UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

TÍTULO:

GLUCOSA Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA COMO INDICADOR PRECOZ DE DIABETES MELLITUS TIPO II Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, EN DOCENTES DEL COLEGIO "DANIEL ALVAREZ BURNEO"

Tesis previa a la obtención del título de Licenciada de Laboratorio Clínico.

AUTORA:

MARÍA FERNANDA RODRÍGUEZ CARRILLO

DIRECTOR:

Dr. Tito Goberth Carrión Dávila, Mg.Sc

2015

LOJA – ECUADOR

CERTIFICACIÓN

Dr. Tito Carrión Dávila

DOCENTE DEL ÁREA DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
DIRECTOR DE TESIS:

CERTIFICO:

Que el trabajo de investigación titulado **GLUCOSA Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA COMO INDICADOR PRECOZ DE DIABETES MELLITUS TIPO II Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, EN DOCENTES DEL COLEGIO "DANIEL ÁLVAREZ BURNEO**, elaborado por la estudiante María Fernanda Rodríguez Carrillo, egresada de la Carrera de Laboratorio Clínico, ha sido desarrollado, corregido y orientado bajo mi estricta dirección, y una vez que se enmarca dentro de las exigencias del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, autorizo su presentación, disertación y defensa.

Loja, Febrero del 2015

Dr. Tito Goberth Carrión Dávila. Mg. Sc
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, María Fernanda Rodríguez Carrillo declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y su Área de la Salud Humana, así como a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la Publicación de mi tesis en el repertorio Institucional-Biblioteca Virtual, de así considerarlo necesario.

Firma .....

Autora: María Fernanda Rodríguez Carrillo.

N° de Cédula 1104154123

Fecha: 11 de Febrero del 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN.

Yo María Fernanda Rodríguez Carrillo, declaro ser autora de la tesis titulada **GLUCOSA Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA COMO INDICADOR PRECOZ DE DIABETES MELLITUS TIPO II Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, EN DOCENTES DEL COLEGIO "DANIEL ALVAREZ BURNEO**, como requisito para adoptar el grado de licenciada en Laboratorio Clínico: autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el repositorio digital institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tengan convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 11 días del mes de febrero del dos mil quince, firma del autor.

Firma: .....

Autora: María Fernanda Rodríguez Carrillo.

Cédula: 1104154123

Dirección: Adolfo Valarezo y Carlos Román

Celular: 0981929256

E-mail: gatis.0705@gmail.com

Datos complementarios:

Director de tesis: Dr. Tito Goberth Carrión Dávila, Mg.Sc

Tribunal de grado: Dra. Sandra Katerine Mejía Michay (Presidente)

Dr. Luis Alberto Morocho Yaguana (Vocal)

Lcda. Mg. Glenda Alfarita Rodríguez León (Vocal)

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y amor dedico el presente trabajo.

A Dios principalmente, por sus infinitas bendiciones y darme la fuerza para luchar cada día por mis sueños.

En especial a mis padres Margarita y Luis, quienes han sido mi pilar fundamental, gracias a su esfuerzo y apoyo incondicional, me han permitido culminar con mis estudios superiores para convertirme en una profesional.

A mis amigos que han formado parte de mi vida estudiantil y me han ayudado con sus consejos y por brindarme su amistad incondicional en momentos de felicidad y tristezas.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Loja, por haberme acogido durante estos años y formarme para buscar la verdad a través de la ciencia y poder servir a la sociedad.

A la Carrera de Laboratorio Clínico y los docentes de la misma quienes siempre estuvieron prestos a escuchar mis inquietudes y por su lucha constante para mejorar nuestros conocimientos formando buenos profesionales, de los que aprendí cada día no solo en el ámbito académico sino también personal.

Al Dr. Tito Carrión, Director de Tesis, quien me ha ayudado en la realización de este proyecto y de quien he aprendido cosas muy valiosas, en el ámbito académico que los llevare presente en mi vida profesional.

A quienes forman parte del Colegio Daniel Álvarez Burneo, por su colaboración en el desarrollo del presente trabajo y de esta manera poder culminar en forma exitosa mi trabajo investigativo.

1. TÍTULO

GLUCOSA Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA COMO INDICADOR PRECOZ DE DIABETES MELLITUS TIPO II Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, EN DOCENTES DEL COLEGIO “DANIEL ALVAREZ BURNEO”

2. RESUMEN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica metabólica que deriva en un nivel inapropiadamente elevado de glucemia, teniendo además alteraciones en el metabolismo de grasas y proteínas, es por ello que se planteó el presente estudio con lo cual se pretendió cuantificar los valores séricos de glucosa basal y hemoglobina glicosilada; identificar los factores de riesgo que conllevan al desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2 y además relacionar los valores de glucosa y hemoglobina glicosilada con los factores de riesgo, a través de un estudio descriptivo de corte transversal, con una muestra de 64 personas que cumplieron con los criterios de inclusión. La determinación sérica se la realizó por los métodos enzimático colorimétrico e intercambio catiónico respectivamente en las muestras de sangre. Se encontró glucosa basal elevada en un 5% de la población y la hemoglobina glicosilada con valores normales; se identificó los factores de riesgo asociados a la diabetes mellitus tipo II tales como: la edad, antecedentes familiares, hábito de fumar, consumo de alcohol, inactividad física, enfermedades relacionadas con el desarrollo de diabetes, además dieta rica en carbohidratos y grasas. Se pudo establecer una relación entre los factores de riesgo y los valores alterados de glucosa, el grupo etario más afectado fue el de 56-65 años, además, los mismos presentaron antecedentes familiares, consumen bebidas alcohólicas, no realizan actividad física, una dieta rica en grasas y carbohidratos, y padecen de hipertensión arterial como enfermedad relacionada a la diabetes. Es por ello que se deben seguir haciendo este tipo de estudios, tomando en cuenta los resultados de la presente investigación como base para el desarrollo de futuras investigaciones en este campo, trabajando con mayor número de personas en el grupo de estudio para obtener mejores resultados, con el fin de solucionar problemas de salud pública

Palabras clave: *Glucosa basal, hemoglobina glicosilada; diabetes mellitus tipo 2; factores de riesgo*.

3. SUMARY

The Diabetes mellitus is a chronic metabolic disease that derives from inappropriately in a high level of blood glucose, taking addition alterations in the metabolism of fats and proteins, which is why the raised this study with which they tried to quantify the values of serum basal glucose and glycosylated hemoglobin; identify the risk factors that lead to the development of diabetes mellitus type 2 and in addition relate the values of glucose and glycosylated hemoglobin risk factors through a cross-sectional descriptive study of cut transverse, with a sample of 64 persons who met the inclusion criteria. The serum determination is carried oud by the enzymatic colorimetric methods and action exchange respectively in the sample of blood. Were found high baseline glucose in 5% of the population and the normal hemoglobin glycosylated with values; was identified the risk factors associated with diabetes mellitus type 2 such as: the age, family history, smoking, alcohol consumption, physical inactivity, diseases related to the development of diabetes, in addition diet rich in carbohydrates and fats, was able to establish a relationship between the risk factors and the altered levels of glucose, the group would be more affected was the 56-65 years, in addition the same presented family history, consume alcoholic beverages, do not carry out physical activity, a diet rich in fats and carbohydrates, and suffer from hypertension and disease related to the diabetes. It is for this reason that it should continue to do this type of study, taking into account the results of this research as a basis for the development of future research in this field, working with the largest number of people in the study group for best results, in order to solve problems in health public.

