitas.

$$n = \frac{N * p * q * (Z_{\alpha/2})^2}{e^2(N-1) + p * q * (Z_{\alpha/2})^2} \dots\dots\dots \text{(Ecuación 1)}$$

**Donde:**

- $Z_{\alpha/2}$  : Z correspondiente al nivel de confianza elegido, que para el estudio fue de 95% (1.96).
- p : proporción de pacientes con diabetes tipo II que equivale al 7% de la población
- q : proporción de pacientes no diabéticos que equivale al 93%
- e : error de estimación fue de 0.05.

El tamaño de la muestra calculada es de 61 pacientes para un margen de error estimado del 5% y un nivel de confianza del 95%. Sabiendo que la prevalencia de diabetes tipo II de la población en general entre el año 2005 y 2018 fue del 7% (1).

**Selección de la muestra**

La presente investigación desarrolló la selección de la muestra a través de un método probabilístico aleatorio simple. El probabilístico o sin asignación aleatoria: método de muestreo que no se basa en probabilidades, es un muestreo por conveniencia o de cuotas. Es una población con características muy específicas y se usa porque hay facilidad de acceso para los investigadores. Hay sesgo de selección y es el muestreo más frecuentemente utilizado (37).

En las muestras probabilísticas todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen

definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo (37).

#### **4.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **4.7.1. Técnicas de instrumentos de recolección de datos**

La técnica utilizada fue la observación documental de todos los pacientes atendidos en el servicio de laboratorio clínico de la clínica Paz Holandesa, que tenían análisis laboratoriales correspondientes a hemoglobina glicosilada y glucosa basal en los meses de enero a setiembre, 2020. Para el acceso a la base de datos se empleó el sistema de gestión de datos de la clínica con el uso del password personal y previa autorización de la gerencia a través de la solicitud escrita.

El instrumento de recolección de datos es el recurso que utilizó el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene identificadas. En términos cuantitativos captura verdaderamente la realidad que se desea capturar, siendo la fuente de datos la historia clínica del paciente (37). El instrumento de recolección de datos fue validado por un juicio de expertos quienes otorgaron su opinión acerca del contenido del instrumento.

#### **4.8. Técnicas estadísticas de análisis de datos**

El procesamiento estadístico descriptivo se desarrolló con tablas y gráficos de tasas y frecuencias relativas y absolutas. La estadística inferencial se desarrolló a través de pruebas de significancia como la correlacionada de

Pearson para hallar la significancia de la hipótesis de trabajo, empleando un p valor de 0,05. Se usaron los programas informáticos de Excel y SPSS versión 24.

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

#### **5.1. Descripción del trabajo de campo**

La técnica utilizada fue la observación documental de todos los pacientes atendidos en el servicio de laboratorio clínico de la clínica Paz Holandesa, quienes tengan análisis correspondientes a hemoglobina glicosilada y glucosa basal en los meses de enero a setiembre, 2020. Para el acceso a la base de datos se empleó el sistema de gestión de datos de la clínica con el uso del password personal y previa autorización de la gerencia a través de la solicitud escrita.

El instrumento utilizado para la presente investigación fue la ficha de observación documental para el levantamiento de información a partir de los resultados. Se recolectaron los datos de edad, sexo, nivel de hemoglobina glicosilada y nivel de glucosa basal.

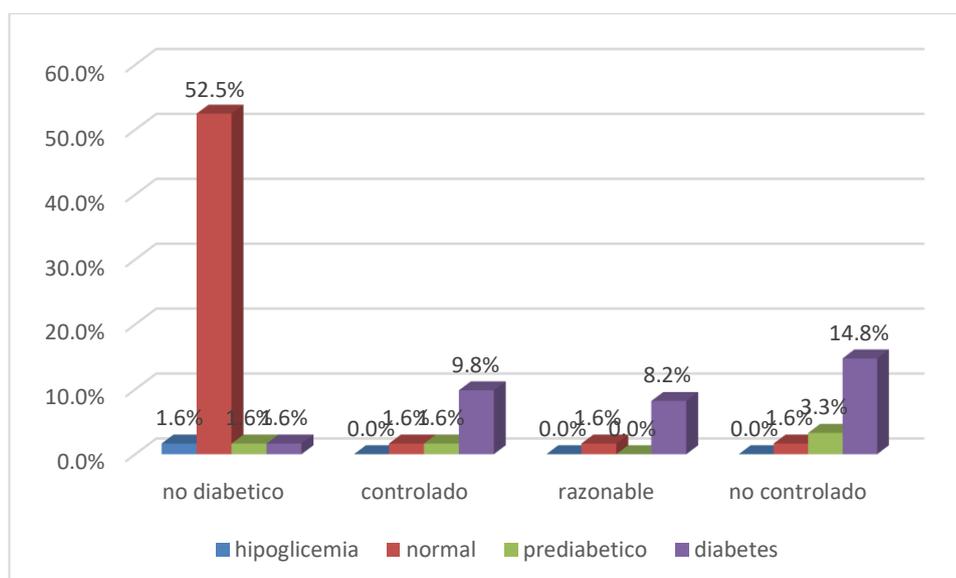
El procesamiento estadístico descriptivo se desarrolló con tablas y gráficos de tasas y frecuencias relativas y absolutas. La estadística diferencial se desarrolló a través de pruebas estadísticas de significancia como la

correlación de Pearson, para hallar la significancia de la hipótesis de trabajo, empleando un p valor de 0,05 con nivel de confianza del 95%. Se utilizaron los programas informáticos de Excel y SPSS versión 24.

