

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA**  
**MÉDICA ESPECIALIDAD LABORATORIO CLÍNICO Y**  
**ANATOMÍA PATOLÓGICA**



**Concordancia entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en el  
adulto mayor en el Establecimiento de Salud el Indio, 2015.**

Tesis para obtener el Título de Licenciada en Tecnología Médica con  
Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

**Autor:**

**Landauro Chávez, Sammy Lisbeth**

**Asesor:**

**Navarro Mendoza, Edgardo (ORCID: 0000-0003-4310-4929)**

**Piura - Perú**

**2021**

## ACTA DE SUSTENTACIÓN



### ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la Ciudad de Piura, siendo las 10:00 am del día 21 de Diciembre de dos mil Diecisiete, se reunió el Jurado evaluador integrado por: Mg.Clodomira Zapata Adrianzen (Presidente) Lic. TM Juan Carlos Luque Ramos (Secretario) Lic.TM Rafael Girón Sánchez (Vocal), con el objeto de llevar a cabo la SUSTENTACION de la Tesis.- "CONCORDANCIA ENTRE LA GLUCOSA BASAL Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA EN EL ADULTO MAYOR EN EL ESTABLECIMIENTO DE SALUD EL INDIO 2015", presentado por la Bachiller de Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica: LANDAURO CHAVEZ SAMY LIZBETH efectuada la Sustentación y después de formular las correspondientes preguntas al Bachiller, el Jurado Evaluador en sesión deliberativa y secreta emitió el Dictamen:

#### **APROBADO POR UNANIMIDAD**

Acto seguido fue llamado a la Bachiller, a quien el Señor Secretario del jurado le dio a conocer en público el resultado obtenido en la Sustentación.

Siendo las 12:00 pm del 21 de Diciembre del 2017

Se dio por terminado dicho acto y firmaron

Mg. Clodomira Zapata Adrianzen  
Presidente

Lic.TM.Juan Carlos Luque Ramos  
Secretaria

Lic. Rafael Girón Sánchez  
Vocal

## **DEDICATORIA**

Dedicado con amor a mi madre por ser el cimiento principal en mi vida y mi inspiración, por haberme inculcado el deseo de superación y responsabilidad, por su apoyo, comprensión y consejos en todos los momentos difíciles. A mis hermanas(os) por apoyarme día a día en cada meta que me he propuesto.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por el don de la vida y permitirme llegar a este momento de mi formación profesional.

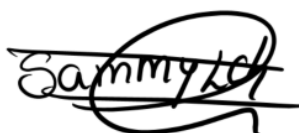
A mi madre por ser mi pilar fundamental, por la confianza y apoyo que me ha brindado cada día y durante cada etapa en mi vida.

A mis hermanas que siempre me han acompañado y apoyado.

## DERECHOS DE AUTORÍA Y DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, Landauro Chávez, Sammy Lisbeth con Documento de Identidad N.º 70120356, autora de la tesis titulada “Concordancia entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en el adulto mayor en el Establecimiento de Salud el Indio, 2015” y a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad San Pedro, declaro bajo juramento que:

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



---

Firma

Chimbote, octubre de 2021.

## ÍNDICE

ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
DERECHOS DE AUTORÍA Y DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	v
ÍNDICE .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
PALABRAS CLAVE .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN .....	12
1. Antecedentes y fundamentación científica.....	12
2. Justificación de la investigación .....	20
3. Problema .....	20
4. Conceptuación y operacionalización de las variables .....	21
5. Hipótesis.....	21
6. Objetivos .....	21
METODOLOGÍA .....	23
1. Tipo y Diseño de investigación.....	23
2. Población-Muestra .....	23
3. Técnicas e instrumentos de investigación .....	24
4. Procesamiento y análisis de la información .....	26
RESULTADOS .....	30
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
ANEXOS .....	49

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descriptivos de las variables edad y sexo de los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).	30
Tabla 2 Descriptivos de glucosa basal y sexo de los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).	31
Tabla 3 Descriptivos de hemoglobina glicosilada y sexo de los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).	32
Tabla 4 Descriptivos de glucemia y hemoglobina glicosilada según sexo de los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).	33
Tabla 5 Descriptivos de glucemia y hemoglobina glicosilada según edad de los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).	34
Tabla 6 Relación de glucemia y hemoglobina glicosilada en los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).	36
Tabla 7 Correlación de Pearson entre glucemia basal y hemoglobina glicosilada en los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).	37
Tabla 8 Descriptivos del Síndrome Metabólico según edad, sexo, glucemia y hemoglobina glicosilada de los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Frecuencia de Síndrome Metabólico en adultos mayores del Establecimiento de Salud el Indio, 2015. 35

Figura 2. Correlación entre glucemia basal y hemoglobina glicosilada de 126 adultos mayores del establecimiento de Salud el Indio, 2015. 38



## **PALABRAS CLAVE**

Hemoglobina glucosilada, glucemia basal, síndrome metabólico, hiperglucemia, adulto mayor.

## **KEYWORDS**

Glycated hemoglobin, basal blood glucose, metabolic syndrome, hyperglycemia, older adult.

## **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**Área** : Ciencias médicas y de salud.  
**Subárea** : Ciencias de la salud.  
**Disciplina** : Epidemiología.  
**Línea** : Epidemiología.

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue establecer la concordancia entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada y su asociación con Síndrome Metabólico en adultos mayores del establecimiento de Salud el indio. Estudio descriptivo en 126 adultos mayores. Para la obtención de la muestra se utilizó el calculador automático EPI INFO. De los participantes un grupo con Síndrome Metabólico cumplió el criterio de la Adult Treatment Panel (APT-III). Se aplicó una encuesta para recolección de información y se tomó muestras de sangre para determinar glucosa basal y hemoglobina glicosilada. La información obtenida se procesó en el programa SPSS versión 20.0, Excel y MedLab. Se clasificaron los valores de acuerdo con la frecuencia por edad, sexo y su relación con Síndrome Metabólico. Los resultados muestran mayor frecuencia de adultos mayores de sexo femenino con 65,1%, con Síndrome Metabólico en el 50.8%, la media de glucosa fue 87,16 y de hemoglobina glicosilada 5,65%. Luego del análisis 92% se encontraron en el rango normal de glicemia y 92,8% de HbA1. El 4.8% se ubicó en el rango de prediabetes y el 2.4% en el rango de diabetes. Se identificó una correlación moderada ( $r = .418$ ) entre glucemia basal y hemoglobina glicosilada.

## **ABSTRACT**

The objective of the present investigation was to establish the concordance between basal glucose and glycosylated hemoglobin and its association with Metabolic Syndrome in older adults from the El Indio Health establishment. Descriptive study in 126 older adults. The EPI INFO automatic calculator was used to obtain the sample. Of the participants, a group with Metabolic Syndrome met the criteria of the Adult Treatment Panel (APT-III). A survey was applied to collect information and blood samples were taken to determine basal glucose and glycosylated hemoglobin. The information obtained was processed in the SPSS program version 20.0, Excel and MedLab. Values were classified according to frequency by age, sex, and their relationship with Metabolic Syndrome. The results show a higher frequency of older female adults with 65.1%, with Metabolic Syndrome in 50.8%, the mean glucose was 87.16 and glycosylated hemoglobin 5.65%. After the analysis, 92% were found in the normal range of glycemia and 92.8% of HbA1. 4.8% were in the prediabetes range and 2.4% in the diabetes range. A moderate correlation ( $r = .418$ ) was identified between baseline blood glucose and glycosylated hemoglobin.

## INTRODUCCIÓN

### 1. Antecedentes y fundamentación científica

El porcentaje de adultos mayores en el Perú y en el mundo acrecienta considerablemente. En América central y del sur se espera que para el 2030, el 30% de la población esté conformada por adultos mayores (International Diabetes Federation, 2015). La población peruana mejoró su esperanza de vida de 48.3 años en 1950-55 a 75,6 años en 2010-15, esto permitió que muchos peruanos alcanzaran edades mayores, pero este aumento en la edad viene también acompañado de un acrecentamiento de las enfermedades crónicas y degenerativas, así como incapacidad que afecta la calidad de vida.

El Síndrome Metabólico denominado la nueva pandemia del siglo de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud y a la Organización Panamericana de la Salud afecta al 20 a 25% de la población a nivel mundial; siendo factores predisponentes el sedentarismo y aumento de peso corporal. En Perú esta enfermedad afecta al 40 % de la población total, según el coordinador nacional de Nutrición del Ministerio de Salud. Cinco de cada diez personas adultas mayores sufren de sobrepeso.

La elevación de la glucosa basal, factor común para diabetes y Síndrome Metabólico, provoca elevación de la hemoglobina glicosilada al ser indicador de la concentración de la glucosa sanguínea dos a tres meses previo al examen. Realizarse controles periódicos de glucosa basal y hemoglobina glucosilada, y correlacionar estos valores, dan una idea del estado de salud y del metabolismo del adulto mayor permitiendo mejorar la calidad de vida del individuo al brindarle un adecuado cuidado y atención oportuna.

A nivel mundial coexiste un progresivo envejecimiento poblacional; la Organización Mundial de la Salud plantea que para el 2050 un 22% de la población global estará conformada por adultos mayores de 60 años en Perú (Organización

Mundial de la Salud, 2015), según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) un 8-9% de la población total del país en 2012 era mayor de 60 años (INEC, 2010).

De cada tres adultos mayores uno presenta alguna enfermedad crónica, las mismas que son responsables del 70% de muertes producidas en este grupo etario. El 25% de la población mayor de 20 años en Estados Unidos sufre de Síndrome Metabólico (Lopez, Sosa y Labrousse, 2015).), este porcentaje es ligeramente más alto en Adultos Mayores constituyendo un 28.2% en Perú (Aliaga, Tello y Chavez, 2016). En Perú las enfermedades hipertensivas, cerebrovasculares y diabetes son las principales causas de mortalidad (INEC, 2010) y todas están relacionadas con Síndrome Metabólico. La prevalencia de esta enfermedad en Perú es de 51.6%; de esto el 52,7% se presenta en mujeres y 50% en varones lo que denota un predominio por el sexo femenino; el aumento de edad aumenta el riesgo de padecer Síndrome Metabólico (Siguencia, Alvarado y Bermudez, 2013).

La hiperglucemia es uno de los parámetros para el diagnóstico de Síndrome Metabólico, de ahí la importancia de realizar controles en adultos mayores propensos a padecer esta enfermedad, para así prevenir o detectar a tiempo alteraciones e integrarse a programas de Salud. En variados estudios se ha demostrado la relación entre glucemia basal del individuo y hemoglobina glicosilada; siendo esta última reflejo del nivel de glucemia que se ha mantenido en los últimos 2-3 meses (Selvin, et al, 2010). En un estudio se demostró una alta correlación entre los niveles de hemoglobina glicosilada y glucemia de los participantes del estudio; siendo la correlación lineal de 0.73. En los últimos años ha aumentado considerablemente el uso de hemoglobina glicosilada y no solamente para monitorización de pacientes diabéticos sino también de pacientes pre diabéticos e incluso se usa como factor diagnóstico de diabetes; además se ha planteado que podría sustituir a la prueba de tolerancia oral a la glucosa para determinar alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos (Costa, Conget y Gomis, 2015).).

El presente trabajo toma desarrolla los conceptos de glucosa, diabetes, síndrome metabólico, hemoglobina glucosilada y su implicancia clínica.

La glucosa es el principal nutriente energético del organismo, se obtiene básicamente de la alimentación, aunque también es resultado endógeno durante el metabolismo. Otros monosacáridos son convertidos a glucosa en el hígado, la misma que es usada con rapidez al ser captada de la circulación periférica por todos los tejidos. La glucosa no utilizada inmediatamente, es convertida en glucógeno (en el músculo), molécula de reserva que provee de glucosa al organismo durante el ayuno; también aportan a la glucemia, mediante la gluconeogénesis, las moléculas excedentes de otros nutrientes como los aminoácidos glucogénicos procedentes de las proteínas y el glicerol procedente de los lípidos (Álvarez, Cordero y Méndez, 2014). La ADA definió los siguientes valores: a) normal: 60-100mg/dl; b) prediabetes/ glucosa basal alterada: 100-125mg/dl; y, c) diabetes: mayor a 126mg/dl (Asociación Americana de Diabetes, 2011).