Keywords: *basal glucose, glycosylated hemoglobin; Diabetes mellitus type 2; risk factors.*

4. INTRODUCCIÓN

La glucosa es la principal fuente de energía para el metabolismo celular, tiene un papel primordial en el mantenimiento de los niveles de azúcar en sangre (glucemia), para que esos niveles se mantengan, se precisa la ayuda de la insulina, que es una hormona que regula el azúcar en la sangre. La hemoglobina glicosilada (HbA1c) ha sido utilizada como un biomarcador del control glucémico a largo plazo, que demuestra el promedio de los valores de glucosa durante los 2-3 meses anteriores a la prueba. (1,2)

La diabetes es una enfermedad crónica que se presenta cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no la utiliza eficazmente. La hiperglicemia o aumento de los niveles de glucosa en la sangre, con el tiempo daña gravemente muchos órganos como el corazón, cerebro, ojos y riñones, especialmente los nervios y los vasos sanguíneos del corazón y el cerebro, por lo que es un factor importante para causar infartos. La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) que es el síndrome de resistencia a la insulina es más común que la Diabetes Mellitus tipo 1(DM1) que es la que afecta a las células beta del páncreas, representa aproximadamente el 85 a 90% de los casos diagnosticados. Esta enfermedad se relaciona con factores de riesgo modificables por la persona, tales como: antecedentes familiares, sedentarismo, sobrepeso-obesidad, edad e hipertensión arterial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que todos los países deban desarrollar políticas y programas para la prevención y el control de esta costosa enfermedad. (3,4,5)

Las proyecciones indican que para el 2025 la cifra de diabéticos ascenderá a 64 millones, de los cuales 40 millones (62%) corresponderán a América Latina y el Caribe, En Ecuador, los casos notificados para diabetes Mellitus (diabetes 2) fueron de 92 629, en 2010. Sin embargo, el número es mucho mayor porque más de la mitad de las personas que la padecen no lo sabe. A ello hay que sumar los enfermos de diabetes 1, cuya cifra total también es desconocida.(6,7)

En un estudio realizado por de García F. y colaboradores, en el año 2009, en la ciudad de Lima. Se encontró: una glicemia basal alterada de 17,84%;

antecedentes familiares de diabetes mellitus en 36,15%; actividad física baja 43,70%; hipertensión arterial 27,30%; consumo de tabaco 32,39% y consumo de bebidas alcohólicas 62,44%.(25)

Por lo mencionado anteriormente se realizó la determinación de glucosa y hemoglobina glicosilada y su relación con los factores de riesgo en docentes del colegio Daniel Álvarez Burneo, lo que se pretendió fue cuantificar los valores séricos de glucosa basal y hemoglobina glicosilada, además, de conocer los factores de riesgo para el desarrollo de diabetes y poder establecer la relación entre los valores obtenidos.

Obteniéndoselas siguientes resultados: el 5% de las personas presentaron niveles de glucosa basal elevados y el 100% niveles de hemoglobina glicosilada normales, además se identificó los factores de riesgo asociados a la diabetes mellitus y se observó que las personas con valores de glucosa basal elevados se le asociaba con los factores de riesgo.

5. REVISIÓN DE LITERATURA

5.1. PÁNCREAS

El páncreas es una glándula alargada retroperitoneal ubicada por detrás del estómago a nivel de L1 y L2. Se divide en cabeza, cuerpo y cola; la cabeza está enmarcada por el duodeno y su cola se pone en contacto con el bazo. Tienen dos componentes: uno endócrino y otro exócrino (8).

El componente exócrino sintetiza y secreta enzimas hacia el duodeno que son indispensables para la digestión en el intestino.

El componente endocrino sintetiza las hormonas insulina y glucagón y la secreta hacia la sangre. Estas hormonas regulan el metabolismo de la glucosa, los lípidos y las proteínas en el organismo (9).

5.1.1. Fisiología del Páncreas

El páncreas humano pesa menos de 100 g; aunque diariamente secreta 1 litro (10 veces su masa) de jugo pancreático. Se trata de un órgano excepcional, ya que reúne funciones secretoras endócrinas y exócrinas. Las secreciones exócrinas del páncreas son importantes en la digestión. El jugo pancreático consta de un componente acuoso, rico en bicarbonato, que ayuda a neutralizar el contenido duodenal y un componente enzimático, que contiene enzimas para la digestión de carbohidratos, proteínas y grasas. La secreción exócrina del páncreas está controlada por señales nerviosas y hormonales originadas sobre todo por la presencia de ácido y productos de digestión en el duodeno. La secretina (Hormona liberada por la mucosa duodenal que estimula la secreción del páncreas e indirectamente el flujo de bilis) desempeña un papel determinante en la secreción del componente acuoso, y la colecistoquinina estimula la secreción de las enzimas pancreáticas (10).

5.1.2. Función del Páncreas

El páncreas tiene dos funciones principales: la secreción al duodeno de líquidos con enzimas digestivas y la secreción de las hormonas insulina y glucagón, las cuales son necesarias para metabolizar el azúcar.

Este órgano también secreta grandes cantidades de bicarbonato de sodio (el mismo compuesto químico que el bicarbonato de sosa) hacia el duodeno, lo cual neutraliza el ácido proveniente del estómago. Esta secreción de bicarbonato de sodio fluye a través de una serie de conductos colectores que corren a lo largo de la porción central del páncreas (conducto pancreático). Este conducto se une posteriormente con el conducto biliar común, procedente de la vesícula biliar y del hígado, para formar la ampolla de Vater, que finalmente desemboca en el duodeno a nivel del esfínter de Oddi.

Los problemas en el páncreas pueden conducir a muchas complicaciones de salud (11).

5.1.3. Insulina

La insulina es una pequeña proteína con peso molecular de alrededor de 6000 KD, consiste en dos cadenas peptídicas.

Lo que determina la secreción de insulina son los niveles circulantes de glucosa. Los que regulan la secreción provocada por la glucosa son las hormonas y los neurotransmisores. Las células beta se comportan como un glucostato, al elevarse la glucosa en la sangre aumenta la secreción de insulina (12).

La insulina es la principal hormona reguladora de los mecanismos de homeostasis de la glucosa y los lípidos. Facilita la entrada de la glucosa al interior del músculo estriado y el adipocito. También aumenta la síntesis de triglicéridos a nivel hepático y en el tejido adiposo. Es importante destacar que la sensibilidad a la insulina es muy variable en sujetos sanos en función de la edad, el peso, la distribución de la grasa corporal, diferentes estados fisiológicos (pubertad, gestación, puerperio y envejecimiento), el tipo de dieta, actividad física, momento del día y otros factores desconocidos (13).

5.1.4. Metabolismo de Carbohidratos

Los hidratos de carbono y en especial la glucosa, son una fuente importante de energía. Los niveles de glucosa sanguínea se deben mantener para permitir el metabolismo de aquellos tejidos que utilizan glucosa como sustrato primario (cerebro, hematíes, medula renal, cristalino y córnea del ojo, testículos).

La regulación de la glucemia se encuentra principalmente bajo control hormonal, siendo la insulina y el glucagón las principales hormonas responsables; aunque la adrenalina, los glucocorticoides, la hormona del crecimiento y las hormonas tiroideas afectan también el metabolismo de los glúcidos (14).