## 5.2. Presentación de resultados

**Tabla 5. Asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años en la clínica Paz Holandesa Arequipa, enero –setiembre 2020.**

Nivel de glucosa en ayunas	Nivel de hemoglobina glicosilada									
	No diabético		Controlado		Razonable		No controlado		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Hipoglicemia</b>	1	1.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.6
<b>Normal</b>	32	52.5	1	1.6	1	1.6	1	1.6	35	57.4
<b>Prediabético</b>	1	1.6	1	1.6	0	0.0	2	3.3	4	6.6
<b>Diabetes</b>	1	1.6	6	9.8	5	8.2	9	14.8	21	34.4
<b>Total</b>	35	57.4	8	13.1	6	9.8	12	19.7	61	100.0



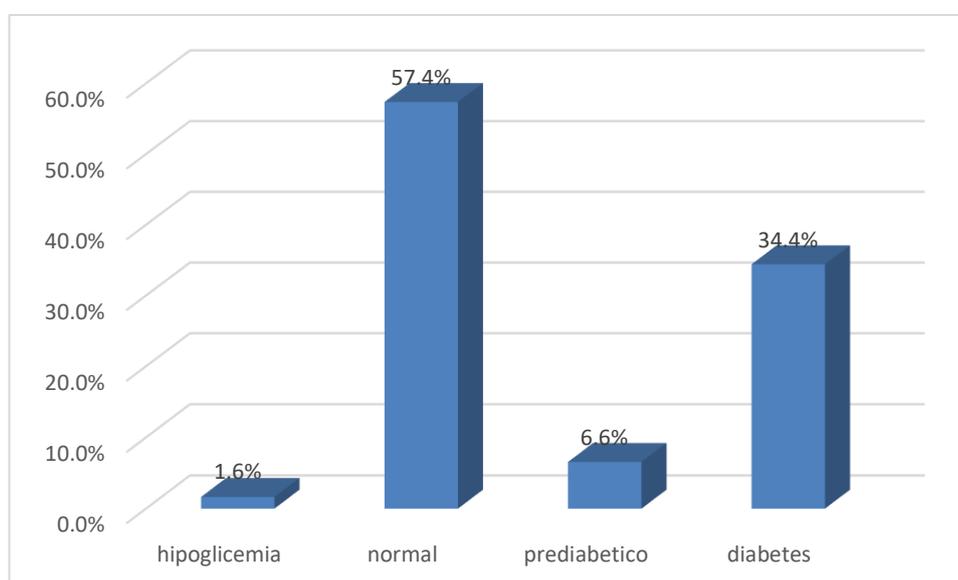
**Figura 1. Asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años en la clínica Paz Holandesa Arequipa, enero –setiembre 2020**

**Interpretación:** en la tabla 5 se encontró que el 52.5% de los pacientes con nivel de glucosa en ayunas normal tuvieron un nivel de hemoglobina glicosilada no diabético y, el 14.8% de los pacientes con nivel de glucosa en ayunas tuvieron

diabetes, con un nivel de hemoglobina glicosilada no controlado. Este resultado puede ser porque los pacientes están con medicación y glicemia controlada.

**Tabla 6. Niveles de glucosa basal en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020**

Nivel glucosa en ayunas	n	%
Hipoglicemia	1	1.6
Normal	35	57.4
Prediabético	4	6.6
Diabetes	21	34.4
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100.0</b>

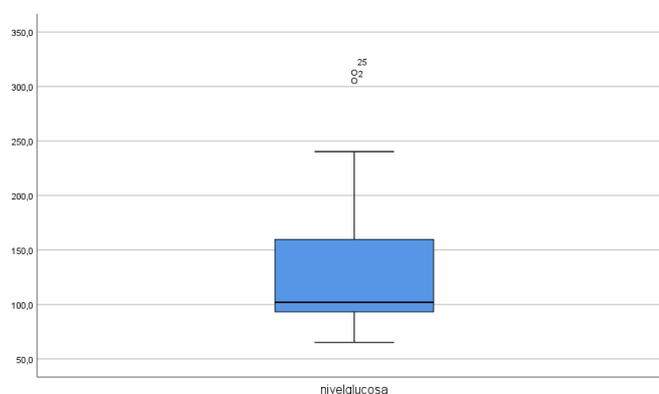


**Figura 2. Niveles de glucosa basal en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020**

**Interpretación:** en la tabla 6 se encontró que el 57.4% de los pacientes tenían un nivel de glucosa en ayunas normal y el 34.4% de los pacientes tuvieron nivel de glucosa en ayunas en categoría diabetes. Explicado por seguir un tratamiento antidiabético adecuado.