La hipoglucemia es un trastorno caracterizado por una concentración de glucosa en ayunas menor al límite inferior normal (60 mg/dl). Se produce después de la ingesta de alimentos (hipoglucemia reactiva) y en los recién nacidos (son especialmente susceptibles: los hijos de madres diabéticas y prematuras de bajo peso) (Álvarez et al, 2014).

La categoría prediabetes se aplica a aquellos casos en los que los niveles de glucemia se encuentran por encima de los valores para individuos normales, pero por debajo de los niveles considerados para DM (100- 125mg/dl). Dada su alta frecuencia resulta conveniente considerar la prediabetes como un estado de riesgo importante para la predicción de diabetes y de complicaciones vasculares, así como una manifestación subclínica de un trastorno del metabolismo de los carbohidratos (Díaz-Díaz et al, 2011). La prediabetes es definida por valores de glucosa basal entre 110 y 125 mg/dl según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de 100 a 125 mg/dl según la Asociación Americana de Diabetes (ADA); los pacientes que

presentan esta anomalía tienen mayor riesgo para desarrollar diabetes (Jaramillo, Lozada y Puerta, 2015).

En tanto, la Diabetes Mellitus (DM) constituye un grupo de enfermedades metabólicas que se caracteriza por hiperglucemia, y cuando es crónica se asocia con deterioro en el tiempo, disfunción y falla de órganos, especialmente ojos, riñones, nervios, corazón, y vasos sanguíneos. La DM se presenta por defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina, que originan diferentes formas de DM, entre las cuales el tipo 2 es la de más alta prevalencia y se caracteriza por presentar resistencia a la insulina, por lo tanto, el organismo es incapaz de utilizarla eficazmente (Múnera-Jaramillo, 2011). A pesar de ser la glucosa esencial para el cuerpo, su elevación o hiperglucemia a largo plazo puede dañar los órganos, mientras que niveles bajos o hipoglucemia pueden causar fatiga (Bocassi, 2013).

Datos epidemiológicos señalan que la diabetes afecta 140 millones de personas en el mundo y solo 60 millones de ellos están diagnosticados; la prevalencia global de diabetes en individuos mayores de 60 años es de 20%; (Flores y Monroy, 2015) y de los pacientes diabéticos el 44% son adultos mayores según la Revista Cubana de Medicina Integral (Yanes, Cruz y Vázquez, 2010). Un estimado global publicado en la revista ELSEVIER afirma que entre 2010 y 2030 habrá un aumento del 69 % en el número de adultos con diabetes en países en desarrollo y un aumento del 20 % en los países desarrollados (Shaw y Secree, 2010). En Madrid los adultos mayores entre 61-75 años presentan mayores alteraciones en el metabolismo de hidratos de carbono; siendo la prevalencia de diabetes 42.4% para mujeres y 29.8% para varones (Iglesias y Heras, 2014).

En Latinoamérica la tasa anual de crecimiento de la población mayor a 60 años es de 3-4% (Roses y Guzman, 2009); considerando que la prevalencia de diabetes es más alta en adultos mayores se espera un incremento de la diabetes conforme aumenta la población mayor. La diabetes que se presenta en adultos mayores de 65 años afecta generalmente al sexo femenino (60-70%), debido al mayor promedio de

vida de las mujeres o a la mayor concurrencia de factores diabetógenos (Flores y Monroy, 2015). Según la Federación Internacional de la Diabetes (IDF), la prevalencia de esta enfermedad en Latinoamérica era del 9.2 % en adultos entre 20 a 79 años en el 2011. 103 300 hombres y 123 900 mujeres murieron a causa de diabetes en Latinoamérica durante el 2011 (Castillo y Aguilar, 2013). En Chile la prevalencia de Diabetes era de 9.4% en el 2013 (Gutiérrez y Juárez, 2015).

Según la Organización Mundial de la Salud la prevalencia de diabetes en Perú es de 6.89% (Roses y Guzman, 2009) en población general, pero en adultos mayores según la Encuesta Salud y Bienestar del adulto mayor señaló una prevalencia de diabetes del 12.3% (Flores y Monroy, 2015). En el 2013 la revista de la ALAD publicó que en Perú 563 840 personas entre 20 y 79 años presentaron diabetes (Castillo y Aguilar, 2013). Una de las principales causas de muerte en el Perú es la diabetes.

Por otro lado, el Síndrome Metabólico (SM) o Síndrome X es un conjunto de varias enfermedades o factores de riesgo en un mismo individuo que aumentan su probabilidad de padecer una enfermedad cardiovascular o diabetes mellitus. El Programa Nacional de Educación en Colesterol NCEP-ATP III (Adult Treatment Panel- National Cholesterol Education Program) plantea entre sus parámetros para el diagnóstico del Síndrome Metabólico la glucosa basal igual o mayor a 110 mg/dl (Rozman, y Cardellach, 2011). En Venezuela se realizó en el año 2011 un estudio para evaluar factores de riesgo para SM; de los pacientes estudiados se reportó un 32% de personas que presentaban hiperglucemia (Tirado y Suarez, 2012). En Ecuador en el año 2013 según un estudio realizado por la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, en 204 mujeres postmenopáusicas, se encontró 37.3 % de pacientes que presentaban hiperglucemia (Chedraui, San Miguel y Simoncini, 2013) considerando los graves efectos que esto puede tener a largo plazo sobre la salud de las personas es importante efectuarse controles periódicos para monitorizar el estado de salud.



Este Síndrome Metabólico se diagnóstica cuando 3 o más de los siguientes factores de riesgo están presentes en una persona: a) circunferencia abdominal: >102 cm en hombres y >88 cm en mujeres; b) triglicéridos séricos:  $\geq 150$  mg/dl; c) presión arterial:  $\geq 130/85$  mm Hg; d) HDL Colesterol: < 40 mg/dl en hombres y < 50 mg/dl en mujeres; y, e) Glucosa en ayunas: de 110 a 126 mg/dl. Recordando que para circunferencia abdominal en personas asiáticas se utilizan los valores; mayor a 80cm en mujeres y mayor a 90cm hombres; debido a la similitud entre la población América Latina y Asiática hemos tomado los valores asiáticos (propuestos por la IDF) como referencia para esta investigación (Rosas, Chavez y Batarrachea, 2011).

Múltiples estudios alrededor del mundo confirman la relación entre mayor edad y SM, así como una prevalencia más alta en personas de sexo femenino. En Estados Unidos, según el Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III), la prevalencia de SM en personas mayores de 65 años es de 40%; 10 veces mayor que en menores de 45 años (Castro, García y Manzarbeitia, 2010). Bajo los criterios ATP III en Segovia, un estudio encontró una prevalencia de SM del 18,1 % para mujeres frente al 15.7 % para varones, aumentando con la edad (Martínez, Fernández y Serrano 2015). Otro estudio realizado en el año 2014 en adultos mayores en España reveló una prevalencia de SM de 65% según el criterio ATP III y 67% según la IDF, de estos más del 72% de diagnosticados fueron mujeres, y la edad media fue de 84.7 años (Castro, Quilez y Calvo, 2014).

En Latinoamérica, en el año 2011 en Venezuela, en concordancia con los criterios ATP III se demostró una prevalencia de SM de 31.25%, siendo pacientes de sexo femenino un 56% a diferencia del sexo masculino un 44% (Tirado y Suarez, 2012). En el año 2013 en Perú, en mujeres postmenopáusicas, el 52.9% de ellas presentaban los criterios ATP III para diagnóstico de Síndrome Metabólico (Chedraui, San Miguel y Simoncini, 2013). En el mismo Perú un estudio con 352 adultos mayores en el 2010 encontró una prevalencia de Síndrome Metabólico de 40% siendo más alto en mujeres con un 81% comparado con el sexo masculino con 19% (Sempértegui, Estrella y Meydani, 2011). Para el año 2013 se realizó un

estudio, junto con el Ministerio de Salud Pública, en Piura en personas mayores de 18 años; en esta población la prevalencia de Síndrome Metabólico para los participantes mayores a 70 años fue de 88.2 %; las personas entre 50-69 años fue de 65.7% (Sigüencia, Alvarado y Bermudez, 2013) demostrando así que en la población la prevalencia de SM aumenta conforme avanza la edad.

En ese sentido, la hemoglobina glucosilada (HbA1c) cobra relevancia como prueba de ayuda diagnóstica. La HbA1c es el producto de la glucosilación no enzimática de la hemoglobina circulante. El porcentaje de hemoglobina a la que le ocurre este proceso está determinado por el promedio de glucemia plasmática global al que estuvieron expuestos los eritrocitos circulantes durante los 60 a 90 días previos a la determinación (Benzadón, Forti y Sinay, 2014).). La formación de glucohemoglobina ocurre irreversible y progresivamente en los eritrocitos a través de los 120 días de vida media que normalmente tienen estas células. La cantidad de glucohemoglobina formada está en relación con los niveles de glucemia alcanzados durante la vida de cada glóbulo rojo, por lo que la HbA1 constituye un indicador confiable de las concentraciones relativas de glucosa sanguínea de las 4 a 6 semanas anteriores a la dosificación (Álvarez, Cordero y Méndez, 2014).

La ADA en su actualización en 2011 definió los siguientes valores: a) normal: 5.7 %; b) prediabetes: 5.7-6.4%; y c) diabetes: mayor a 6.5%.

Los niveles de HbA1C son un valioso complemento a las determinaciones de glucosa en sangre en la valoración del control glucémico para el rastreo de los pacientes diabéticos, proporcionando una información más fiable que la concentración de glucosa basal. La hemoglobina glicosilada es el mejor indicador del metabolismo de carbohidratos al ser un índice integrado de la glucemia a largo plazo; esto debido a que la glucosa sanguínea se adhiere a los eritrocitos; en una cantidad que tiene una relación directa con la concentración sanguínea de glucosa y con el tiempo de exposición durante la vida del eritrocito (Jiménez-Navarrete y Ruiz-Pérez, 2002).

Por cada 1% de aumento de HbA1 el valor aproximado de glucosa basal aumenta cerca de 35 mg/ dl, según los estándares de la ADA (Maldonado, Sarmiento y López, 2011). Diversos son los estudios que recalcan y han demostrado la correlación entre la glucemia basal y hemoglobina glicosilada de los pacientes, de ahí que se concluye que la hemoglobina glicosilada tuvo un valor equivalente a la glucemia basal de los participantes del estudio (Álvarez, 2015).

En Barcelona se valoró la glucemia basal y hemoglobina glicosilada de 111 participantes, demostrándose que la hemoglobina glicosilada y glucemia usadas conjuntamente permitían demostrar alteraciones en la tolerancia a glucosa. Así se demostró que estas dos pruebas combinadas daban una sensibilidad de 80%, especificidad de 76% y valor predictivo positivo de 61 %; valores que son superiores que al usar los dos parámetros por separado (Costa, Conget y Gomis, 2015).

En el 2010, en Estados Unidos, se afirmó que 2.4 millones de personas de la población sin diagnóstico de diabetes tienen un valor HbA1c superior al 6.5% y, 7 millones tienen un valor superior a 6% (Maldonado, Sarmiento y López, 2011). En individuos mayores de 85 años sin diagnóstico de diabetes se demostró la asociación entre un nivel más alto de hemoglobina glicosilada y mayor riesgo de incidente cardiovascular (Birkenhager, Elzen y Craen, 2015). Las personas que mantienen un nivel de hemoglobina glicosilada mayor al 6% tienen un alto riesgo de desarrollar diabetes; además que la hemoglobina glicosilada es un indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular (Maldonado, Sarmiento y López, 2011).