La glucosa es transportada a través de la pared intestina hacia la sangre que circula por la vena porta, y a través de esta llega al hígado, asimismo, pasa al torrente sanguíneo principal uniéndose a la sangre que circula hacia la periferia del organismo. Para que la glucosa sea metabolizada o almacenada para su posterior utilización, es necesario que penetre en el interior de las células. Sin insulina la cantidad que puede difundir hacia el interior celular, excepto en las células del cerebro e hígado, es demasiado pequeña para aportar energía. La glucosa es la señal principal para la producción de insulina, pero también puede verse estimulada su liberación por los aminoácidos, ácidos grasos libres, acetilcolina, ciertas hormonas intestinales y las catecolaminas beta-adrenérgicas (15).

5.2. GLUCOSA

La glucosa es un azúcar simple formado por seis átomos de carbono. Su metabolismo oxidativo proporciona la mayor parte de la energía utilizada por el organismo, por lo que existen distintos mecanismos de control homeostático para mantener unas concentraciones constantes que oscilan entre 70 y 100 mg/dl en ayunas (16).

La glucosa es un combustible habitual e importante que utiliza el cerebro en condiciones de nutrición correcta y el único para los glóbulos rojos. De hecho, casi todos los organismos utilizan glucosa, y la mayoría la procesa de forma

similar. Es uno de los monosacáridos que se forman en condiciones prebióticas a partir de formaldehído, utilizada como fuente de combustible en los sistemas bioquímicos primitivos. En segundo lugar, la glucosa tiene una pequeña tendencia, comparándola con otros monosacáridos, es la de glicosilar proteínas de modo no enzimático (17).

5.2.1. Alteraciones de los niveles de glucosa.

5.2.1.1. Hipoglucemia.

Cuando el nivel de glucosa en sangre es bajo, es decir inferior a 50 mg/dl, se le llama hipoglucemia, también conocida como nivel bajo de azúcar (glucosa) en la sangre, se produce cuando la glucosa en sangre desciende por debajo de los niveles normales. Las personas diabéticas constantemente contrarrestan el nivel elevado de glucosa en sangre, que provoca la mayoría de las complicaciones a largo o corto plazo de la enfermedad.

Un período de hipoglucemia se puede clasificar como leve, moderada o grave si no se tratan a tiempo, los síntomas de hipoglucemia leve se pueden volver moderados o severos (18).

5.2.1.2. Hiperglucemia

Se habla de hiperglucemia cuando la glucemia (concentración de azúcar en la sangre) se eleva por arriba de lo normal, es decir, por encima de 126 mg/dl antes de 8 horas de ingesta de alimentos y por arriba de los 140 - 200 mg/dl a las dos horas después de ingerir alimentos.

La persona diabética se encuentra en hiperglucemia cuando, en sangre falta insulina y sobra glucosa, de manera que la insulina es insuficiente para manejar correctamente la glucosa que llega a la sangre.

Cuando la glucemia pasa de cierta medida (es decir, se eleva por encima de un cierto umbral), podría manifestarse los siguientes síntomas:

- Poliuria.
- Polidipsia.
- Polifagia.

- Pérdida de peso.
- Visión borrosa
- Infecciones, sobre todo en los órganos genitales y la vejiga.
- Llagas o ulceras que cicatrizan mal.
- Fatiga (19).

5.3. DIABETES MELLITUS

La diabetes mellitus es una enfermedad del sistema endocrino más frecuente en la población. La Asociación de Diabetes Americana define a la diabetes como un grupo de enfermedades metabólicas caracterizado por la hiperglucemia, resultantes de los defectos en la secreción o acción de insulina.

Se produce como consecuencia de una mala utilización de los hidratos de carbono debida al déficit de insulina o a la resistencia a su acción (20).

5.3.1. Clasificación.

5.3.1.1. Diabetes mellitus tipo 1

Aparece normalmente en niños y adultos jóvenes y es considerada una enfermedad autoinmune. Una enfermedad autoinmune ocurre cuando el sistema que combate las infecciones del organismo (el sistema inmunológico) se vuelve contra una de las partes del mismo.

Los síntomas incluyen un incremento de sed y frecuencia de orinar, hambre continua, pérdida de peso, visión borrosa y cansancio extremo. Si no se le diagnostica y trata con insulina, una persona puede caer en estado de coma el cual podría poner su vida en peligro (21).

5.3.1.2. Diabetes mellitus tipo 2

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) conocida anteriormente como diabetes no insulinodependiente, es una enfermedad crónica, caracterizada por presentar niveles altos de glucosa en la sangre, por resistencia celular a la acción de la insulina o por una secreción deficiente de insulina (4).

Aproximadamente del 90 al 95 por ciento de las personas tienen diabetes de tipo II normalmente se desarrolla en los adultos mayores de 40 años y es aún más común entre los adultos mayores de 55 años de edad. Cerca del 80 por ciento de las personas con diabetes de tipo 2 tienen exceso de peso.

En el caso de la diabetes de tipo II, el páncreas normalmente produce insulina pero por alguna razón el organismo no puede usarla eficazmente. El resultado final es igual al de la diabetes de tipo 1 - la acumulación perjudicial de glucosa en la sangre y la incapacidad del organismo de usar eficientemente su principal fuente de energía.

Los síntomas de la diabetes de tipo II se desarrollan gradualmente y no son tan evidentes como los de la diabetes de tipo 1. Los síntomas incluyen sentirse cansado o enfermo, orinar con frecuencia (especialmente en las noches), sed extrema, pérdida de peso, visión borrosa, infecciones frecuentes y llagas que sanan lentamente (21).

5.3.1.2.1. Factores de riesgo

Son probabilidades para que un individuo desarrolle diabetes si se expone a dichos factores siendo los más comunes: la herencia, raza, edad, sexo, estilo de vida y estrés.

Herencia: Es la transmisión genética de un carácter o rasgo particular encontrando que la mayoría de pacientes reconoce a otros familiares como diabéticos.

Raza: Está relacionada a cierto grupo racial y varía considerablemente entre las poblaciones al parecer nuestra raza mestiza se ha vuelto sedentaria.

Edad: Esta es más común después de los 40 años.

Sexo: Siendo más frecuente en mujeres que en varones, las mujeres mayores y obesas presentan mayor riesgo.

Sedentarismo: Es uno de los factores de riesgo modificables, el que más negativamente afecta en la aparición de enfermedades crónicas y sobre todo

influye en la acelerada degeneración de nuestras funciones biológicas y capacidades fisiológicas (22).

Hipertensión Arterial: Es el factor de riesgo más importante en la morbilidad y mortalidad cardiovascular y este riesgo aumenta en proporción a la elevación de la presión sanguínea (23).

Estilo de vida: Las personas que cambian drásticamente su estilo de vida siendo el más relevante el estrés una tensión que desencadena una serie reacciones físicas mentales y emocionales que hace que su nivel de azúcar se eleve, haciendo que el organismo secrete una serie de hormonas predisponiendo a desencadenar diabetes y con ello fenómenos graves tanto físicos como emocionales (21).

5.4. HEMOGLOBINA GLICOSILADA

La hemoglobina A1 es una variante glicosilada de la hemoglobina normal, y su síntesis se realiza en forma continua durante la vida del glóbulo rojo (indica de forma indirecta la glicemia media de las cuatro semanas anteriores) (24).

La hemoglobina glicosilada (HbA1c) ha sido muy utilizada para el manejo de la diabetes establecida, como un biomarcador del control glucémico a largo plazo. Los niveles de este producto final de la glicación enzimática de la mayoría de las proteínas prevalentes en la sangre se relaciona bien con el promedio de los valores de la glucemia durante los 2-3 meses previos. Hasta el momento, la falta de una estandarización internacional convierte a esta prueba en una elección subóptima para el cribado de la diabetes. Sin embargo, actualmente está globalmente estandarizada, de manera que los resultados del laboratorio clínico son comparables a los reportados por los estudios.