**Tabla 7. Descriptivos de los niveles de glucosa basal en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020**

Media		130,466
Error estándar de la media		7,2733
Mediana		102,000
Moda		93,2a
Desviación		56,8065
Asimetría		1,506
Error estándar de asimetría		,306
Curtosis		1,750
Error estándar de curtosis		,604
Mínimo		65,2
Máximo		312,8
Percentiles	25	93,250
	50	102,000
	75	159,950

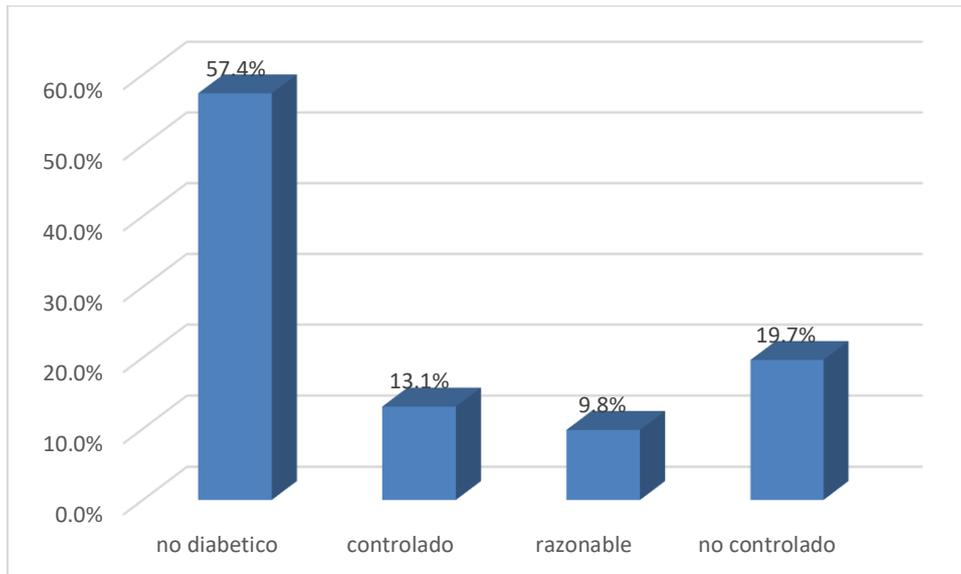


**Figura 3. Descriptivos de los niveles de glucosa basal en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020**

**Interpretación:** en la tabla 7 se observó que la media del nivel de glucosa en ayunas fue de 130,466 g/dl, asimismo, se observó una mediana de 102,000 g/dl, siendo diferente al promedio. La moda hallada para el nivel de glucosa en ayunas fue de 93,2 g/dl. La asimetría de datos indicó una tasa de 1,5. Se observó que el valor mínimo del nivel de glucosa en ayunas fue 65,2 g/dl y el valor máximo fue de 312,8g/dl.

**Tabla 8. Niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020**

nivel hemoglobina glicosilada	n	%
No diabético	35	57.4
Controlado	8	13.1
Razonable	6	9.8
No controlado	12	19.7
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100.0</b>

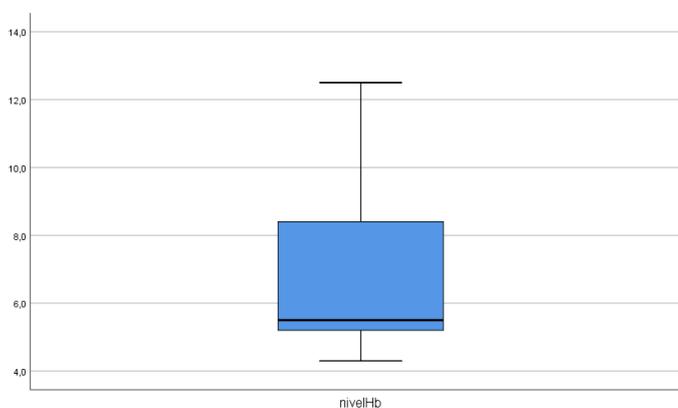


**Figura 4. Niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020**

**Interpretación:** en la tabla 8 se encontró que el 57.4% de los pacientes tenían un nivel de hemoglobina glicosilada normal no diabético y el 19.7% de los pacientes tuvieron nivel de hemoglobina glicosilada diabético no controlado. Explicado por el tratamiento de los pacientes.

**Tabla 9. Descriptivos de los niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020**

Media		6,880
Error estándar de la media		,2802
Mediana		5,500
Moda		5,2
Desviación		2,1884
Asimetría		1,012
Error estándar de asimetría		,306
Curtosis		-,287
Error estándar de curtosis		,604
Mínimo		4,3
Máximo		12,5
Percentiles	25	5,200
	50	5,500
	75	8,500



**Figura 5. Descriptivos de los niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020**

**Interpretación:** en la tabla 9 se observó que la media del nivel de hemoglobina glicosilada fue de 6.88 g/dl, asimismo, se obtuvo una mediana de 5,5 g/dl siendo diferente al promedio. La moda hallada para la hemoglobina glicosilada fue de 5,2 g/dl. La asimetría de datos indicó una tasa de 1,01. Se detecta que el valor mínimo de la hemoglobina glicosilada fue 4,3 g/dl y el valor máximo fue de 12,5 g/dl.