En Estados Unidos un estudio realizado con 11 092 personas sanas y durante 15 años demostró que la hemoglobina glicosilada es útil para el diagnóstico de diabetes mellitus y es un indicador de riesgo cardiovascular. Valores de HbA1c iguales o superiores al 5.5% presentaron relación directa con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (López, Oliveira y Gacimartín, 2015). Un estudio realizado en Ecuador y publicado en la revista ELSEVIER en su volumen 53 mostró un valor menor a 7% de hemoglobina glicosilada en 20.2% pacientes diabéticos y

24.8 tuvo valores mayores a 8%, lo cual representa ya un grave riesgo para la salud y debería ser controlado y tratado (Tagle, Gómez y García, 2006).

## **2. Justificación de la investigación**

Existe un gran número de personas, especialmente adultos mayores que padecen alteraciones del metabolismo de la glucosa. Estas alteraciones solo pueden ser diagnosticadas mediante exámenes de glucosa y hemoglobina glicosilada. La hemoglobina glicosilada es el mejor método para monitorizar el control glucémico; incluso es considerado por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) como un parámetro para el diagnóstico de diabetes (Jaramillo, Lozada y Puerta, 2015).

La importancia del diagnóstico precoz de las alteraciones de la glucosa se basa en la necesidad de los pacientes de incorporarse a programas de prevención o tratamiento en las fases tempranas de la enfermedad, para mantener al adulto mayor con niveles normales de glucemia y evitar las eventuales complicaciones que pudiera presentar. En este aspecto la contribución del laboratorio clínico es esencial pues orienta al paciente y su médico en la toma de decisiones vinculadas con su manejo terapéutico, por lo cual se debe contar con pruebas o exámenes de laboratorios confiables.

En ese sentido, esta investigación aporta a la comunidad científica con la determinación de pruebas válidas para identificar alteraciones en los valores de la glucosa con mayor exactitud y de mejor aplicabilidad. Así mismo, el contar con pruebas o exámenes de laboratorio costo-efectivas beneficia a la sociedad en general, directamente a los adultos mayores y de manera indirecta a las familias y la comunidad.

## **3. Problema**

¿Cuál es la concordancia entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en el adulto mayor del Establecimiento de Salud El Indio?

#### 4. Conceptuación y operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Indicadores	Escala de medición
Glucosa basal	Nivel de glucosa en ayunas (11).	1. Normal: 60-100mg/dl. 2. Prediabetes/ glucosa basal alterada: 100-125mg/dl. 3. Diabetes: mayor a 126mg/dl	Ordinal
Hemoglobina glicosilada	La HbA1c es el producto de la glucosilación no enzimática de la hemoglobina circulante. El porcentaje de hemoglobina a la que le ocurre este proceso está determinado por el promedio de glucemia plasmática global al que estuvieron expuestos los eritrocitos circulantes durante los 60 a 90 días previos a la determinación (25).	1. Normal: 5.7 % 2. Prediabetes: 5.7-6.4% 3. Diabetes: mayor a 6.5%	Ordinal

#### 5. Hipótesis

H<sub>0</sub>: No existe concordancia entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en el adulto mayor en el Establecimiento de Salud El Indio 2015.

H<sub>1</sub>: Existe concordancia entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en el adulto mayor en el Establecimiento de Salud El Indio 2015.

#### 6. Objetivos

##### Objetivo general

Establecer la concordancia entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en el adulto mayor en el Establecimiento de Salud El Indio 2015.

##### Objetivos específicos

1. Determinar el nivel de glucosa en ayunas y de hemoglobina glicosilada en adultos mayores del Establecimiento de Salud El Indio.

2. Relacionar el porcentaje de hemoglobina glicosilada con nivel de glucosa en ayunas según edad y sexo.
3. Establecer la relación existente entre valores de glucemia basal y hemoglobina glicosilada con el Síndrome Metabólico.

## METODOLOGÍA

### 1. Tipo y Diseño de investigación

Estudio básico de diseño no experimental correlacional causal

#### Esquema:

**X — Y**

#### Dónde:

X : Glucosa basal.  
Y : Hemoglobina glicosilada.

### 2. Población-Muestra

La población estuvo conformada por el total de adultos mayores que recibieron atención de salud en el Establecimiento de Salud en el año 2016.

La muestra el Indio la Entidad Financiera Caja del Santa de la Agencia de Bolognesi, de Chimbote. Se trabajó con toda la población:

#### **Criterios de inclusión**

- Adultos de ambos sexos mayores de 65 años.
- Que deseen participar y firmen el consentimiento informado.
- Ayuno de 8-12 horas en el momento de toma de la muestra.

#### **Criterios de exclusión**

- Sujetos con deficiencia mental.
- Alteración del estado de conciencia.
- Impedimento físico.
- Sujetos con evidencia de Diabetes (que manifiesten verbalmente haber sido diagnosticados de diabetes en alguna institución de salud pública o privada).

### **3. Técnicas e instrumentos de investigación**

Las técnicas empleadas para recolectar la información fue la toma de muestra de sangre venosa de los pacientes y el procesamiento de las muestras siguiendo el instructivo respectivo de la casa comercial.

Para la recolección de información se utilizó una encuesta (Anexo 4) previamente validada en un estudio realizado en Venezuela en el año 2012. Para la determinación de glucosa basal se utilizó el reactivo Glucemia enzimática AA de la casa comercial Wiener. Para la determinación de hemoglobina glucosilada se utilizó el reactivo Glucohemoglobina HbA1-Test de la casa comercial Human. Para la lectura de las muestras se utilizó el espectrofotómetro Génesis 20. Los resultados de cada paciente se registraron en el formulario pertinente (anexo N° 7).

#### **Toma de muestra sanguínea**

La toma de muestra de sangre venosa se realizó en pacientes con ayuno de 8-12 horas, se puncionó la vena de mejor acceso (cefálica, basílica o mediana) siguiendo las respectivas normas de bioseguridad como el uso de guantes, mandil y mascarilla. Se realizó al momento la correcta identificación del paciente y la muestra para evitar errores posteriores.

#### **Determinación de glucemia**

La determinación del nivel de glucosa sanguínea se realizó mediante el método enzimático colorimétrico en presencia de la enzima glucosa oxidasa con reactivos de la casa comercial Wiener (Anexo 5).



**Procedimiento:**

1. En tres tubos marcados Blanco (B), Estándar (S) y Desconocido (D) se colocó:

	Blanco	Estándar	Desconocido
Estándar		10 <i>ul</i>	
Muestra			10 <i>ul</i>
Reactivo A	1 ml	1ml	1 ml

2. Incubar 5 minutos a baño de agua a 37° C. Luego leer en espectrofotómetro a 505 mm llevando el aparato a cero con el blanco de reactivo.

**Determinación de hemoglobina glucosilada**

La hemoglobina glicosilada se procesó con los reactivos de la casa comercial Human mediante el método rápido de separación por resina de intercambio iónico (Anexo 6).

**Procedimiento:**

- 1 La sangre total se mezcla por 5 minutos con un reactivo hemolizante, el hemolizado se pasa a través de una resina de intercambio catiónico de enlaces débiles, a la que se une la HbA1 total.
- 2 Para remover la fracción HbA1 se usa un separador.
- 3 Se mide a 405nm la absorción de la HbA1 total y la HbA1.
- 4 Para el cálculo, se comparan: el porcentaje de HbA1 de la muestra con el de un estándar que se ha sometido al mismo procedimiento.

Ambas pruebas fueron realizadas en el Centro de Diagnóstico de la Universidad San Pedro.

El presente estudio se realizó previo la autorización de la Comisión de Bioética de la Escuela de Tecnología Médica. Todos los adultos mayores antes de participar en este estudio fueron informados de los procedimientos a realizar y firmaron un

consentimiento en donde se expuso el respeto a la vida, la salud, la intimidad, la confidencialidad y la dignidad de cada uno de ellos (anexo 3).

#### **4. Procesamiento y análisis de la información**

Se recolectó información de los participantes del estudio mediante una encuesta previamente validada por el equipo de trabajo, para el control de calidad se realizó una prueba piloto en un grupo diferente al del estudio.

##### **Fases del estudio|**

**Fase I:** A partir de una exploración del universo antes descrito se estableció la prevalencia del SM en el adulto mayor. Para la recolección de la información se utilizó una encuesta y se realizaron pruebas de: glucemia en ayunas, colesterol, triglicéridos, Perfil Lipídico (constituido por, lípidos de alta densidad (HDL, high density lipids), lípidos de baja densidad (LDL, low density lipids), lípidos de muy baja densidad (VLDL, very low density lipids). Estas pruebas se realizaron en el Laboratorio de la Universidad San Pedro. A partir de estos resultados se escogió la población que participó en la fase II del estudio.

**Fase II:** El protocolo para la segunda fase comprendió la determinación de variables bioquímicas: hematología completa, glucemia en ayunas, urea, creatinina, colesterol, triglicéridos, lípidos de alta densidad (HDL), lípidos de baja densidad (LDL), lípidos de muy baja densidad (VLDL), ácido úrico, Alanina transaminasa (ALT), Proteína C-Reactiva y hemoglobina glicosilada.

Se tomaron muestras de sangre total y suero en ayunas para la determinación de hemoglobina glicosilada y glicemia basal; las determinaciones se realizaron en el Centro de Diagnóstico de la Universidad San Pedro siguiendo paso a paso las instrucciones provistas en los reactivos empleados. Los resultados fueron analizados, validados e ingresados en la base de datos para su análisis posterior.

Previo al levantamiento de datos se capacitó a los estudiantes de la Escuela de Tecnología Médica. Durante el estudio se contó con supervisiones de la asesora y la Mg. Clodomira Zapata Adrianzén.

El control de calidad en el laboratorio clínico es un sistema que nos permite demostrar la calidad y confiabilidad de los resultados obtenidos y su utilidad médica, al evidenciar posibles errores aleatorios o sistemáticos. Permite detectar, reducir y corregir deficiencias analíticas antes de emitir el resultado. Es importante realizar control de calidad en todas las fases del análisis; es decir preanalítica, analítica y post analítica.

Para garantizar la obtención de una muestra adecuada para el análisis, los participantes de este estudio se encontraban en ayuno de 8-12 horas, las muestras se tomaron de 7 a 9:30 am, se identificaron adecuadamente y se separaron los sueros en un período inferior a dos horas luego de su extracción. Antes de iniciar el proceso analítico los equipos se encontraban correctamente calibrados. La centrífuga a 3000 rpm, el baño maría a 37°C, la refrigeradora a 2-8 °C, lo cual se verificó diariamente para asegurar el funcionamiento óptimo de los equipos.

Al procesar las muestras se siguió estrictamente las instrucciones de cada técnica; los reactivos fueron almacenados en refrigeración de acuerdo con las recomendaciones del inserto. Para garantizar la fiabilidad de los resultados realizamos controles de calidad internos mediante un suero con valor conocido (control) en cada corrida y por cada veinte muestras analizadas; además diariamente se realizaron estándares para comprobar la precisión del análisis.

En la fase post analítica los resultados obtenidos fueron validados, los resultados alterados se comprobaron antes de ser ingresados al programa Excel y Med Lab para su posterior análisis.

Por otro lado, el control interno se realizó en base a suero control, antes del

procesamiento de las muestras, tanto de glucosa como de HbA1 y cada 20 muestras analizadas. Los resultados se analizaron según las reglas de Westgard, que permiten evaluar la precisión de la corrida analítica y la detección de errores aleatorios (accidentales) y sistemáticos (instrumento), que en caso de presentarse se debe repetir las pruebas, dar mantenimiento a los equipos y analizar la manera en que la muestra ha sido procesada, las reglas de Westgard son:

- 1) Regla 1 2DS: si el control excede las 2 desviaciones estándar. Es una advertencia en donde se debe considerar otros controles durante la corrida y en corridas previas.
- 2) Regla 1 3DS: detecta un error aleatorio y un posible inicio de error sistemático.
- 3) Regla R 4DS: cuando dos puntos consecutivos exceden 2 desviaciones estándar al mismo lado. Detecta un error sistemático.
- 4) Regla 4 1DS: cuando 4 resultados han superado 1DS del mismo lado. Indica la presencia de un error sistemático y requiere de la calibración o mantenimiento del instrumento de medición.
- 5) Regla 10x: cuando 10 puntos consecutivos se encuentran del mismo lado. Indica una diferencia sistemática y la necesidad de un control externo.