Diabetes Control Trial y el Complications and UnitedKingdom Prospective Diabetes Study, los que validaron la relación directa entre los niveles de la HbA1c y los resultados clínicos en los pacientes con diabetes tipo 1 y 2, respectivamente. En respuesta, en 2009, el International Expert Committee (IEC) recomendó el uso de esta prueba para el diagnóstico de diabetes, con un

umbral de 6,5%. La medición de la HbA1c para el diagnóstico de diabetes fue posteriormente aceptada por la ADA y la OMS como una prueba opcional.

Sobre la base de los datos que muestran un mayor riesgo de diabetes entre las personas conHbA1c aumentada pero que todavía están por debajo del punto de corte de diabetes, la American Diabetes Association (ADA) también definió que el rango de HbA1c para la prediabetes es de 5,7 a 6,4%, lo cual amplió la recomendación original hecha por el IEC de que el alto riesgo estaba dado por los niveles de 6,0% a 6,4% (3).

5.5. DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

5.5.1. Determinación de Glucosa

METODO ENZIMÁTICO COLORIMÉTRICO PARA LA DETERMINACIÓN DE GLUCOSA

FUNDAMENTO DEL MÉTODO:

La glucosa oxidasa (GOP) cataliza la oxidación de glucosa a ácido glucónico

$$\text{Glucosa} + O_2 + H_2O \xrightarrow{\text{GOP}} \text{ácido glucónico} + H_2O_2$$

El peróxido de hidrogeno (H_2O_2), producido se detecta mediante un aceptor cromogénico se oxígeno fenol-ampirona en presencia de la peroxidasa (PDO).

$$H_2O_2 + \text{fenol} + \text{ampirona} \xrightarrow{\text{PDO}} \text{Quinona} + H_2O$$

La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de la glucosa presente en la muestra.

5.5.2. Determinación de Hemoglobina Glicosilada

MÉTODO DE INTERCAMBIO CATIÓNICO PARA LA DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA

PRINCIPIO DEL MÉTODO:

La formación de hemoglobina glicosilada ocurre irreversible y progresivamente en los eritrocitos a través de los 120 días de vida normal de estas células.

Debido a que la concentración de la HbA1c en el eritrocito refleja el nivel promedio de glucosa en la sangre en los últimos 3 o 4 meses y es estable por la vida de los eritrocitos; la medición de la hemoglobina glicosilada proporciona una prueba de gran valor para evaluar el control a largo plazo de los pacientes diabéticos.

6. MATERIALES Y MÉTODOS.

6.1. TIPO DE ESTUDIO.

El trabajo de investigación se realizó en un estudio descriptivo porque se describe el objeto de estudio y trata la realidad de lo que se está investigando, además es transversal porque se estudia en un tiempo determinado.

6.2. ÁREA DE ESTUDIO.

Instituto Tecnológico Superior "Daniel Álvarez Burneo"

6.3. UNIVERSO.

250 docentes del Instituto Tecnológico Superior "Daniel Álvarez Burneo"

6.4. MUESTRA.

Constituyeron 64 docentes entre hombres y mujeres de las secciones básica y ciencias, del Instituto Tecnológico Superior "Daniel Álvarez Burneo" que formaron parte del estudio y dieron su consentimiento para que se les realice los análisis.

6.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Docentes que deseen participar del estudio y firmen el consentimiento informado.
- Docentes que se presenten en ayunas.
- Docentes sin diagnóstico de diabetes mellitus tipo II

6.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Personas que estén en tratamiento con insulina.
- Personas diabéticas.
- Muestras lipémicas

6.7. MATERIALES, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS.

Para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados, la presente investigación se dividió en tres etapas:

6.7.1. Fase Pre-Analítica.

6.7.1.1. Técnica de la Observación Directa.

Se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico Superior “Daniel Álvarez Burneo” donde se observó la población en estudio.

- Oficio dirigido al Hno. Mariano Morante Monte, rector del establecimiento mediante el cual se le pidió la respectiva apertura y colaboración para llevar a cabo el presente trabajo investigativo **(ANEXO 1).**
- Oficio dirigido a la Dra. Dolores Quezada, médico del dispensario del establecimiento, solicitándole permita realizar la toma de la muestra en esta área de la institución **(ANEXO 2).**
- Oficio al Dr. Tito Carrión solicitándole, permita ocupar las instalaciones del laboratorio del mismo nombre para llevar a cabo el procesamiento de las muestras sanguíneas. **(ANEXO 3).**

6.7.1.2. Consentimiento Informado.

Se elaboró y se aplicó el consentimiento informado a los docentes del Instituto Tecnológico Superior “Daniel Álvarez Burneo” que ingresaron al estudio con la finalidad de obtener la aprobación correspondiente para realizar el análisis **(ANEXO 4).**

6.7.1.3. Recopilación bibliográfica.

Mediante ello se obtuvo información necesaria para sustentar el presente trabajo investigativo.

6.7.1.4. Extracción Sanguínea.

Se le extrajo la cantidad necesaria de 6 ml de sangre total distribuidos en dos tubos, uno con anticoagulante EDTA, utilizado para la determinación de hemoglobina glicosilada (HbA1c) y otro tubo sin aditivo, para obtener el suero, en el que se determinó la glucosa **(ANEXO 7).**

6.7.1.5. Conservación y transporte de la muestra.

La conservación de la muestra estuvo a temperatura de 4-8 ºC. (Refrigeración.)

Y el transporte de la muestra se lo hace en recipientes adecuados (hieleras) con la debida rotulación y señalizaciones, para evitar posibles confusiones de los especímenes.

6.7.2. Fase Analítica

Se realizó la determinación de la glucosa basal, mediante el método enzimático colorimétrico y hemoglobina glicosilada (HbA1c), mediante el método de intercambio catiónico.**(ANEXO 8-9).**

6.7.3. Materiales y Equipos

6.7.3.1. Equipos:

- Centrifuga
- Espectrofotómetro

6.7.3.2. Materiales:

- Pipetas
- Puntas plásticas
- Cronómetro
- Tubos

6.7.3.3. Reactivos:

- Glycohemoglobin HbA1-TEST (determinación de HbA1c)
- GLUCOSE-TR (determinación de glucosa)

6.7.4. Fase Post-Analítica

Registro de resultados. **(ANEXO 10)**

Reporte y entrega de resultados. **(ANEXO 11).**

6.8. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados que se obtuvieron en el presente estudio fueron expresados en forma porcentual y representados en tablas y gráficos, mediante el uso del programa Microsoft Excel 2010, guiados por las encuestas empleadas a los pacientes.**(ANEXO 5-6).**