### 5.3. Contrastación de resultados

**Tabla 10. Prueba de normalidad de datos de la glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020**

		Nivel de glucosa en ayunas	Nivel de hemoglobina glicosilada
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	130,466	6,880
	Desviación Standar	56,8065	2,1884
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,231	,247
	Positivo	,231	,247
	Negativo	-,145	-,179
Estadístico de prueba		,231	,247
Sig. asintótica(bilateral)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

#### a. Planteamiento de hipótesis

H<sub>0</sub> = hipótesis nula (hay normalidad)

H<sub>1</sub> = hipótesis alterna (no hay relación)

**b. Nivel de significancia o riesgo: 0,05**

**c. Utilización del estadístico de prueba**

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra con corrección de significación de Lilliefors.

**d. Lectura del P valor: 5,7 x 10<sup>-10</sup>**

**e. Decisión estadística**

Si P valor es menor al nivel de significancia, entonces se acepta H<sub>0</sub> y se rechaza H<sub>1</sub>.

**f. Conclusiones estadísticas**

Existe distribución normal de datos.

**g. Interpretación de resultados en función al objetivo de la investigación**

Existe distribución normal de datos de la glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020.

**Tabla 11. Relación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020**

Nivel de glucosa basal / Nivel de hemoglobina glicosilada	
Chi-cuadrado	44,677
Df.	9
Sig.	0,00001

**a. Planteamiento de hipótesis**

$H_0$  = hipótesis nula (no hay relación)

$H_1$  = hipótesis alterna (sí hay relación)

**b. Nivel de significancia o riesgo:** 0,05

**c. Utilización del estadístico de prueba:** Chi cuadrado

**d. Lectura del P valor:** 0,00001

**e. Decisión estadística:** se acepta  $H_1$  y se rechaza  $H_0$ .

**f. Conclusiones estadísticas:** sí existe relación directa.

**g. Interpretación de resultados en función al objetivo de la investigación**

Sí existe relación significativa entre la glucosa basal en ayunas con la hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en la clínica Paz Holandesa.

**Tabla 12. Relación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020**

		Nivel de glucosa en ayunas	Nivel de hemoglobina glicosilada
<b>Nivel glucosa</b>	Correlación de Pearson	1	,728**
	Sig. (bilateral)		$2,8 \times 10^{-11}$
	N	61	61
<b>Nivel HbA1c</b>	Correlación de Pearson	,728**	1
	Sig. (bilateral)	$2,8 \times 10^{-11}$	
	N	61	61

**a. Planteamiento de hipótesis**

H<sub>0</sub> = hipótesis nula (no hay relación)

H<sub>1</sub> = hipótesis alterna (sí hay relación)

**b. Nivel de significancia o riesgo:** 0,05

**c. Utilización del estadístico de prueba:** Chi cuadrado

**d. Lectura del P valor:**  $2,8 \times 10^{-11}$

**e. Decisión estadística:** se acepta H<sub>1</sub> y se rechaza H<sub>0</sub>.

**f. Conclusiones estadísticas:** Sí existe relación directa.

**g. Interpretación de resultados en función al objetivo de la investigación**

Sí existe relación significativa entre la glucosa basal en ayunas con la hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en la clínica Paz Holandesa.

**5.4. Discusión de los resultados**

El presente estudio tuvo como objetivo general determinar la asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años en la clínica Paz Holandesa. En la tabla 5 se encontró que el 52.5% de los pacientes con nivel de glucosa en ayunas normal tuvieron un nivel de hemoglobina glicosilada no diabético y el 14.8% de los pacientes con nivel de glucosa en ayunas tuvieron diabetes, con un nivel de hemoglobina glicosilada no controlado.

Según Timpio (13) sí existe relación de glucosa basal y HbA1c es alta (0.7-0.9). La relación es moderada en varones (0.5-0.7) y alta (0.7- 21 0.9) en mujeres. Así mismo, Carrillo (14) menciona que el nivel de glucemia basal tiene una correlación positiva con el nivel de hemoglobina glicosilada (R= 0,927), es decir, que al elevarse la glucosa basal se eleva el porcentaje de hemoglobina

glicosilada basal. Finalmente, los resultados hallados son semejantes de otros investigadores. Cabe destacar que más del 50% tienen normalidad de sus resultados debido a su tratamiento específico.

El objetivo específico fue determinar los niveles de glucosa basal en pacientes de 30 a 60 años atendidos en La Clínica Paz Holandesa. En la tabla 6 se encontró que el 57.4% de los pacientes (con tratamiento) tenían un nivel de glucosa en ayunas normal y el 34.4% de los pacientes tuvieron nivel de glucosa en ayunas en categoría diabetes. Según Carrillo (14) menciona que el nivel de glucemia basal tiene una correlación positiva con el nivel de hemoglobina glicosilada ( $R= 0,927$ ), es decir, que al elevarse la glucosa basal se eleva el porcentaje de hemoglobina glicosilada basal. Finalmente, los resultados hallados son semejantes a lo encontrado otros investigadores.

Al evaluar los niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020, se encuentra que, en la tabla 8 se encontró que el 57.4% de los pacientes (tratados) tenían un nivel de hemoglobina glicosilada normal no diabético y el 19.7% de los pacientes tuvieron nivel de hemoglobina glicosilada diabético no controlado.