Las reglas 1, 3 y 5 se consideran como de advertencia, indican la necesidad de revisión de procedimientos, reactivos y equipos mientras que las 2 y 4 son reglas que si no se cumplen se rechaza los resultados.

Luego de analizar el gráfico del control realizado, los resultados son válidos pues no se viola ninguna de dichas reglas ya que ningún resultado sobrepasa las  $\pm 2$  desviaciones estándar; el coeficiente de variación de glucosa fue de 5,6% y hemoglobina glicosilada 3,6 %; mismos que se mantienen dentro del rango permitido inferior a 10% (Anexo 8).

Finalmente, los datos obtenidos fueron procesados en el programa SPSS versión 20.0 y luego tabulados de acuerdo con frecuencia por edad y sexo. Se analizó la frecuencia relativa, la media y la correlación de los resultados obtenidos.

## RESULTADOS

Tabla 1

*Descriptivos de las variables edad y sexo de los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).*

	<b>Variable</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Edad	AM joven (65-74 años)	90	71.4
	AM mayor (75-84 años)	27	21.4
	AM longevo (> 85 años)	9	7.1
Sexo	Masculino	44	34.9
	Femenino	82	65.1
	Total	126	100

La tabla 1 muestra que del total de adultos mayores (AM), 90 (71.4%) fueron AM jóvenes con edades comprendidas entre 65-74 años, 27 (21.5%) con edades entre 75-84 años y 9 (7.1%) AM longevos mayores a 85 años. Con respecto al sexo hubo predominio de mujeres con 82 (65.1%) y 44 (34.9%) fueron hombres.

Tabla 2

*Descriptivos de glucosa basal y sexo de los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).*

Glucemia Basal	n	M	DS	Hombres		Mujeres	
				M	DS	M	DS
Normal (60mg/dl-100 mg/dl)	116 (92%)	83.51	10.79	83.37	10.1	83.5	11.21
Prediabetes (100-125 mg/dl)	7 (5.6%)	117.3	7.67	125	0	115.76	7.46
Diabetes (> 126 mg/dl)	3 (2.4%)	169.3	62.58	126.3	0	190.8	71.1

La tabla 2 muestra que la mayoría de los participantes tuvieron valores óptimos; la glucemia basal fue normal en 92 % (116 AM); se encontraron valores de glucemia dentro del rango de prediabetes en 5,6 % (7 AM) y 2,4% (3 AM) corresponden a diabetes.

La media de glucemia basal fue de  $87.16 \pm 19.78$  desviación estándar (DS); 85,2 mg/dl fue la media en varones y 88,1mg/dl en mujeres.

En sujetos con glucemia normal la media fue de  $83.51 \pm 10.79$  ( $83.37 \pm 10.1$ , en hombres y  $83.5 \pm 11.21$  en mujeres), en prediabéticos la media fue  $117.3 \pm 7.67$ , ( $125 \pm 0$  y  $115.76 \pm 7.46$ , en hombres y mujeres, respectivamente) y en diabéticos  $169.3 \pm 65.58$  ( $126.3 \pm 0$  y  $190.8 \pm 71.1$  en hombres y en mujeres, respectivamente).

Tabla 3

*Descriptivos de hemoglobina glicosilada y sexo de los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).*

<b>Hemoglobina glicosilada</b>	<b>n</b>	<b>M</b>	<b>DS</b>	<b>Hombres</b>		<b>Mujeres</b>	
				<b>M</b>	<b>DS</b>	<b>M</b>	<b>DS</b>
Normal (< 5.6%)	117(92.8%)	5.52	0.77	5,6	0.79	6	0.75
Prediabetes (5.7- 6.4%)	6(4.8%)	6.97	0.21	7	0	6.96	0.23
Diabetes (> 6.5%)	3(2.4%)	8.2	0.53	8	0	8.3	0.7

La tabla 2 muestra que el 92.8% (117) se mantuvo en el rango normal de hemoglobina glicosilada (HBA1), 4.8% (6) fueron prediabéticos y 2.4% (3) tuvieron el valor de diabetes.

En sujetos con HBA1 normal la media fue de  $5.52\% \pm 0,77$ , en prediabéticos la media fue  $6.97\% \pm 0,21$  y en diabéticos  $8.2 \pm 0.53$ .

La media de HBA1 fue  $5.65\% \pm 0.9$ ;  $5.71\% \pm 0.87$ , fue la media en varones y  $5,62\% \pm 0.91$ , en mujeres.



Tabla 4

*Descriptivos de glucemia y hemoglobina glicosilada según sexo de los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).*

Variable	Clasificación	Sexo		Total n (126)
		Masculino n (44)	Femenino n (82)	
Glucemia	Normal	42 (33.3)	74 (58.7)	116 (92)
	Prediabetes	1 (0.8)	6(4.8)	7 (5.6)
	Diabetes	1(0.8)	2 (1.6)	3 (2.4)
Hemoglobina glicosilada	Normal	42 (33.3)	75 (59.5)	117 (92.8)
	Prediabetes	1 (0.8)	5 (4)	6 (4.8)
	Diabetes	1 (0.8)	2 (1.6)	3 (2.4)

La tabla 4 muestra valores de glucemia dentro del rango normal en hombres y mujeres, 42 (33.3%) y 74 (58.7%) respectivamente. En hemoglobina glicosilada la tendencia es similar 42 (33.3%) en varones y 75 (59.5 %) en mujeres.

De acuerdo con la glucemia basal los pacientes prediabéticos fueron 1 (0.8%) hombre y 6 (4.89%) mujeres; los diabéticos 1 (0.8%) hombre y 2 (1.6%) mujeres.

Considerando la hemoglobina glicosilada los pacientes prediabéticos fueron 1 (0.8%) hombres y 5(4%) mujeres; los diabéticos 1 (0.8%) hombre y 2 (1.6%) mujeres; lo cual demuestra mayor frecuencia de prediabetes en mujeres y una buena relación entre glucemia y hemoglobina para detectar pacientes diabéticos y prediabéticos.

Tabla 5

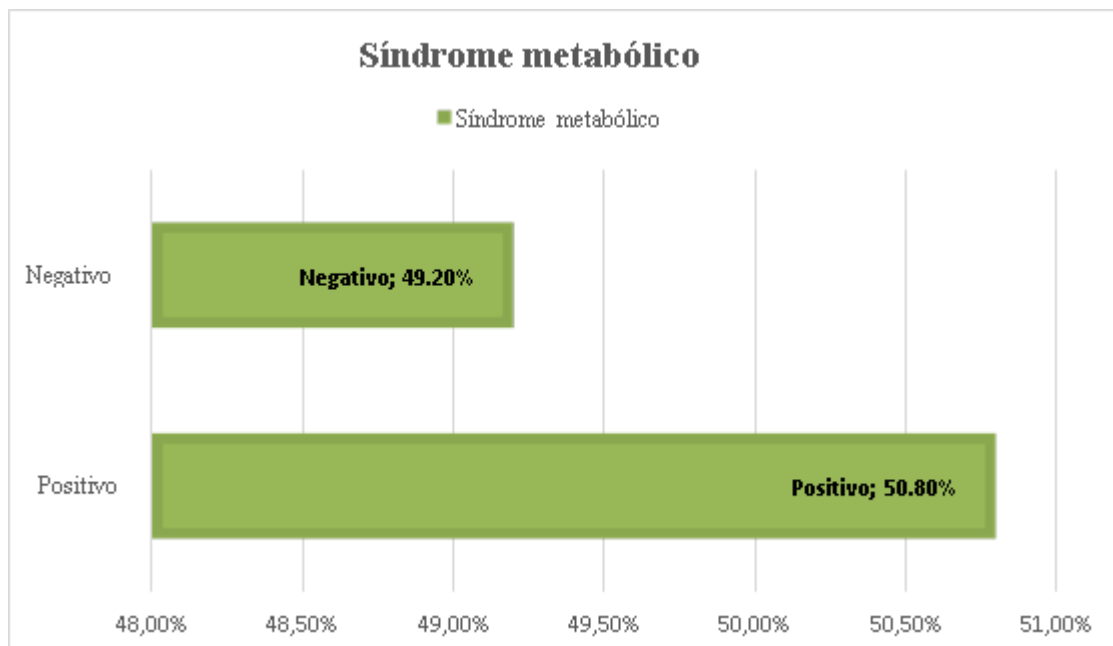
*Descriptivos de glucemia y hemoglobina glicosilada según edad de los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).*

Variable	Clasificación	Sexo			Total n (126)
		AM joven n (90)	AM mayor n (27)	AM longevo n (9)	
Glucemia	Normal	84 (66.7)	24 (19)	8 (6.3)	116 (92)
	Prediabetes	5 (4)	2 (1.6)	0 (0)	7 (5.6)
	Diabetes	1 (0.8)	1 (0.8)	1 (0.8)	3 (2.4)
Hemoglobina glicosilada	Normal	85 (67.5)	24 (19)	8 (6.3)	117 (92.8)
	Prediabetes	4 (3.2)	2 (1.6)	0 (0)	6 (4.8)
	Diabetes	1 (0.8)	1 (0.8)	1 (0.8)	3 (2.4)

La tabla 4 muestra que del total de AM joven, el 84 (66.7%) presenta valores normales de glucemia y 85 (67.5%) de HBA1.

La mayoría de los sujetos que presentan valores compatibles con prediabetes pertenecen al grupo de AM jóvenes con 5 (4%) en glucemia y 4 (3.2%) en HBA1.

Los pacientes diabéticos fueron 1(0.8%) en cada grupo etario de acuerdo con glucemia y HBA1.



**Figura 1.** Frecuencia de Síndrome Metabólico en adultos mayores del Establecimiento de Salud el Indio, 2015.

La frecuencia de Síndrome Metabólico en los adultos mayores del Establecimiento de Salud El Indio fue de 50.8 % (64).

Tabla 6

*Relación de glucemia y hemoglobina glicosilada en los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).*

Variable	Hemoglobina glicosilada						Total
	3-4%	4-5%	5-6%	6-7%	7-8%	8-9%	
60-90 mg/dl	2 (1.6)	19 (15.1)	33 (26.20)	26 (20.6)	-	-	80 (63.5)
90.1-120 mg/dl	1 (0.8)	14 (11.1)	11 (8.7)	14 (11.1)	1 (0.8)	-	41 (32.5)
120.1- 150mg/dl	-	-	-	2 (1.6)	2 (1.6)	-	4 (3.2)
Glucemia basal 150.1-180mg/dl	-	-	-	-	-	-	-
180.1-210mg/dl	-	-	-	-	-	-	-
210.1-240mg/dl	-	-	-	-	-	-	-
240.1-270mg/dl	-	-	-	-	-	1 (0.8)	1 (0.8)
Total	3 (2.4)	33 (26.2)	44 (34.9)	42 (33.3)	3 (2.4)	1 (0.8)	126 (100)

La tabla 6 muestra que, la mayoría de los pacientes con glucemia basal entre 60 a 120 mg/dl presentaron hemoglobina glicosilada únicamente 3 (2,4%). Tuvieron HBA1 en 3-4% con glucemia basal entre 90.1-120 mg/dl, 1 (0.8%). Se presentó HBA1 en 7-8% con glucemia basal entre 90.1-120 mg/dl, 1 (0.8%). En la glucemia entre 120.1-150mg/dl y con HBA1 de 6-8% no se encontró ningún valor de glucemia al igual que entre los valores de 150.1 a 270 mg/dl de glicemia y HBA1 en 7-8%. En cambio, se halló 1 (0.8) con glucemia entre 240.1- 270mg/dl y HBA1 de 8-9%; demostrando que a mayor nivel de glucemia mayor porcentaje de hemoglobina glicosilada.