7. RESULTADOS.

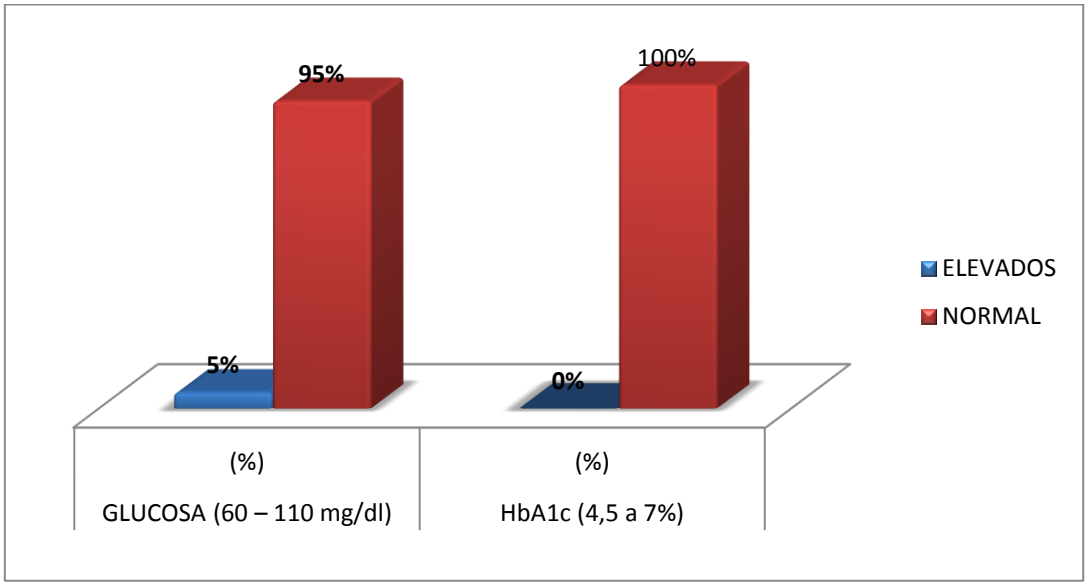
7.1. Resultado para el primer objetivo: Cuantificar los valores séricos de glucosa basal y hemoglobina glicosilada (HbA1c) en los docentes del colegio "Daniel Álvarez Burneo".

Cuadro N°1: Valores de glucosa y hemoglobina glicosilada en docentes del colegio Daniel Álvarez Burneo

VALORES	GLUCOSA (60 – 110 mg/dl)		HbA1c (4,5 a 7%)	
	(F)	(%)	(F)	(%)
ELEVADOS	3	5	0	0
NORMAL	61	95	64	100
TOTAL	64	100	64	100

Elaboración: María Fernanda Rodríguez

Fuente: Resultados obtenidos de esta investigación



Elaboración: María Fernanda Rodríguez
Fuente: Resultados obtenidos de esta investigación

Figura N°1: Valores de glucosa y hemoglobina glicosilada en docentes del colegio Daniel Álvarez Burneo

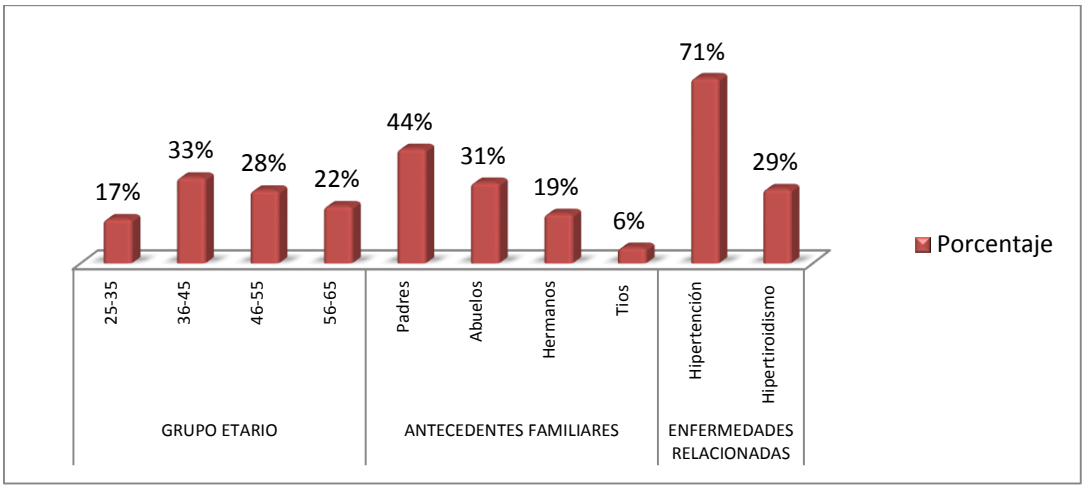
INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los datos obtenidos y representados en el cuadro y figura N°1 se observó que el 5% de los casos estudiados presentaron niveles de Glucosa elevados, a su vez los valores de Hemoglobina Glicosilada el 100% de la población presentaron sus niveles normales.

7.2. Resultado para el segundo objetivo: Identificar los factores de riesgo asociados a la diabetes mellitus tipo II en los docentes del colegio "Daniel Álvarez Burneo".

Cuadro N°2: Factores biológicos para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en los docentes del colegio Daniel Álvarez Burneo.

FACTORES BIOLÓGICOS		F	(%)
GRUPO ETARIO	25-35	11	17
	36-45	21	33
	46-55	18	28
	56-65	14	22
ANTECEDENTES FAMILIARES	Padres	14	44
	Abuelos	10	31
	Hermanos	6	19
	Tíos	2	6
ENFERMEDADES RELACIONADAS	Hipertensión	5	71
	Hipertiroidismo	2	29

Elaboración: María Fernanda Rodríguez
Fuente: Resultados obtenidos de esta investigación



Elaboración: María Fernanda Rodríguez
Fuente: Resultados obtenidos de esta investigación

Figura N°2: Factores biológicos para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en los docentes del colegio Daniel Álvarez Burneo.

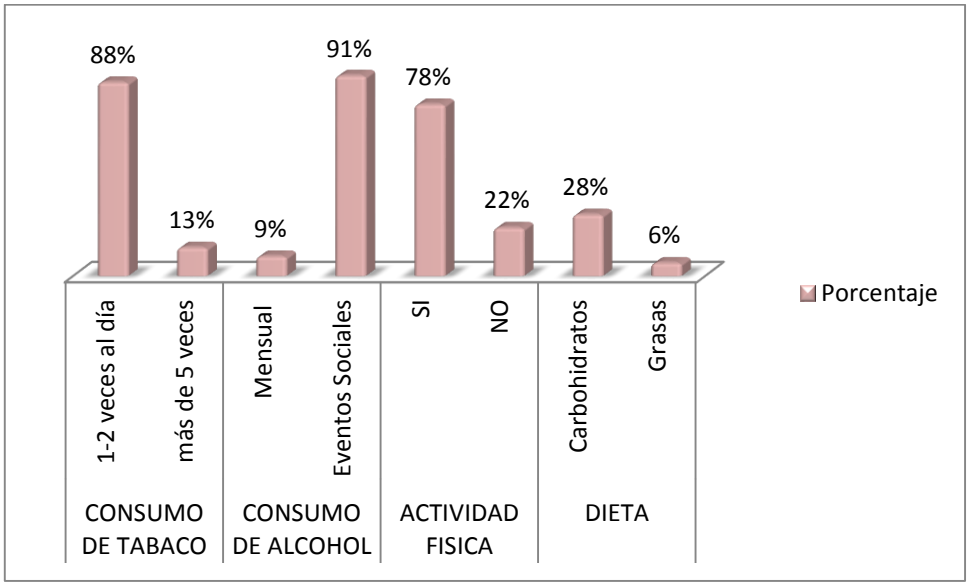
INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los datos obtenidos y representados en la cuadro y figura N°2 se observó que según la edad 17% de las personas corresponden a la edad 25-35 años, el 33% están entre los 36-45 años, el 28% entre los 46-55 años y el 22% están entre los 56-65 año; de las personas que presentaron antecedentes familiares el 44% correspondían a padres; el 71% de personas padecen de hipertensión como un factor para el desarrollo de Diabetes.