Al identificar la relación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020, se encuentra que, sí existe relación significativa entre la glucosa basal en ayunas con la hemoglobina glicosilada en pacientes atendidos en la clínica Paz Holandesa. Según Timpio (13) sí existe relación de glucosa basal y HbA1c es alta (0.7-0.9). La relación es moderada en varones (0.5-0.7) y alta (0.7- 21 0.9) en mujeres. Así mismo, Carrillo (14) mencionó que

el nivel de glucemia basal tiene una correlación positiva con el nivel de hemoglobina glicosilada ( $R= 0,927$ ), es decir, que al elevarse la glucosa basal se eleva el porcentaje de hemoglobina glicosilada basal. Finalmente, los resultados hallados son semejantes a otros investigadores.

## CONCLUSIONES

Al término del estudio se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Se concluye que existe una relación estadísticamente significativa entre la glucosa basal y la hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en el laboratorio de la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020, asimismo, su relación es directa, debido a que al elevarse la glucosa basal también se elevan los valores de hemoglobina glicosilada.
2. Se concluye que sí existe una asociación estadísticamente significativa entre la hemoglobina glicosilada y la glucosa basal en la población en estudio.
3. En cuanto al nivel de glucosa basal en la población en estudio, se concluye que el porcentaje más importante se encuentra en pacientes que manifestaban un nivel de glucosa en ayunas normal, seguido con un porcentaje menor en los pacientes que tuvieron nivel de glucosa en ayunas en categoría diabetes.
4. En cuanto al nivel de hemoglobina glicosilada en la población en estudio, se concluye que el porcentaje más importante es el de los pacientes que manifestaron un nivel de hemoglobina glicosilada normal no diabético, seguido por los pacientes que tuvieron nivel de hemoglobina glicosilada diabético no controlado.

## RECOMENDACIONES

1. Se sugiere difundir los hallazgos en publicaciones científicas que corroboran acerca de que sí existe asociación significativamente estadística entre la hemoglobina glicosilada y la glucosa basal en los pacientes de 30 a 60 años que se atendieron en la clínica Paz Holandesa.
2. Se sugiere apoyar los programas de prevención y control de diabetes para mantener los niveles de glucosa basal en pacientes de 30 a 60 años que fueron del 57.4% con un nivel de glucosa en ayunas normal.
3. Se sugiere apoyar los programas de prevención y control de diabetes para mantener los niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años que fueron del 57.4% de los pacientes que tenían un nivel de hemoglobina glicosilada normal no diabético.
4. Se sugiere ampliar la investigación para hallar que otros factores afectan a la relación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años, atendidos en el laboratorio de la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020.
5. Realizar estudios prospectivos y de seguimiento para poder establecer una relación entre las dos variables de estudio.

## LISTA DE REFERENCIAS

1. Ccorahua MS, Atamari N, Miranda I, Campero AB, Rondón EA, Pereira CJ. Prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 en población menor de 30 años para el período de 2005 a 2018 con datos del Ministerio de Salud de Perú. octubre de 2019, MEDwave.
2. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Programa de enfermedades no transmisibles. junio de 2017, INEI, Vol. capítulo I.
3. Castro L, Huayamave W. Comparación de la glicemia media estimada vs. hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos tipos II y no diabéticos. Guayaquil, Ecuador : s.n., 2019. págs. 23-11, Tesis de grado.
4. Yan SH. Epidemiología de la diabetes mellitus tipo 2 y sus complicaciones. 19 de enero de 2020, Intramed.
5. Encalada L, Macero R, Ulloa-González M, Velázquez-Segarra K, Buri I. Correlación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en adultos mayores no diabéticos de la sierra ecuatoriana. 2, 27 de diciembre de 2020, Ateneo, Vol. 22, pág. 1.
6. Carrillo Echajaya PW. Correlación entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada del adulto mayor – Clínica San Juan Bautista, 2017. Facultad de Tecnología Médica, Universidad Nacional Federico Villareal. Lima, Perú : s.n., 2018. pág. 61, Tesis de grado.
7. González R, Aldama IY, Fernández L, Ponce I, Rivero MdC, Jorin N. Hemoglobina glucosilada para el diagnóstico de diabetes mellitus en exámenes médicos preventivos. 1, La Habana, Cuba : s.n., enero - marzo de 2015, Revista Cubana de Medicina Militar, Vol. 44.

8. Flores KA, Quiñonez KJ, Flores DL, Cárdenas CA. Utilidad de hemoglobina glicosilada en diabetes tipo 2. Guayaquil, Ecuador : s.n., 30 de julio de 2020, RECIAMUC, págs. 118-8.
9. Alvarado W. Pruebas de laboratorio aplicadas en el diagnóstico de diabetes mellitus. Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador : s.n., 2021. pág. 51, Tesis de grado.
10. Motoche ME. Hemoglobina glucosilada y su relación con la ingesta de alimentos en pacientes diabeticos tipo dos del hospital IESS Macas 2017. Riobamba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador : s.n., 2019. pág. 69, Tesis de grado.
11. Pillajo MA. Relación del ancho de distribución eritrocitario vs. hemoglobina glicosilada A1c como control glucémico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2, entre 20-70 años. Ecuador. Hospital Alberto Correa Cornejo de la parroquia de Yaruquí, cantón Quito. 2018. Quito, Universidad Central del Ecuador. Ecuador : s.n., 2018. pág. 73, Tesis de grado.
12. Marín Alvarado AG. Determinación de fructosamina, hemoglobina glicosilada y glucosa basal para el control de terapia en el club de diabéticos del Hospital General Isidro Ayora de la ciudad de Loja. febrero de 2015, Club de Diabéticos, Vol. I.
13. Castillo DE. Relación del consumo de carbohidratos con índice glicémico alto y el nivel de hemoglobina glucosilada en diabéticos tipo 2, ortocentro del Minsa, Trujillo, 2018. Trujillo, Universidad Nacional de Trujillo. Perú : s.n., 2018. pág. 56, Tesis de grado.
14. Timpio LK, Yen AM. Comparación de glicemia basal y hemoglobina glucosilada (HbA1c) en pacientes atendidos del policlínico Manuel Manrique