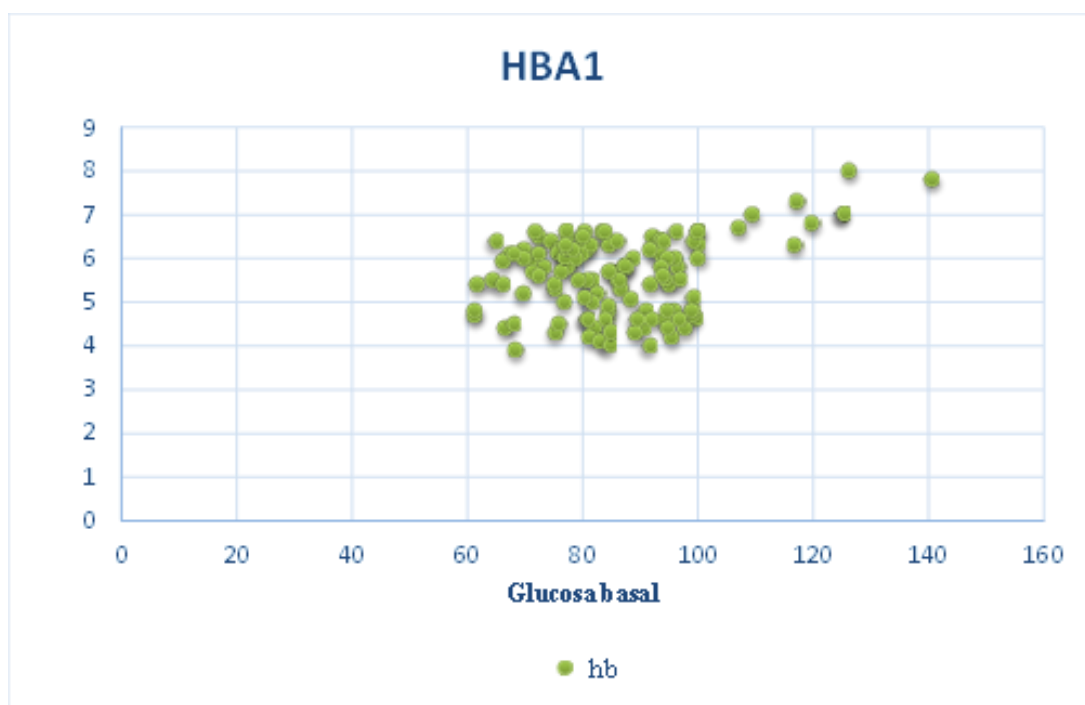
Tabla 7

*Correlación de Pearson entre glucemia basal y hemoglobina glicosilada en los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).*

Medición	Miedo a la COVID-19	Estrés laboral
Hemoglobina glicosilada	-	.418*

\*\*p < .05, \*\*p < .01, \*\*\*p < .001

Existe una correlación positiva moderada entre glucemia basal y hemoglobina glicosilada en los adultos mayores. Es decir que es decir que a mayor glucemia basal se presenta también un mayor hemoglobina glicosilada.



**Figura 2.** Correlación entre glucemia basal y hemoglobina glicosilada de 126 adultos mayores del establecimiento de Salud el Indio, 2015.

En la figura 2 (gráfico de dispersión) se observan en el eje de Y los valores de hemoglobina glicosilada y en X los valores de glicemia basal; demostrando una correlación directa entre los dos parámetros ya que existe una tendencia ascendente, la relación es positiva; es decir a mayor nivel de glucemia basal, mayor nivel de hemoglobina glicosilada.

Tabla 8

*Descriptivos del Síndrome Metabólico según edad, sexo, glucemia y hemoglobina glicosilada de los adultos mayores (AM) del establecimiento de Salud El Indio, 2015 (n=126).*

<b>Variable</b>		<b>SM positivo</b> n 64 (100%)
Sexo	Masculino	20 (31.2)
	Femenino	44 (68.8)
Edad	AM joven	45 (70.3)
	AM mayor	15 (23.4)
	AM longevo	4 (6.3)
Hba1	Normal	57 (89)
	Prediabetes	4 (6.3)
	Diabetes	3 (4.7)
Glucemia	Normal	56 (87.5)
	Prediabetes	5 (7.8)
	Diabetes	3 (4.7)

La tabla 6 muestra que, 64 pacientes que presentan parámetros para SM 20 (31.3%) son hombres y 44 (68.8%) mujeres, evidenciando una prevalencia más alta en las últimas; así como en adultos mayores jóvenes con 45 (70.3 %). En 56 (87.5%) de los pacientes con SM tuvieron valor de glucemia normal y 8 (12.5%) glucemia elevada (prediabetes y diabetes). 7 (11%) de los pacientes con SM tenían HBA1 alterada (prediabetes y diabetes), encontrándose el 89 % dentro del rango normal.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Existen múltiples estudios en el mundo que confirman la relación entre glucemia basal y hemoglobina glicosilada aunque muchos se limitan a pacientes diabéticos; en nuestra investigación hemos analizado pacientes sanos obteniendo valores de glucemia y hemoglobina glicosilada principalmente dentro del rango normal con 92%, 95.4% en sexo masculino y 90.2% en sexo femenino, lo cual es similar a otro estudio realizado en Chiclayo en el año 2014 por Peña y colaboradores, en donde se obtuvo normal glucemia en 81,6% de los participantes varones y 81,9% en mujeres (Peña y Añez, 2014). En este mismo estudio se encontró valores de glucemia alterada en 23,25% de los pacientes mayores a 60 años; valor elevado en comparación con el encontrado en nuestro estudio que fue de 8%, lo cual podría deberse a los criterios de nuestro estudio que excluían pacientes diabéticos reduciendo así la frecuencia de resultados elevados.

Los valores de glucemia y hemoglobina glicosilada pueden variar de acuerdo a los países debido a las condiciones de vida; es así que en el 2012 en Estados Unidos el St, House of Charity determinó una media de glucemia de 101mg/dl en mujeres y 91mg/dl en varones (Martins y Jones, 2012), mientras en Medellín, cerca de nuestro país el valor promedio de glucemia fue 96mg/dl en el 2013 (Rodríguez y Cortez, 2013), en Trujillo un estudio sobre SM en el 2013 determinó una media de glucemia de 90.1 (6) muy cercana a la glucemia media de 87,1 mg/dl del presente estudio. La media de hemoglobina glucosilada fue de 5.65% lo cual concuerda con valores obtenidos en Medellín de 5.7% (Rodríguez y Cortez, 2013) y en Quito 6 % (Ajuelo y Sanchez, 2007). En Estados Unidos, en el año 2010, se demostró una correlación entre glucemia-hemoglobina glicosilada de 0.73 en población adulta (Selvin, 2010), similar al resultado de este estudio de correlación de 0.418; aunque debemos considerar la diferencia en la edad de los participantes, lo que pudiera variar los resultados debido a diferencias en el metabolismo de diferentes grupos etarios.



Según Bouma (Rivera-Leyton y Andrés, 2011). una glicemia de 140mg/dl predice una hemoglobina glicosilada mayor a 7%, un estudio realizado en Costa Rica en el 2011 mostró glucemias menores a 130 mg/dl que correspondían a valores de HBA1 inferiores a 7%; y entre 130 y 170mg/dl valores de 7-9%. En Piura se demostró que pacientes con glucemias inferiores a 120mg/dl efectivamente tenían.

HBA1 inferior a 7% similar a lo obtenido en Costa Rica; así mismo los pacientes con glucemia de 120.1-150mg/dl tuvieron HBA1 entre 6-8% que concuerda también con los resultados que se obtuvieron en Costa Rica. Según nuestro estudio pacientes con glucemia entre 240.1- 270mg/dl presentan HBA1 entre 8-9%; demostrando que a mayor nivel de glucemia mayor porcentaje de hemoglobina glicosilada; lo cual concuerda con una investigación realizada en Cuba por Kebbi en 2011 que sostiene que una glucemia mayor a 165mg/dl predice una HBA1 mayor a 8% (Rivera-Leyton y Andrés, 2011).

El SM en Estados Unidos tiene una prevalencia de 43,5% y en México 31,9% según un estudio realizado en 2010 (Aliaga, Tello y Chávez, 2016); en Venezuela es de 31.25% en 2012 (Tirado y Suarez, 2012); en Quito es de 40% en 2011 (Sempértegui, Estrella y Meydani, 2011); mientras en Piura en esta investigación de acuerdo a los criterios ATP III para diagnóstico de SM 50.8% de la población AM urbana padecía esta enfermedad; con una frecuencia más alta en mujeres (68.8%) sobre varones (31.2%) lo cual concuerda con resultados obtenidos en Perú con 78.5% en mujeres y 21.4% en varones (Rivera-Leyton y Andrés, 2011); y en Quito con 81% y 19% respectivamente (Sempértegui, Estrella y Meydani, 2011), debido a la semejanza entre las poblaciones. Dentro de los pacientes con SM 87.5% tenían un rango normal de glucemia; en cuanto a sujetos con hiperglucemia y diabetes 33.1% presentan SM en Bolivia, mientras en Piura solo 12.5% de personas con SM tuvo alteraciones a nivel de glucemia y 11% en hemoglobina glicosilada lo cual en el presente estudio podría deberse a la restricción de pacientes diabéticos que fueron excluidos de la muestra.

Varios estudios relacionan el SM con la hiperglucemia como principal factor; en Argentina 37.3% personas con SM presentaban hiperglucemia (López, Sosa y Labrousse, 2015), en Venezuela en 2012, 32.5% correspondía a esa población (Tirado y Suarez, 2012), en nuestro estudio 12.5% de sujetos con SM presentaron hiperglucemia demostrando cierta relación hiperglucemia-SM, aunque más baja que en estos países. Estudios similares sobre SM realizados en todo el mundo confirman que a pesar de ser la glucemia un importante factor para desarrollar SM es uno de los menos frecuentes en relación con otros parámetros para su diagnóstico. En Colombia solo 7.45% (Tirado y Suarez, 2012) de personas con SM presentaron hiperglucemia o DM y en Cuenca se demostró 18,2% personas con hiperglucemia y SM en 2012 (Rozman y Cardellach, 2011). Es importante considerar la influencia de varios factores como: raza, educación, estilo de vida, y características sociodemográficas de las diversas poblaciones.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- La mayoría de los pacientes obtuvieron valores normales de glucemia basal 92% y 92.8% HbA1; la prevalencia de SM fue 50.8%; 68.8 % en mujeres y 31.23% en hombres.
- A mayores niveles de glucemia se encontró mayor porcentaje de HbA1; glucemia basal entre 60-120 mg/dl presentaron hemoglobina glicosilada entre 4%-7%; Las glucemias entre 120.1- 150mg/dl se encontraron con HbA1 de 6-8 y entre 240.1-270 mg/dl con HbA1 8-9%.
- Se demostró una relación entre alteraciones en el metabolismo de glucosa y SM pues 12.5% pacientes con Síndrome Metabólico presentaron hiperglucemia y 11% HbA1 alterada.
- Se ha verificado que el nivel de glucemia basal tiene una correlación directa positiva con el nivel de hemoglobina glicosilada (0.418); al elevarse la glucemia basal se eleva también la hemoglobina glicosilada; lo cual permite determinar alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, factor relacionado con el diagnóstico de SM.
- En este estudio participaron 126 adultos mayores de 65 años de las del establecimiento de Salud el Indio; 34.9% de sexo masculino y 65.1% de sexo femenino repartidos en tres grupos de acuerdo con edad; adultos mayores jóvenes 71.4%, adultos mayores 21.4 y 7.1% adultos mayores longevos.