7.3. Resultado para el segundo objetivo: Identificar los factores de riesgo asociados a la diabetes mellitus tipo II en los docentes del colegio "Daniel Álvarez Burneo".

CUADRO N°3: Factores sociales para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en los docentes del colegio Daniel Álvarez Burneo.

FACTORES SOCIALES		(F)	(%)
CONSUMO DE TABACO	1-2 veces al día	7	88
	más de 5 veces	1	13
CONSUMO DE ALCOHOL	Mensual	3	9
	Eventos Sociales	31	91
ACTIVIDAD FISICA	SI	50	78
	NO	14	22
DIETA	Carbohidratos	18	28
	Grasas	4	6

Elaboración: María Fernanda Rodríguez
Fuente: Resultados obtenidos de esta investigación



Elaboración: María Fernanda Rodríguez
Fuente: Resultados obtenidos de esta investigación

Figura N°3: Factores sociales para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en los docentes del colegio Daniel Álvarez Burneo.

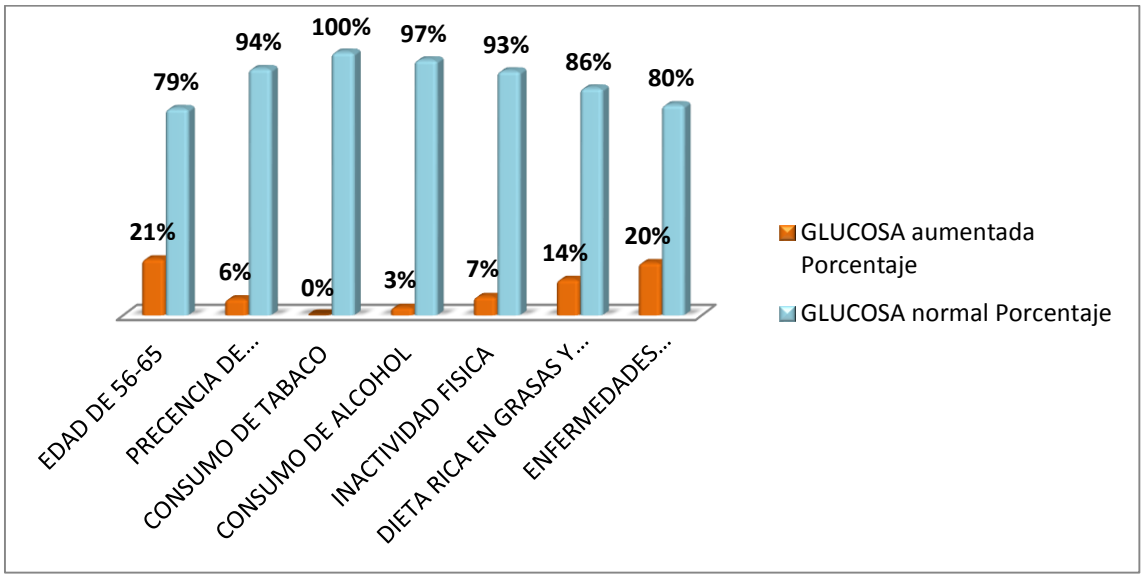
INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los datos obtenidos y representados en la cuadro y figura N°3 se observó que de las personas que tienen el hábito de fumar el 88% consumen cigarrillo de 1-2 veces al día; de las personas que consumen alcohol el 91% lo consumen solo en eventos sociales; el 22% de las personas no realizan ningún tipo de actividad física; el 28% de las personas tienen una dieta rica carbohidratos

7.4. Resultado para el tercer objetivo: Relacionar los resultados de glucosa basal y hemoglobina glicosilada (HbA1c) con los factores de riesgo, de los docentes del colegio "Daniel Álvarez Burneo"

Cuadro N°4: Relación entre glucosa, con los factores de riesgo de los docentes del colegio Daniel Álvarez Burneo.

FACTORES DE RIESGO	GLUCOSA aumentada		GLUCOSA normal	
	(F)	(%)	(F)	(%)
GRUPO ETARIO (56-65 años)	3	21	11	79
PRECENCIA DE ANTECEDENTES FAMILIARES	2	6	30	94
CONSUMO DE TABACO	0	0	8	100
CONSUMO DE ALCOHOL	1	3	33	97
INACTIVIDAD FISICA	1	7	13	93
DIETA RICA EN GRASAS Y CARBOHIDRATOS	3	14	19	86
ENFERMEDADES RELACIONADAS (HIPERTENCIÓN)	1	20	4	80

Elaboración: María Fernanda Rodríguez
Fuente: Resultados obtenidos de esta investigación



Elaboración: María Fernanda Rodríguez
Fuente: Resultados obtenidos de esta investigación

Figura N°4: Relación entre glucosa, con los factores de riesgo de los docentes del colegio Daniel Álvarez Burneo.

INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los datos obtenidos y representados en la tabla y gráfico N°4 se observa que de las personas que presentaron glucosa elevada, el 21% oscilan entre las edades de 56-65 años, el 6% presentan antecedentes familiares, el 7% no realizan actividad física.

8. DISCUSIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica metabólica que se ha incrementado exponencialmente en Centro y Sudamérica, aumentando el riesgo de muerte prematura debido principalmente a un aumento en el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

El presente estudio de tipo descriptivo de corte transversal, se planteó con el objetivo de cuantificar los valores séricos de Glucosa y Hemoglobina Glicosilada y relacionarlos con los factores de riesgo asociados con la diabetes mellitus tipo 2. Para lograr este objetivo se realizó la cuantificación de los valores séricos a través de los métodos enzimático colorimétrico para la glucosa y de intercambio catiónico para hemoglobina glicosilada, en 64 personas tanto hombres como mujeres entre las edades de 25 a 65 años.

Dentro de los resultados se observó niveles elevados de glucosa en 3 casos que representan el 5% y los de hemoglobina glicosilada en un 100% fueron normales; en cuanto a los factores de riesgo se obtuvo personas que presentaron antecedentes familiares el 44% correspondían a padres; de los que tienen el hábito de fumar, el 88% consumen cigarrillo de 1-2 veces al día; los que consumen alcohol el 91% lo hacen solo en eventos sociales; el 22% de las personas no realizan ningún tipo de actividad física; el 28% tienen una dieta rica en carbohidratos; el 71% padecen de hipertensión como un factor predisponente para el desarrollo de Diabetes, y en la relación entre los valores séricos de glucosa, hemoglobina glicosilada y factores de riesgo tenemos que de las personas que presentaron glucosa elevada, el 3% son del género femenino; el 21% oscilan entre las edades de 56-65 años, el 6% presentan antecedentes familiares, 3% consumen bebidas alcohólicas, 3% no realizan algún tipo de actividad física, el 14% consumen una dieta rica en grasas y carbohidratos, y el 20% padecen de hipertensión arterial como enfermedad relacionada a la Diabetes.

Después de realizar la búsqueda de estudios similares se tomó en cuenta lo siguiente:

En un estudio realizado por de García F. y colaboradores, en el año 2009, en la ciudad de Lima. Se encontró: una glicemia basal alterada de 17,84%; antecedentes familiares de diabetes mellitus en 36,15%; actividad física baja 43,70%; hipertensión arterial 27,30%; consumo de tabaco 32,39% y consumo de bebidas alcohólicas 62,44%.(25) Evidenciándose que la hipertensión arterial se asocia con diabetes, los otros parámetros son diferentes.