- Nevado de EsSalud. Perú, Chiclayo. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. Lambayeque : s.n., 2018. pág. 34, tesis de segunda especialidad.
15. Pagana Deska K, Pagana T. Guía de pruebas diagnósticas y de laboratorio. 11. Pensylvania : Elsevier, 2013.
  16. Sánchez ES. Manual de prácticas de laboratorio de bioquímica. 4. México : McGraw Hill, 2016.
  17. Malchoff C. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Pensylvania : s.n., 1991, Conn Med.
  18. Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus Expert. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. California : s.n., 2003, Diabetes Care.
  19. Murray R, Bender D, Bothan K, Kennelly P, Rodwell V, Weil A. Harper Bioquímica ilustrada. 28. México D. F. : McGrawHill Interamericana S. A., 2010.
  20. Bishop M. Química clínica: principios, procedimientos y correlaciones. 5. Madrid : McGraw Hill, 2016.
  21. National Diabetes Data Group. Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose tolerance. Texas : s.n., 2010, Diabetes Care.
  22. Bergmeyer HU. Methods of Enzymatic Analysis. Buenos Aires : s.n., 2016, Lab Care Wiener.
  23. Young D. Effects of Preanalytical Variables on Clinical Laboratory Test. 2. Buenos Aires : AA. CC., 1977.

24. Statistical Approach. Evaluation of the Linearity of Quantitative Measurement Procedures. 16va. Approved Guideline : CLSI, 2013.
25. Pathak AK, Sinha PK, Sharma J. Diabetes – A historical review. 83, junio de 2016, Journal of Drug Delivery & Therapeutics, Vol. 3.
26. Internacional Diabetes Federation. A world-wide call to action. The DAWN International. Expert Advisory Board. 13, Diciembre de 2017, Diabetes Voice, Vol. 49.
27. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. 5, mayo de 2014, Diabetes Care, Vol. 27.
28. Peterson K, Pavlovich J, Goldstein D, Little R, England J, Peterson C. What is hemoglobin A1c. Analysis of glycated hemoglobins by electrospray ionization mass spectrometry. 19, Marzo de 1998, Clin Chem, Vol. 44.
29. Lundberg G. When to panic over an abnormal value. 24, abril de 1972, Medical Laboratory Observer, Vol. 40.
30. Feduchi Canosa E, Blasco Castiñeyra I, Romero Magdalena CS, Yañez Conde E. Bioquímica: Conceptos Esenciales. [ed.] Carlota Jiménez y García Hoz. 10. Madrid : Editorial Médica Panamericana, 2016.
31. Eckfeldt JH, Bruns DE. Another step towards standardization of methods for measuring hemoglobin Alc. Inglaterra : s.n., 1997, Clin Chem.
32. Rohlfing CL, Wiedmeyer HM, Little RR. Defining the relationship between plasma glucose and HbA1c. Alemania : s.n., 2012, Diabetes Care.
33. Organización Panamericana de la Salud. Diabetes.

34. Alonso RLB, Pisarello MI. Modelo y simulación matemática del control automático de glucosa en pacientes con diabetes tipo 1. 187, mayo de 2019, Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica, Vol. 5.
35. Forrellat-Barrios M, Hernández-Ramírez P, Fernández-Delgado N, Pita-Rodríguez G. The hemoglobin-hematocrit relation is always fulfilled? 4, diciembre de 2010, Revista Cubana Hematol Inmunol Hemoter, Vol. 26.
36. Fernandez Espejo JA, León C, Nino M. Relación entre la hemoglobina glicosilada (HbA1c) y el perfil lipídico en pacientes que acudieron al SAAAC durante el período 2010-2013. 1, abril de 2015, Publicaciones SAAAC, Vol. 6.
37. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6. México : McGraw Hill, 2015.
38. Mellitus, Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. . 26va. California : Diabetes Care, 2013.