### Recomendaciones

- La prevención es el mejor método para mantener una buena salud por lo cual se debe educar a la comunidad especialmente este grupo etario vulnerable (AM).
- Realizar un seguimiento de los pacientes con valores alterados de glucemia y HbA1 ya que es importante para prevención y control.
- Los análisis de laboratorio deben realizarse con compromiso y el respectivo control de calidad para garantizar la autenticidad de estos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajuelo, J. y Sanchez, J. (2007). El síndrome metabólico en adultos, en el Perú. *An. Fac. med*, 68 (1), 38-46. Recuperado de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832007000100005&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832007000100005&lng=es&nrm=iso). ISSN 1025-5583.
- Aliaga, E., Tello, T. y Chavez, H. (31 may 2016). Frecuencia de síndrome metabólico en adultos mayores del Distrito de San Martín de Porres de Lima, Perú según los criterios de ATP III y de la IDF. Recuperado de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2014000300006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1018-130X2014000300006&script=sci_arttext)
- Álvarez, E., González, T., Cabrera, E. y González, E. (26 oct de 2015). Algunos aspectos de actualidad sobre la hemoglobina glucosilada y sus aplicaciones. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532009000300007&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532009000300007&script=sci_arttext)
- Álvarez, M., Cordero, P. y Méndez, S. (2014). *Manual de Practicas de Bioquímica Clínica de Cuenca – Ecuador*.
- Asociación Americana de Diabetes. (2011). Diagnóstico de diabetes. Recuperado de [http://www.1aria.com/docs/sections/cardiovascular/diabetes/Diabetes%20Modificaciones%20de%20la%20ADA%202011%20\[Modo%20de%20compatibilidad\].pdf](http://www.1aria.com/docs/sections/cardiovascular/diabetes/Diabetes%20Modificaciones%20de%20la%20ADA%202011%20[Modo%20de%20compatibilidad].pdf)
- Benzadón, M., Forti, L. y Sinay, L. (2014). Actualización en el diagnóstico de la diabetes. Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802014000100016](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802014000100016)
- Birkenhager, G., Elzen, W. y Craen, A. (2015). Association between Glycosylated Hemoglobin and Cardiovascular Events and Mortality in older adults without Diabetes Mellitus in General Population. *J Am Geriatr Soc*. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26032644>
- Bocassi, A. (2013). *El Rol del laboratorio en el Síndrome Metabólico. Fundación para el estudio, la prevención y el tratamiento de la enfermedad vascular aterosclerótica. Buenos Aires*.
- Castillo, Y. y Aguilar, C. (2013). *Guías ALAD 2013. Asociación Latinoamericana de Diabetes*. Recuperado de [http://issuu.com/alad-diabetes/docs/guias\\_alad\\_2013](http://issuu.com/alad-diabetes/docs/guias_alad_2013)
- Castro, M., García, E. y Manzarbeitia, J. (2010). *Tratado de Geriatria para Residentes. España; Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (SEGG)*.

- Castro, M., Quilez, R. y Calvo, F. (2014). Prevalencia del síndrome metabólico en los ancianos hospitalizados. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, 49 (1), 20-23. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211139X13000619>
- Chedraui, P., San Miguel, G. y Simoncini, T. (2013). The metabolic syndrome and its components in postmenopausal women. *Gynecol Endocrinol*, 29 (6): 563-8. doi: 10.3109 / 09513590.2013.788637.
- Cornejo, M. (2012). Análisis de vulnerabilidad del cantón Cuenca. Recuperado de <http://repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/842/1/Perfil%20territorial%20CU ENCA.pdf>
- Costa, A., Conget, I. y Gomis, R. (2015). Utilidad de la glucemia basal y de la hemoglobina glucosilada para la detección de la tolerancia anormal a la glucosa en familiares de pacientes con diabetes tipo 2. Recuperado de <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-utilidad-glucemia-basal-hemoglobina-glucosilada-3093>
- Díaz-Díaz, O., Cabrera-Rode, E., Orlandi-González, N., Araña-Rosaínz, M. y Díaz-Horta, O. (2011). Aspectos epidemiológicos de la prediabetes, diagnóstico y clasificación. *Revista Cubana de Endocrinología*, 22(1), 3-10. Recuperado en 20 de octubre de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532011000100003&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532011000100003&lng=es&tlng=es).
- Flores, M. y Monroy, M. (2015). Frecuencia de hiperglucemia e hipercolesterolemia en adultos mayores de la Quinta de las Rosas Xalapa. Recuperado de <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/35390/4/floresruiz.pdf>
- Gutiérrez, M. y Juárez, I. (2015). Necesidad de tratamiento periodonal en adultos diabéticos controlados y no controlados en una población Chilena. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral.* (Recuperado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-01072013000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-01072013000200003&script=sci_arttext)).
- Iglesias, P. y Heras, M. (2014). Diabetes mellitus y enfermedad renal en el anciano. *Nefrología (Madrid)*, 34(3), 285-292. <https://dx.doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2014.Feb.12319>
- Ilustre Municipalidad de Cuenca. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial del cantón Cuenca. Recuperado de <http://www.cuenca.gov.ec/sites/default/files/pdot/modelo.pdf>
- INEC. (2010). Anuario de estadísticas vitales: nacimientos y defunciones 2011. Ecuador; autor. Recuperado de

[http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Nacimientos\\_Defunciones/Publicaciones/Anuario\\_Nacimientos\\_y\\_Defunciones\\_2011.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/Publicaciones/Anuario_Nacimientos_y_Defunciones_2011.pdf)

International Diabetes Federation. (19 feb 2015). América central y del Sur, Prevalencia. Recuperado de <http://www.idf.org/diabetesatlas/5e/es/america-central-y-del-sur>

Jaramillo, M., Lozada, M. y Puerta, B. (2015). Hemoglobina glicosilada A1c vs. Glucemia plasmática en ayunas de pacientes ambulatorios de un laboratorio médico. Recuperado de <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v13n6/v13n6a10.pdf>

Jiménez-Navarrete, M. y Ruiz-Pérez, L. (2002). Niveles de glicemia y de hemoglobina glicosilada en un grupo de pacientes diabéticos tipo II de la Península de Guanacaste, Costa Rica. *Revista Costarricense de Ciencias Médicas*, 23(3-4), 133-144. Retrieved October 15, 2021, from [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-29482002000200003&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482002000200003&lng=en&tlng=es)

López, E., Oliveira, M. y Gacimartín, M. (2015). Hemoglobina glicosilada: nuevas indicaciones en la diabetes (Internet). Recuperado de <http://hsa.es/wp/wp-content/uploads/2013/11/Hemoglobina-glicosilada-nuevas-indicaciones-en-la-diabetes-1.pdf>

López, M., Sosa, M. y Labrousse, M. (31 May 2015). Síndrome Metabólico. Recuperado de [http://med.unne.edu.ar/revista/revista174/3\\_174.pdf](http://med.unne.edu.ar/revista/revista174/3_174.pdf)

Maldonado, A., Sarmiento, B. y López, L. (2011). Control de diabetes mellitus tipo 2 mediante valoración de hemoglobina glicosilada A1c e intervención educativa en pacientes del departamento de endocrinología del hospital Vicente corral Moscoso Cuenca – Ecuador 2011. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3825/1/TECL18.pdf>.

Martínez, M., Fernández, C. y Serrano, M. (2015). Prevalencia del síndrome metabólico (criterios del ATP-III). Estudio de base poblacional en áreas rural y urbana de la provincia de Segovia. *Medicina Clínica*, 125. Recuperado de <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-prevalencia-del-sindrome-metabolico-criterios-13080210>

Martins, R. y Jones, J. (2012). Glycated Hemoglobin, and associated risk factors in older adults. Recuperado <http://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2840-11-13>

Múnera-Jaramillo, M., Restrepo-Lozada, M., Gómez-Bahamón, L., Mesa-Suarez, D. y Ramirez-Puerta, B. (2011). Hemoglobina glicosilada A1c vs. glucemia plasmática en ayunas de pacientes ambulatorios de un laboratorio médico.

- Rev. salud pública*, 13(6), 980-989. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642011000600010&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642011000600010&lng=en).
- Organización Mundial de la Salud. (26 feb 2015). Determinantes del envejecimiento sano. Recuperado de <http://www.who.int/world-health-day/2012/toolkit/background/es/>
- Peña, S. y Añez, R. (2014). Comportamiento epidemiológico de la glicemia alterada en ayuno y características metabólicas de los individuos adultos de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca-Ecuador 2014. *Revista Diabetes Internacional*, 6 (2). Recuperado de [http://www.diabetesinternacional.com/revista\\_2\\_2014/comportamiento\\_epidemiologico.pdf](http://www.diabetesinternacional.com/revista_2_2014/comportamiento_epidemiologico.pdf)
- Rivera-Leyton, S. y Andrés, M.D. (2011). Síndrome Metabólico. *SCIENTIFICA*, 9(1), 31-38. Recuperado de [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1813-00542011000100008&lng=es](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1813-00542011000100008&lng=es).
- Rodríguez, H. y Cortez, R. (2013). Relación del ortostatismo con los niveles de hemoglobina glicosilada y la presencia de deterioro cognitivo en pacientes adultos mayores con y sin diabetes mellitus tipo 2, pertenecientes al hospital Enrique Garcés de Quito-Ecuador. 2013. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7375/11.27.000076.pdf?sequence=4>
- Rosas, J., Chávez, A. y Batarrachea, R. (2011). Epidemiología, diagnóstico, control y tratamiento de síndrome metabólico en adultos. consenso latinoamericano de la asociación latinoamericana de diabetes. Recuperado de <http://www.revistaalad.com/pdfs/100125-44.pdf>
- Roses, M. y Guzman, J. (2009). Guías ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. Recuperado de [http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Guias\\_ALAD\\_2009.pdf](http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Guias_ALAD_2009.pdf)
- Rozman, C. y Cardellach, F. (2011). Obesidad y Síndrome Metabólico. *Medicina Interna*.
- Selvin, E., Michael, W. Steffes, M.D, Hong Z. (2010). Glicated hemoglobin, diabetes and cardiovascular risk in nondiabetic adults. *N Engl J Med*, 362, 800 -11. Recuperado de [http://www.sefap.org/media/upload/pdf/rec\\_utilidad\\_de\\_la\\_hemoglobina\\_glucosilada\\_como\\_predictor\\_de\\_riesgo\\_de\\_diabetes\\_y\\_enfermedad\\_cardiovascular\\_editora\\_9\\_36\\_1.pdf](http://www.sefap.org/media/upload/pdf/rec_utilidad_de_la_hemoglobina_glucosilada_como_predictor_de_riesgo_de_diabetes_y_enfermedad_cardiovascular_editora_9_36_1.pdf)

- Sempértegui, F., Estrella, B. y Meydani, S. (2011). Metabolic syndrome in the elderly living in marginal peri-urban communities in Quito, Ecuador. *Public health*, 4, 758-767. Recuperado de [http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8254616 &fileId=S1368980010002636](http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8254616&fileId=S1368980010002636)
- Severeyn, E., Wong, S., Passarielo, G., Cevallos, JL. y Almeida, D. (2012). Methodology for the study of metabolic syndrome by heart rate variability and insulin sensitivity. *Revista Brasileira de Ingeniería Biomédica*, 28 (3). doi: 10.4322/rbeb.2012.026; 2012
- Shaw, J. y Secree, R. (2010). Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes research and clinical practice*, 87. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016882270900432X>
- Siguencia, W., Alvarado, O. y Bermudez, V. (2013). Prevalencia del síndrome metabólico en individuos adultos de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Síndrome Cardiometabólico*, 3 (3), 50-62.
- Tagle, M., Gómez, F. y García, W. (2006). Glycosylated hemoglobin A1C, low-density lipoproteins and blood pressure among adults with previously diagnosed diabetes. *Endocrinología y nutrición*, 53, 246-251. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575092206710981>
- Tirado, M. y Suarez, P. (2012). Presencia de factores de riesgo asociados a síndrome metabólico en la Población de Guayacán - Venezuela. *Revista ANACEM*, 6, 33-34 Recuperado de <http://revista.anacem.cl/web/wp-content/uploads/2012/04/Presencia-de-factores-de-riesgos-asociados-a-s%C3%ADndrome-metab%C3%B3lico-en-la-poblaci%C3%B3n-de-Guaica-Venezuela-en-el-per%C3%ADodo-Junio-Julio-2011.pdf>.
- Yanes, M., Cruz, J. y Vázquez, G. (2010). Diabetes mellitus present in elderly, a common problem. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. Recuperado [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252009000200011&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252009000200011&script=sci_arttext)



## ANEXOS

### Anexo 1. Consentimiento informado

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
ESCUELA DE TECNOLOGIA MEDICA FILIAL PIURA**

**FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Esta ficha de consentimiento tiene el propósito de proveer a los participantes de esta investigación una explicación clara sobre la naturaleza de esta y del papel que desempeñarán los participantes.