Según un estudio de Contreras F, y otros; en el año 2008en la ciudad de Caracas en pacientes con características aparentemente sanas, se encontró una distribución por sexo de 45% en varones y 55% en mujeres; un valor promedio de glicemia basal 160,40mg/dL con HbA1c de 7,4%. La hipertensión arterial estuvo presente en 60% de los pacientes. Se evidenció un consumo de alcohol de 15% para todo el grupo y 10% de consumo de tabaco. En 60% de los sujetos evaluados la actividad física es ligera o no la realizan (26). Apreciándose diferencia en los resultados.

Un estudio publicado en 2007, por el Dr. Juan Pablo Moreira Díaz; consistió en una encuesta epidemiológica coordinada por autoridades de Salud Pública en Guatemala, en lo referente a Diabetes Mellitus e Hipertensión arterial en adultos de 20 años de edad o mayores, y de los factores de riesgo, con los siguientes datos: 24.5% tenían antecedentes familiares conocidos de Diabetes Mellitus, la de glucosa alterada en ayuno/intolerancia a la glucosa fue de 23.6%. Así mismo, 55% de las personas eran sedentarias y 27% realizaban actividad física insuficiente.(27); Encontrándose gran variación en los resultados con los del estudio presentado.

Según un estudio realizado por Nuñez M. en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (2011), con el objetivo de determinar la prevalencia de diabetes mellitus, se determinó los niveles de glicemia basal y hemoglobina glicosilada de 105 pacientes, de los cuales se observó que el 52% se encuentran con niveles alterados de glicemia basal y un 49% con niveles normales. Los niveles de hemoglobina glicosilada, en un 50% se encuentran dentro de los valores normales o pacientes diabéticos controlados.(28); se puede observar una diferencia significativa con los resultados del estudio presentado.

Se encontró gran diferencia entre los valores obtenidos en el presente estudio con los encontrados en la literatura, debido posiblemente a que el número de casos con glucosa elevada fue solo un 5% y el de hemoglobina glicosilada fue normal.

9. CONCLUSIONES

1. En la presente investigación se logró cuantificar los valores séricos de glucosa y hemoglobina glicosilada en docentes del colegio Daniel Álvarez Burneo, los mismos que se encontraron elevados en un 5% la glucosa basal, y con respecto a la hemoglobina glicosilada fue normal.

2. Se pudo identificar los factores de riesgo asociados a la diabetes mellitus tipo II tales como: la edad, antecedentes familiares, hábito de fumar, consumo de alcohol, inactividad física, enfermedades relacionadas con el desarrollo de Diabetes y una dieta rica carbohidratos y grasas

3. Se pudo establecer una relación entre los factores de riesgo y los valores alterados de glucosa, el grupo etario más afectado fue el de 56-65 años, presentaron antecedentes familiares, consumen bebidas alcohólicas, no realizan actividad física, una dieta rica en grasas y carbohidratos, y padecen de hipertensión arterial como enfermedad relacionada a la Diabetes

10. RECOMENDACIONES

1. Es importante que, la Universidad Nacional de Loja mediante la Carrera de Laboratorio Clínico continúe realizando estudios similares a este, y profundizándolos con el fin de establecer estadísticas que estén acorde a la realidad de nuestro medio.

2. En investigaciones futuras debe elaborarse documentos científicos que reúnan cualidades y características necesarias que permita crear una base de datos científica en la red con el fin de guiar y comparar con nuevos estudios.

3. Se debe en el futuro realizar un estudio, tomando en cuenta los resultados de la presente investigación como base para el desarrollo de futuras investigaciones en este campo, trabajando con mayor número de personas en el grupo de estudio para obtener mejores resultados, con el fin de solucionar problemas de salud pública.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. SALUD ALIA INTERACTIVA. Glucosa, Inscrita en el R.M. de Madrid, tomo 10851. 17-11-2013. Disponible en: http://www.saludalia.com/analisis-clinicos/glucosa
2. InzucchiS. diagnóstico de la Diabetes.17-11-2013. Disponible en http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/santiagodecuba/diagnostico_de_diabetes.pdf
3. OSM. Diabetes, Nota descriptiva N°312.18-11-2013. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/
4. Poblaciones y enfoques individuales a la prevención y gestión de la diabetes y la obesidad. Organización Panamericana de la Salud. Washington, DC. :S. N., 2010.Disponible en: http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/697/3/99398%20(Tesis).pdf
5. Jiménez Navarrete M F.Diabetes mellitus: actualización. 18-11-2013. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022000000200005
6. OPS, OMS, tomado del Boletín Epidemiológico, Vol. 22 No. 2, junio 2001. 01-12-2013. Disponible en: http://www.amro.who.int/spanish/sha/be_v22n2-diabetes.htm
7. OMS: En Ecuador hay 500 mil enfermos de diabetes. El Telegrafo. 05-12-2013. Disponible en: http://www.telegrafo.com.ec/sociedad/item/oms-en-ecuador-hay-500-mil-enfermos-de-diabetes.html
8. Segarra E. Fisiología de los aparatos y sistemas. Facultad de ciencias médicas, Cuenca; 2006,Cap10, pág:91
9. Pawlina,R. Histología: Texto y Atlas Color con Biología Celular y Molecular.5ta Edición, 2008. Editorial Médica Panamericana. Página 645
10. Ruiz, L. Anatomía Humana. 4ta Edición, 2008. Editorial Médica Panamericana. Página 1410 – 1411.
11. Collins, F. Gastroenterología. 3ra Edición, 2011. Editorial ElsevierEspaña, S.L. Parte II. Pág 173

12. Ortis, R. Insulina de la Biología a la Patología Molecular. 2005. Editorial Artes gráficas SA. Pág: 37,41.
13. Gómez, J. Pautas de Tratamiento en Pediatría, 4ta Edición, 2008. Editorial Universidad de Antioquia. Páginas 386 -387
14. Rohn, K. Bioquímica. 3ra Edición, 2007. EditorialMédica Panamericana S.A. Capítulo 1. Páginas 11, 12, 13.
15. Patiño, J. Metabolismo, Nutrición y Shock. 4ta Edición, 2008. Editorial Médica Panamericana
16. Prieto J.M. La clínica y el laboratorio. 21va Edición, 2010. Editorial ElsevierMasson. Capítulo 2. Pág:33
17. López, J. Fisiología Clínica del Ejercicio. 1raEdición.Buenos Aires; Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008. Páginas 439.
18. Fortuna, J. Protocolo de Atención del Paciente Grave.1raEdición. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2008. Página 174.
19. Ruiz, J. Hiperglucemia Crónica. 1raEdición.Madrid: Editorial Díaz Santos; 2012. Páginas 283-284.
20. Caballero, F. y colaboradores. Guía Médica. Edición MMVII. Editorial Cultural SA. Capítulo 12. Pág:222
21. Basantes, M F. La depresión y su incidencia en la diabetes mellitus tipo ii en pacientes en edades de 60 a 70 años en el área de medicina interna en el instituto ecuatoriano de seguridad social hospital ambato durante el período mayo - octubre 2011. Disponible en: http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/3949/Basantes%20Correa%20Mar%C3%ADa%20Fernanda.pdf?sequence=1.
22. Soto F. Toledo J. En forma después de los 50. Editorial Gymnos. Páginas39.
23. Hergueta G. Guía de hipertensión arterial. 2da Edición, 2002. Editorial Norma Capitel. Pág.7
24. Delgado, J. La Guía de Buena Salud Sobre La Diabetes y Tu Vida. 1raEdición. Estados Unidos de Norteamérica: Editorial Elsevier; 2011. Página 101.
25. García, F. Prevalencia de diabetes mellitus y factores de riesgo relacionados en una población urbana. 22/04/2014. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/spmi/v20n3/pdf/a02v20n3.pdf