## **ANEXOS**

## Anexo 1

### Matriz de consistencia

#### Asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años, Arequipa 2020

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicador
<b>Problema general</b> ¿Cuál es la asociación en la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero –setiembre 2020?	<b>Objetivo general</b> Analizar la asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020.	<b>Hipótesis general</b>  Sí existe relación significativa entre la hemoglobina glicosilada con la glucosa en ayunas en pacientes atendidos en la clínica Paz Holandesa, que tengan una relación directa y significativa en diabetes mellitus tipo II.	<b>Variable dependiente</b> Nivel de glucosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipoglicemia</li> <li>• Normal</li> <li>• Prediabético</li> <li>• Diabético</li> </ul>
<b>Problema específico 1</b> ¿Cuál será el nivel de glucosa en ayunas de pacientes de 30 a 60 años atendidos en el laboratorio clínico de la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero - setiembre 2020?	<b>Objetivo específico 1</b> Evaluar los niveles de glucosa en ayunas en pacientes diabéticos de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020.		<b>Variable independiente</b> Nivel de hemoglobina glicosilada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adultos no diabéticos</li> <li>• Control diabético adecuado</li> <li>• Control diabético razonable</li> <li>• Escaso control diabético</li> </ul>
<b>Problema específico 2</b> ¿Cuál será el nivel de hemoglobina glicosilada en pacientes de 30 a 60 años atendidos en el laboratorio de la clínica Paz Holandesa?	<b>Objetivo específico 2</b> Evaluar los niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020.			
<b>Problema específico 3</b> ¿Cuál es la relación entre glucosa en ayunas y hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos de 30 a 60 años atendidos en el laboratorio de la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020?	<b>Objetivo específico 3</b> Establecer la relación entre glucosa en ayunas y hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos de 30 a 60 años atendidos en la clínica Paz Holandesa, Arequipa, enero – setiembre 2020.			

## Anexo 2

### Operacionalización de variables

Tipo de variable	Variable	Dimensiones	Indicadores	Índice (ítem)	Instrumentos
Variable independiente	Nivel de glucosa	Bioquímica	Hipoglicemia	Menos de 70 mg/dl	Ficha de recolección de datos
			Normal	70- 110 mg/dL	
			Prediabético	115–125 mg/dl	
			Diabético	Mayor a 125 mg/dl	Historia clínica de pacientes
Variable dependiente	Nivel de hemoglobina glicosilada	Bioquímica	Adultos no diabéticos	4- 5,9%	Ficha de recolección de datos
			Control diabético adecuado	< 7%	
			Control diabético razonable	8-9%	
			Escaso control diabético	> 9%	

### Anexo 3

#### Instrumento de recolección de datos

#### Asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años, Arequipa 2020

**Investigadora: Mayte Eliana Monzon Sullca**

**DNI del paciente: .....**

**Edad: .....**

**Sexo: .....**

**Fecha: ...**

#### **1. Nivel de glucosa: .....**

Hipoglicemia	Menos de 70 mg/dl
Normal	70- 110 mg/dl
Pre diabético	115–125 mg/dl
Diabético	Mayor a 125 mg/dl

#### **2. Nivel de hemoglobina glicosilada: ..... %**

Adultos no diabéticos	4- 5,9%
Control diabético adecuado	< 7%
Control diabético razonable	8-9%
Escaso control diabético	> 9%.

**Registrar el nivel de glucosa en mg/dl y el nivel hemoglobina glicosilada en porcentaje**

**Firma de la investigadora**

## Anexo 4

### Consolidado de opinión de juicio de expertos en la validación de instrumento

ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: Asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años Arequipa - 2020

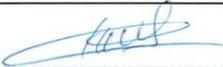
Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

Nº	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  / Aplicable después de corregir  / No aplicable

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento: .....

Nombres y Apellidos	Celia Elena Cornejo Soria de Arce
Grado (s) Académico (s) - Universidad	Título Profesional - CTMP 3812 UNMSM Lima.
Profesión	Tecnóloga Médica en especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

  
-----  
00453038  
Firma - DNI

**ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: Asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años Arequipa - 2020**

Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

N°	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	/		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	/		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	/		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	/		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	/		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	/		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	/		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	/		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable       Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento: -----  
-----

Nombres y Apellidos	Julio Quenta Rojas
Grado (s) Académico (s) - Universidad	MAESTRO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA Y GESTION EDUCATIVA UNIVERSIDAD ALAS PERUVINAS
Profesión	TECNÓLOGO REAICO

Mg Julio Quenta Rojas  
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA  
TECNÓLOGO MÉDICO  
OTMP 10342

  
Firma - DNI 29627360

**ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: Asociación de la hemoglobina glicosilada y la glucosa en ayunas en pacientes de 30 a 60 años Arequipa - 2020**

Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

N°	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	/		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	/		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	/		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	/		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	/		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	/		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	/		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	/		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable     Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento: .....

Nombres y Apellidos	<i>Diana Aide Herrera Paredes</i>
Grado (s) Académico (s) - Universidad	<i>Licenciada</i>
Profesión	<i>Tecnólogo Médico - Expedientista en Laboratorio Clínico CTMP: 11386</i>

  
 Lic. TM Diana A. Herrera Paredes  
 TECNÓLOGO MÉDICO  
 C.T.M.P. - 11386  
 Firma - DNI *70393457*

## Anexo 5

### Declaración de confidencialidad

UNIVERSIDAD CONTINENTAL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

---

#### DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo Mayte Monzon Sulca identificado (a) con DNI N° 46 892028...  
estudiante/docente/egresado la escuela profesional de TECNOLOGIA MEDICA, vengo  
implementando el proyecto de tesis titulado  
Asociación de la Hemoglobina Glicosilada y la Glucosa en ayunos en pacientes de 30 a 60 años Arequipa - 2020.  
en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la  
investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados  
únicamente con fines de investigación, salvo con autorización expresa y documentada de  
alguno de ellos.