Título de la investigación: “Concordancia entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en el adulto mayor en el establecimiento de salud el indio, 2015.”

#### **INTRODUCCIÓN:**

Este formulario contiene un resumen del propósito del estudio de: “Concordancia entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en el adulto mayor en el establecimiento de salud el indio, 2015.”. Usted es invitado a participar en este estudio; puede hacer todas las preguntas que quiera para entender claramente su participación y despejar sus dudas. Puede retirarse del estudio en el momento que considere pertinente.

**PROPÓSITO DEL ESTUDIO:** Es un estudio descriptivo que determinará la “Concordancia entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en el adulto mayor en el establecimiento de salud el indio, 2015.”.

#### **PROCEDIMIENTOS:**

El tiempo del llenado del formulario es de aproximadamente 20 minutos. Consta de 3 partes:

La primera parte contiene 3 secciones:

- Primera sección: consiste en un recopilatorio de datos de filiación (edad, género) mismos que serán confidenciales y podrán ser manejados y evaluados únicamente por el equipo investigador
- Segunda sección: consta de dos mediciones de la presión arterial, la cual se tomará en su brazo derecho o izquierdo en posición sentada y luego de 10 minutos se tomará en el brazo contralateral en posición decúbito dorsal (acostado boca arriba), ésta prueba tomará alrededor de 3 minutos cada toma y no causa dolor
- Tercera sección: consta de un cuestionario de actividad física en el cual nos interesa conocer el grado de actividad física que usted realiza, se tomará en cuenta la actividad realizada en los últimos 7 días durante al menos 10 minutos consecutivos. La información que será recogida se guardará con absoluta reserva, confidencialidad y discreción. La misma será utilizada solamente con fines investigativos y únicamente la manejará el equipo investigador. Usted deberá elegir una sola respuesta y/o completar la información.

La segunda parte contiene 4 secciones:

- Primera sección: obtendremos medidas antropométricas (peso, talla, circunferencia del abdomen)

- Segunda sección: consta de dos mediciones de la presión arterial, la cual se tomará en su brazo derecho o izquierdo en posición sentada y luego de 10 minutos se tomará en el brazo contralateral en posición decúbito dorsal (acostado boca arriba), ésta prueba tomará alrededor de 3 minutos cada toma y no causa dolor
- Tercera sección: consta del registro de los datos que nos brinde el laboratorio tras examinar una muestra de su sangre tomada de la vena media, vena cefálica, vena basílica localizadas en la parte anterior de su antebrazo (el que usted decida ya sea el derecho o izquierdo). En caso de no tomarse la muestra de las venas descritas se le tomará de otras venas de fácil acceso. Debe tomar en consideración que al momento de extraer la muestra de sangre sentirá un leve dolor en la región anterior del codo o en la zona del pinchazo, pero será pasajero y no supondrá un riesgo para su vida ni su integridad física.
- Cuarta sección: consta de un cuestionario de actividad física en el cual nos interesa conocer el grado de actividad física que usted realiza, se tomará en cuenta la actividad realizada en los últimos 7 días durante al menos 10 minutos consecutivos. La información que será recogida se guardará con absoluta reserva, confidencialidad y discreción. La misma será utilizada solamente con fines investigativos y únicamente la manejará el equipo investigador. Usted deberá elegir una sola respuesta y/o completar la información.

La tercera parte contiene 3 secciones:

- Primera sección: consta de una medición de la presión arterial, la cual se tomará en su brazo derecho o izquierdo en posición decúbito dorsal, ésta prueba tomará alrededor de 3 minutos cada toma y no causa dolor
- La segunda sección: consta de la toma de una muestra de su sangre con la finalidad de conocer los niveles de azúcar (glucosa e insulina), transaminasas (ALT y AST/ conocer el funcionamiento hepático) en su sangre. Se recomienda que 8 horas antes de someterse al examen no coma ni beba nada. Luego se le pedirá que ingiera (por la boca) un líquido que contendrá 75 gramos de glucosa (azúcar) dicha bebida es de sabor azucarado. A los 120 minutos de ingerir dicho líquido nuevamente se tomará una muestra de sangre. Le recordamos que las venas y las arterias varían en tamaño de una persona a otra y de una región del cuerpo a otra; por esta razón, puede ser más difícil obtener una muestra de sangre de algunas personas que de otras.
- La tercera sección: Consta de la toma de un electrocardiograma. Este examen será realizado entre las tomas de sangre anteriormente mencionadas. La finalidad de este examen es conocer el ritmo y variaciones que podrían presentar el latido de su corazón. Debemos resaltar que este examen no genera ningún tipo de molestias de tipo doloroso, pero será necesario que usted se descubra el pecho.

### **RIESGOS Y BENEFICIOS:**

El cuestionario no contiene preguntas que pongan en riesgo su integridad emocional y/o psicológica a corto y/o largo plazo. El resultado de la investigación proporcionará información estadística real de la variabilidad de la frecuencia cardiaca y sensibilidad a la insulina en la población adulta atendidas en el establecimiento de Salud el Indio.

### **CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN:**

Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual aplicaremos las medidas necesarias para que nadie conozca la identidad, ni tenga acceso a los datos personales de los participantes. La información que nos proporcione se identificará con un

código que reemplazará su nombre y se archivará en un lugar seguro donde solo los investigadores tendrán acceso. Su nombre no será mencionado en los reportes y/o publicaciones.

**DERECHOS DEL PARTICIPANTE:**

Si decide no participar debe decírselo al investigador o a la persona que le explica este documento. Si decide participar puede retirarse del estudio cuando lo desee, sin que ello afecte en los beneficios de los que goza en este momento. Usted no recibirá ningún pago, ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO:**

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con el tiempo suficiente para tomar la decisión y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Firma del paciente      Fecha \_\_\_\_\_

Firma del investigador      Fecha \_\_\_\_\_

## Anexo 2. Instrumentos para recolección de la información

**UNIVERSIDAD DE SAN PEDRO-FILIAL PIURA  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
“CONCORDANCIA ENTRE GLUCOSA BASAL Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA EN  
EL ADULTO MAYOR EN EL ESTABLECIMIENTO DE SALUD EL INDIO, 2015.”**

**Instrumento: Cuestionario de recogida de datos.** El presente documento ha sido elaborado con el objetivo de recolectar información acerca de la correlación entre glucemia basal y hemoglobina glicosilada en adultos en el Establecimiento de Salud el indio. Los datos recolectados serán utilizados estrictamente con fines investigativos y de carácter ético.

Fecha

Nro. Formulario

Establecimiento

Dirección

Teléfono

### 1. Datos demográficos

Edad:  Años

Sexo  Hombre

Primaria incompleta	<input type="text"/>
Primaria	<input type="text"/>
Secundaria incompleta	<input type="text"/>
Secundaria	<input type="text"/>
Superior incompleto	<input type="text"/>
Superior	<input type="text"/>

### 2. Medida de la tensión arterial

Primera medida: Tensión Arterial Sistólica: \_\_\_\_\_

Diastólica: \_\_\_\_\_

Segunda medida: Tensión Arterial Sistólica: \_\_\_\_\_

Diastólica: \_\_\_\_\_

**En el Laboratorio Clínico del Centro de Diagnóstico**

Fecha: \_\_\_\_\_

**1. Medidas Antropométricas**

Peso

Talla

Circunferencia abdominal


**2. Tensión Arterial**

Tercera medida: Tensión Arterial Sistólica: \_\_\_\_\_

Diastólica: \_\_\_\_\_

Cuarta medida: Tensión Arterial Sistólica: \_\_\_\_\_

Diastólica: \_\_\_\_\_

**3. Parámetros Bioquímicos**

Anexo de  
Laboratorio

Glucemia \_\_\_\_\_ Triglicéridos \_\_\_\_\_

Lípidos de alta densidad (HDL) \_\_\_\_\_

### **Anexo 3. Técnicas de determinación de glucemia basal, WIENER. “Glicemia Enzimática AA”**

#### **TÉCNICA DE DETERMINACIÓN DE GLUCEMIA BASAL, WIENER. “GLUCEMIA ENZIMÁTICA AA”**

**Fundamento del método;** La glucosa es oxidada por la glucosa oxidasa (GOD) formándose agua oxigenada más ácido glucónico. El agua oxigenada, en presencia de la enzima peroxidasa (POD), produce la copulación oxidativa del fenol con la 4-aminofenazona dando lugar a la formación de un cromógeno rojo cereza, cuya densidad óptica "absorción" máxima corresponde a 505nm. <sup>(10)</sup>

#### **Reactivos provistos**

Standard: solución de glucosa 100 mg/dl.

Reactivo A: solución conteniendo glucosa oxidasa (GOD), peroxidasa (POD), 4-aminofenazona (4-AF), buffer fosfatos pH 7,0 y 4-hidroxibenzoato.

#### **Precauciones**

Los reactivos son para uso diagnóstico "in vitro". Utilizar los reactivos guardando las precauciones habituales de trabajo en el laboratorio de química clínica. Todos los reactivos y las muestras deben descartarse de acuerdo con la normativa local vigente.

#### **Estabilidad e instrucciones de almacenamiento**

Reactivos Provistos son estables en refrigerador (2-10 °C) hasta la fecha de vencimiento indicada en la caja. No mantener a temperaturas elevadas durante lapsos prolongados. Para la determinación de glucosa en suero, plasma, orina o líquido cefalorraquídeo.

#### **Indicios de inestabilidad o deterioro de los reactivos**

Durante el uso, el Reactivo A puede colorearse ligeramente no afectando su funcionamiento siempre que se procese un Blanco con cada lote de determinaciones y un Standard periódicamente. Desechar cuando las lecturas del Blanco sean superiores a 0,160 D.O.

**Muestra:** Suero, plasma, orina o líquido cefalorraquídeo (LCR).

**Sustancias interferentes conocidas:** no se observan interferencias por: bilirrubina hasta 10 mg/dl, triglicéridos hasta 500 mg/dl y hemoglobina hasta 350 mg/dl. El ácido ascórbico interfiere en la determinación en orina en cualquier concentración.

**Estabilidad e instrucciones de almacenamiento:** la destrucción enzimática de la glucosa sanguínea (glucólisis) por hemáties y leucocitos es proporcional a la temperatura a la que se conserva la sangre, siendo máxima a 37o C. Este proceso no se inhibe aún en estado de congelación, por lo que la sangre debe centrifugarse dentro de las 2 horas de la extracción. El sobrenadante límpido se transfiere a otro tubo para su conservación. De esta forma la glucosa es estable 4 horas a temperatura ambiente o 24 horas refrigeradas.

**Material requerido** (no provisto)

Espectrofotómetro o fotocolorímetro. Micropipetas y pipetas.

Tubos o cubetas espectrofotométricas de caras paralelas. Baño de agua a 37o C.

Reloj o timer.

**Condiciones de reacción**

Longitud de onda: 505 nm en espectrofotómetro o en fotocolorímetro con filtro verde (490-530 nm).