Huancayo, 7 de Septiembre del 2021.



Apellidos y nombres: Monzon Sulca Mayte  
Responsable de investigación

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Mayte Monzon Sulca", written over the printed name and title.

## Anexo 6

### Carta de aprobación de recolección de datos

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Carta 001-JCGC – 2021

Dr. Mario Leon Ibárcena  
Director Médico de la Clínica Paz Holandesa

Presente. -

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a Ud., para saludarlo muy cordialmente y a la vez solicitar su autorización y apoyo, soy egresada de la Escuela profesional de Tecnología Médica área de Laboratorio clínico y anatomía patológica, del curso de Taller en investigación en Salud y estoy desarrollando el proyecto de investigación previo a obtener nuestro grado de titulación, con el tema de investigación "ASOCIACIÓN DE LA HEMOGLOBINA GLICOSILADA Y LA GLUCOSA EN AYUNAS EN PACIENTES DE 30 A 60 AÑOS", por lo que estaría muy agradecida de contar con el apoyo de su representada, a fin de autorizar a quien corresponda, el acceso del laboratorio para poder recolectar datos concerniente a nuestra investigación.

Esperando considere mi petición, propicia la ocasión para expresar nuestra estima y deferencia.

Atentamente,

  
MONZON SULLCA MAYTE ELIANA  
DNI 46892028

  
Dr. Mario Leon Ibarcena  
PATOLOGO CLINICO  
C.M.P. 24577 R.N.E. 11582

Dr. Mario Leon Ibarcena  
DIRECTOR MEDICO  
C.M.P. 24577 R.N.E. 11582

05-07-2021

## Anexo 7

### Base de datos

Código	Edad	Sexo	Nivel glucosa	Nivel HbA1c	Cat glucosa	Cat HbA1c
1	52	M	103.0	8.6	2.00	3.00
2	49	M	305.3	11.0	4.00	4.00
3	45	M	107.2	5.4	2.00	1.00
4	51	F	101.0	5.8	2.00	1.00
5	35	M	94.8	5.4	2.00	1.00
6	48	F	95.2	5.5	2.00	1.00
7	50	F	229.4	12.5	4.00	4.00
8	60	F	202.4	9.5	4.00	4.00
9	59	M	122.3	10.6	3.00	4.00
10	47	F	138.0	12.0	4.00	4.00
11	53	F	204.5	7.3	4.00	2.00
12	37	F	93.6	4.3	2.00	1.00
13	50	F	157.0	7.5	4.00	2.00
14	38	F	97.0	5.4	2.00	1.00
15	39	F	90.3	5.4	2.00	1.00
16	54	M	230.0	7.0	4.00	2.00
17	52	F	168.6	8.2	4.00	3.00
18	30	F	89.3	5.2	2.00	1.00
19	34	F	90.6	5.4	2.00	1.00
20	39	M	93.8	5.4	2.00	1.00
21	39	F	93.3	5.0	2.00	1.00
22	53	M	80.6	5.9	2.00	1.00
23	57	F	240.0	10.3	4.00	4.00
24	33	M	102.0	5.4	2.00	1.00
25	59	F	312.8	10.1	4.00	4.00
26	51	M	118.0	5.3	3.00	1.00
27	53	M	116.7	7.4	3.00	2.00
28	59	M	98.3	5.2	2.00	1.00
29	51	F	101.0	7.2	2.00	2.00
30	55	F	99.5	5.2	2.00	1.00
31	36	M	107.0	5.2	2.00	1.00
32	60	F	160.2	8.4	4.00	3.00
33	48	F	83.6	5.2	2.00	1.00
34	52	F	124.9	10.9	3.00	4.00
35	46	M	100.0	9.8	2.00	4.00
36	59	F	108.7	5.2	2.00	1.00
37	54	F	81.0	5.2	2.00	1.00
38	39	F	93.2	5.2	2.00	1.00
39	58	F	148.0	7.0	4.00	2.00
40	30	F	92.2	5.2	2.00	1.00

41	39	F	93.2	5.6	2.00	1.00
42	60	F	159.7	6.7	4.00	2.00
43	57	M	98.0	5.2	2.00	1.00
44	37	F	95.7	5.2	2.00	1.00
45	51	M	74.4	5.2	2.00	1.00
46	36	F	92.0	5.2	2.00	1.00
47	60	F	175.8	11.0	4.00	4.00
48	45	M	95.7	5.2	2.00	1.00
49	51	M	100.0	5.2	2.00	1.00
50	60	F	210.0	9.0	4.00	3.00
51	43	M	131.9	5.8	4.00	1.00
52	46	F	187.2	9.6	4.00	4.00
53	54	M	208.0	10.2	4.00	4.00
54	49	M	126.0	6.0	4.00	2.00
55	32	F	65.2	5.2	1.00	1.00
56	56	F	84.0	5.4	2.00	1.00
57	30	F	78.0	5.2	2.00	1.00
58	54	F	110.0	5.2	2.00	1.00
59	52	F	166.0	8.2	4.00	3.00
60	43	M	93.0	5.0	2.00	1.00
61	55	M	240.3	8.7	4.00	3.00

---

## Anexo 8

### Fotos de recolección de datos