Temperatura de reacción: 37°C Tiempo de reacción: 5 minutos Volumen de muestra: 10 ul Volumen de Reactivo A: 1 ml Volumen final de reacción: 1,01 ml

**Procedimiento**

En tres tubos marcados B, S, D colocar;

	Blanco	Estándar	Desconocido
<b>Estándar</b>	10 ul		
<b>Muestra</b>	10 ul		
<b>Reactivo a</b>	1 ml	1ml	1 ml

Incubar 5 minutos a baño de agua a 37° C. Luego leer en espectrofotómetro a 505 nm llevando el aparato a cero con el blanco de reactivo.

**Estabilidad de la mezcla de reacción final:** El color de reacción final es estable 30 minutos, por lo que la absorbancia debe ser leída dentro de este lapso.

**Cálculo de los resultados**

Glucosa mg/dl= D x F

F= 100 mg/dl glucosa (mg/dl) / S

a) Reproducibilidad: procesando 20 replicados de una misma muestra en 5 días

diferentes, se obtuvo: Precisión intraensayo Nivel D.S. C.V. 90,7 mg/dl  $\pm$  1,26 mg/dl 1,39 % 278 mg/dl  $\pm$  3,08 mg/dl 1,11 % Precisión interensayo Nivel D.S. C.V. 90,1 mg/dl  $\pm$  1,73 mg/dl 1,92 % 299 mg/dl  $\pm$  4,86 mg/dl 1,62 %.

- b) Recuperación: agregando cantidades conocidas de glucosa a distintos sueros, se obtuvo una recuperación entre 99 y 101%.
- c) Linealidad: la reacción es lineal hasta 500 mg/dl. Para valores superiores, diluir la muestra con solución salina y repetir el ensayo, multiplicando el resultado final por el factor de dilución.
- d) Correlación: se determinó el valor de glucosa en 154 muestras de suero en un rango comprendido entre 23 y 503 mg/dl, con Glicemia enzimática AA líquida de Wiener lab. y un kit comercial basado en el mismo principio, obteniéndose el siguiente coeficiente de correlación:  $r = 0,9997$ ; pendiente  $b = 1,0257$ ; intersección  $a = 1,9485$
- e) Sensibilidad: el mínimo límite de detección es 0,54 mg/dl y la sensibilidad analítica es de 4,2 mg/dl.



#### **Anexo 4. Técnica de determinación de hemoglobina glicosilada humana. Glucohemoglobina HbA1-Test”**

### **TÉCNICA DE DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA HUMAN. GLUCOHEMOGLOBINA HbA1-TEST**

**Fundamento del método;** la sangre total se mezcla con un reactivo hemolizante compuesto por un detergente e iones borato. La eliminación de la base lábil de Schiff se consigue así durante la hemolisis. La preparación hemolizada se mezcla por 5 minutos con una resina de intercambio catiónico de capacidad enlazante débil. Durante este tiempo la HbA0 se une a la resina. Empleando un separador de resina especial se extrae la misma del líquido sobrenadante que contiene la HbA1. El porcentaje de glucohemoglobina sobre la hemoglobina total se determina midiendo al absorbancia de la fracción de glucohemoglobina y la hemoglobina total a 415 nm en comparación con el patrón de glucohemoglobina suministrado desarrollando con él un procedimiento de trabajo similar.

#### **Reactivos**

Reactivo lisante LYSE.

Resina de intercambio

iónico RGT. Tubos de plástico CUP.

Separadores de resina SEP.

Control de glucohemoglobina anormal y normal. GGA Y GGN.

#### **Preparación de reactivos y**

**estabilidad.** Almacenar los reactivos de 2- 25 °C. RGT; listo para usar.

LYS; listo para usar. Estable por dos meses luego de la apertura. Mezclar bien antes de usar. Pipetear 0.5 ml de LYS y agregarlo a los recipientes CUP identificados como estándar, muestra y control.

STD; GCN Y GCA; Reconstituir con 1 ml de agua destilada. Dejar reposar por 30 minutos mezclando ocasionalmente. Usar recién reconstituidos o almacenar congelados en alícuotas. Los reactivos reconstituidos son estables por 30 días almacenados a menos 20 °C.

**Muestras:** Usar sangre total con EDTA como anticoagulante. La muestra es estable por una semana a T de 2-8°C. Mezclar bien antes de usar.

#### **Ensayo**

Longitud de onda;

415nm Temperatura;  
15-25 °C Medición;  
contra blanco de agua

### **Procedimiento**

- La sangre total se mezcla por 5 minutos con un reactivo hemolizante; el hemolizado se pasa a través de una resina de intercambio catiónico de enlaces débiles, a la que se une la HbA1 total.
- Para remover la fracción HbA1 se usa un separador.
- Se mide a 405nm la absorción de la HbA1 total y la HBA1.
- Para el cálculo se compara el porcentaje de HbA1 de la muestra con el de un estándar que se ha sometido al mismo procedimiento.

### **Cálculos**

$$F = A_{\text{HB total STD}} \times \% \text{HbA1}_{\text{STD}} / A_{\text{HbA1 STD}}$$

$$\% \text{HbA1}_{\text{muestra}} = F \times (A_{\text{HBA1 muestra}} / A_{\text{Hb total muestra}})$$

**Anexo 5. Reporte de resultados.**

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

**ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA CARRERA DE LABORATORIO  
CLÍNICO Y ANATOMIA PATOLOGICA**

*Para la realización del presente estudio Ud. debe encontrarse en ayunas.*

NOMBRE: .....

EDAD: .....

SEXO: F.... M....

DIRECCIÓN: ..... TELÉFONO: .....

**RESULTADOS**

GLUCOSA BASAL: .....

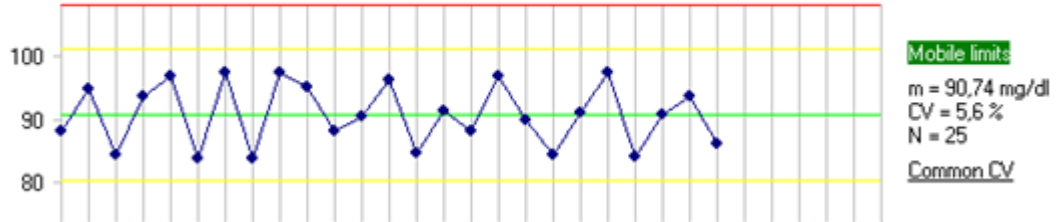
HEMOGLOBINA GLICOSILADA: .....

RESPONSABLE:

-----

## Anexo 6. Control de calidad interno

### Glucemia basal



### Hemoglobina glucosilada



## Anexos 7. Constancia de Originalidad



### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

#### HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado “**Concordancia entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en el adulto mayor en el establecimiento de salud El Indio, 2015**” del (a) estudiante: **Sammy Lisbeth Landauro Chávez**, identificado(a) con Código N° **2511100126**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **26%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 6 de Noviembre de 2020

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



#### NOTA:

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

## Anexos 8. Autorización para publicación en el repositorio institucional



### REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
LANDAURO CHAVEZ SAMMY LISBETH		70120356	s.lisbeth91@outlook.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional
<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional <sup>1</sup>			
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional
<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/>	Maestría
<input type="checkbox"/>	Doctorado		
4. Título del Documento de Investigación			
Concordancia entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en el adulto mayor en el establecimiento de salud El Indio 2015.			
5. Programa Académico			
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA MÉDICA, ESPECIALIDAD DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input type="checkbox"/>	Abierto o Público <sup>2</sup> (info-ur-repo/semantica/openAccess)	<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso restringido <sup>3</sup> (info-ur-repo/semantica/restrictedAccess/?)
(*) En caso de restringido sustentar motivo:			

#### A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de Investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

#### B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS <sup>4</sup>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de Investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. <sup>5</sup>



Firma  
Sammy Lizbeth

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	07	01	21

#### Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N°003-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2
- Ley N° 30308 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 009-2019-EDC
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer amigable de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra de acuerdo a la directiva N°569-2016-COVID-19-0103 (Numerales 5.2) y 6.7 que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los usuarios un conjunto de licencias flexibles y de necesidades tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otras. Estas licencias también permiten que el autor obtenga el crédito por su obra
- Según el inciso 1.º del artículo 1.º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales (RNTM) "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los insertados en sus repositorios institucionales prestando el uso de acceso abierto o restringido. Los datos serán poseídos y mantenidos por el Repositorio Digital (RDIM), a través del Repositorio AUCM".

**Nota:** En caso de faltar en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27944, art. 32, núm. 32.3)

## Anexos 9. Base de datos

BASE DE DATOS				
SUJETO	EDAD	SEXO	GLUCEMIA	HEMOGLOBINA
1	66	2	1	1
2	82	1	1	1
3	74	2	1	1
4	79	1	1	1
5	65	2	1	1
6	80	2	1	1
7	86	1	1	1
8	66	2	2	1
9	68	2	1	1
10	70	1	1	1
11	87	2	1	1
12	67	1	1	1
13	71	2	3	3
14	69	1	1	1
15	79	2	1	1
16	72	1	1	1
17	72	2	1	1
18	71	2	1	1
19	66	1	1	1
20	70	2	1	1
21	67	2	1	1
22	71	2	2	2
23	66	1	1	1
24	73	2	1	1
25	74	1	1	1
26	68	1	1	1
27	65	2	1	1
28	76	1	1	1
29	73	2	1	1
30	86	2	1	1
31	68	1	1	1
32	70	2	1	1
33	78	1	1	1
34	67	2	1	1
35	72	1	1	1

36	69	1	1	1
37	81	2	1	1
38	72	2	1	1
39	66	2	1	1
40	72	2	1	1
41	74	1	1	1
42	76	2	1	1
43	65	2	1	1
44	80	1	2	2
45	66	2	1	1
46	87	2	1	1
47	68	1	1	1
48	70	2	1	1
49	67	1	1	1
50	67	2	1	1
51	80	1	1	1
52	69	2	1	1
53	70	2	1	1
54	72	1	1	1
55	77	2	1	1
56	71	1	1	1
57	66	1	1	1
58	65	2	1	1
59	74	1	1	1
60	81	2	2	2
61	65	1	1	1
62	70	1	1	1
63	86	2	1	1
64	71	1	1	1
65	68	2	1	1
66	70	2	1	1
67	68	1	1	1
68	67	2	1	1
69	82	2	1	1
70	69	2	1	1
71	66	2	1	1
72	70	2	1	1
73	74	2	1	1
74	69	2	3	3



75	65	2	1	1
76	71	1	1	1
77	76	2	1	1
78	83	2	1	1
79	68	1	1	1
80	70	2	2	2
81	80	2	1	1
82	67	1	1	1
83	86	2	1	1
84	69	1	1	1
85	66	2	1	1
86	83	2	1	1
87	68	1	1	1
88	70	2	1	1
89	80	2	2	2
90	67	2	1	1
91	86	2	1	1
92	69	2	1	1
93	68	2	1	1
94	70	1	1	1
95	83	1	1	1
96	67	2	1	1
97	83	1	1	1
98	68	2	1	1
99	70	2	1	1
100	80	1	3	3
101	67	2	1	1
102	86	2	1	1
103	69	1	1	1
104	70	2	1	1
105	74	1	1	1
106	81	2	1	1
107	65	2	1	1
108	66	2	1	1
109	72	2	1	1
110	74	2	1	1
111	71	2	1	1
112	65	1	1	1
113	77	2	1	1

114	72	1	1	1
115	78	2	1	1
116	68	2	1	1
117	70	2	1	1
118	70	2	1	1
119	67	2	1	1
120	79	2	2	2
121	69	2	1	1
122	80	1	1	1
123	72	2	1	1
124	76	1	1	1
125	71	2	1	1
126	81	2	1	1
	NORMAL	1		
<b>GLUCEMIA</b>	PREDIABETES	2		
	DIABETES	3		
	NORMAL	1		
<b>HEMOGLOBINA GLICOSILADA</b>	PREDIABETES	2		
	DIABETES	3		
	MASCULINO	1		
<b>SEXO</b>	FEMENINO	2		

**Anexos 9. Fotografías de actividades realizadas.**



**Imagen 1. Toma de muestra.**



**Imagen 2. Procesamiento de la muestra.**