26. Contreras F. Complicaciones Macrovasculares en Diabetes Tipo 2 Asociación con Factores de Riesgo. 20/04/2014. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_avdfyt/article/view/1022
27. Moreira J. Diabetes Mellitus en Guatemala Aspectos Epidemiológicos. 24/04/2014. Disponible en: http://revista.asomigua.org/wp-content/uploads/2013/12/Rev-MI-Guate-vol-17supl1-2013-07-Diabetes-en-Guatemala.pdf.
28. Nuñes, M. perfil glicémico en adultos del hospital provincial general de Riobamba [En línea] 2011. [Accesado 08 de octubre 2013]; pág. 1-2. Disponible en: http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1174/1/34T00234.pdf

ANEXO 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLINICO

Loja, 19 de febrero del 2014

Hno. Mariano Morante Monte

RECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR

"DANIEL ALVAREZ BURNEO"

Ciudad.

De mis consideraciones

A través de la presente reciba un cordial saludo y deseándole éxitos en sus labores, me dirijo a usted para solicitar el permiso respectivo para poder llevar a cabo en los docentes de la institución el proyecto denominado **GLUCOSA Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HbA1c) COMO INDICADOR PRECOZ DE DIABETES MELLITUS TIPO II Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, EN DOCENTES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "DANIEL ALVAREZ BURNEO",** y de la misma forma se pueda proporcionar un lugar adecuado para realizar charlas educativas y de esta manera contribuir a la salud de los docentes.

Esperando su colaboración, de ante mano agradezco por la atención prestada.

.....

Rodríguez Carrillo María Fernanda

1104154123

ANEXO 2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLINICO

Loja, 19 de febrero del 2014

Dra. Dolores Quezada

Médico del dispensario estudiantil

Ciudad.

De mis consideraciones

María Fernanda Rodríguez Carrillo, portador de la cedula de ciudadanía 1104154123, estudiante de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de Loja, por medio del presente me dirijo respetuosamente ante su autoridad, extendiéndole un cordial y afectuoso saludo y a la vez solicitarle muy comedidamente por intermedio se me autorice el permiso correspondiente para la realización de la parte práctica del proyecto de tesis denominado **GLUCOSA Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HbA1c) COMO INDICADOR PRECOZ DE DIABETES MELLITUS TIPO II Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, EN DOCENTES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "DANIEL ALVAREZ BURNEO",** lo cual implica la ocupación de las instalaciones del dispensario estudiantil, para realizar la toma de muestras de sangre, que se llevara a cabo en los meses de Febrero-Marzo del 2014.

Segura de contar con su valiosa ayuda y colaboración, me despido de Ud. Anticipándole desde ya mis más sinceros agradecimientos.

.....

Rodríguez Carrillo María Fernanda

1104154123

.....

"FUNDACION ALVAREZ"
CENTRO DE AYUDA MEDICA
Dra. Dolores Quezada
MEDICO CIRUJANA
MAT. Nº. 600

ANEXO 3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLINICO

Loja, 19 de febrero del 2014

Dr. Tito Carrión D.

Ciudad.

De mis consideraciones

María Fernanda Rodríguez Carrillo, portador de la cedula de ciudadanía 1104154123, estudiante de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de Loja, por medio del presente me dirijo respetuosamente ante su autoridad, extendiéndole un cordial y afectuoso saludo y a la vez solicitarle muy comedidamente por intermedio se me autorice el permiso correspondiente para la realización de la parte práctica del proyecto de tesis denominado **GLUCOSA Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HbA1c) COMO INDICADOR PRECOZ DE DIABETES MELLITUS TIPO II Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, EN DOCENTES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "DANIEL ALVAREZ BURNEO",** lo cual implica la ocupación de las instalaciones de su laboratorio, para el procesamiento de las muestras de sangre.

Segura de contar con su valiosa ayuda y colaboración, me despido de Ud. Anticipándole desde ya mis más sinceros agradecimientos.

Loja, 21-02-14

Visto Bueno

.....

Rodríguez Carrillo María Fernanda

1104154123

ANEXO 4

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para satisfacción de los derechos del paciente, como instrumento favorecedor del correcto uso de los procedimientos diagnósticos y en el cumplimiento de la ley general de sanidad.

Fecha: Loja / _____/____ / 2014

Yo…….....portador de la cédula número…….… en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente expongo:

Que he recibido información acerca del análisis relacionado con la Diabetes, para conocer cómo se encuentra los valores de glucosa basal y hemoglobina glicosilada.

Seguro que después de realizarme el análisis se me hará la entrega de los resultados obtenidos para un tratamiento oportuno en caso que lo requiera por parte de las autoridades competentes de salud. Autorizó al estudiante del módulo VII a realizar el análisis de glucosa basal y hemoglobina glicosilada.

……

Firma

ANEXO 5

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

GLUCOSA Y HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HbA1c) COMO INDICADOR PRECOZ DE DIABETES MELLITUS Y SU RELACION CON LOS FACTORES DE RIESGO EN DOCENTES DEL INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR "DANIEL ALBAREZ BURNEO"

FECHA:……

EDAD:……

LUGAR DE PROCEDENCIA:……

SEXO: MASCULINO ( ) FEMENINO ( )

1.- CONOCE O IDENTIFICA LOS FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE DIABETES?

SI ( ) NO ( )

2.- TIENE ANTECEDENTES FAMILIARES DE DIABETES?

SI ( )

Padres ( )

Abuelos ( )

Hermanos ( )

Otros ( ) ……

No ( )

3.- EN CUANTO SU ESTILO DE VIDA

FUMA: SI ( ) 1 – 2 veces al día ( )

Más de 5 veces al día ( )

NO ( )

CONSUMO DE ALCOHOL: SI ( ) Diario ( )

			Semanal	( )
			Mensual	( )
			Solo en eventos sociales	( )
	NO	( )		
ACTIVIDAD FÍSICA:	SI	( )	Todos los días	( )
			1 – 2 veces por semana	( )
			1 – 2 veces por mes	( )
	NO	( )		

4.- QUÉ TIPO DE ALIMENTACIÓN PREDOMINA EN SU DIETA?

CARBOHIDRATOS ( )
PROTEINAS ( )
GRASAS ( )
EQUILIBRADA ( )

5.- TIENE ALGUNA OTRA AFECCIÓN O ENFERMEDAD QUE SE RELACIONE CON DIABETES?

SI ( ) NO ( )

EN CASO DE TENER SEÑALE CUÁL…….……

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO 6

TABULACIÓN DE LOS DATOS

TABULACION DE DATOS	SI	NO
Antecedentes familiares	32	32
Consumo de tabaco	8	56
Consumo de alcohol	34	30
Actividad física	50	14
Enfermedad relacionada	7	58

DIETA	N°
CARBOHIDRATOS	18
PROTEÍNAS	6
GRASAS	4
EQUILIBRADA	36
TOTAL	64

Tabulación de los datos (SI).

ANTECEDENTES FAMILIARES	N°
PADRES	14
ABUELOS	10
HERMANOS	6
TIOS	2
TOTAL	32

CONSUMO DE ALCOHOL	N°
DIARIO	0
SEMANAL	0
MENSUAL	3
EVENTOS SOCIALES	31
TOTAL	34

FUMA	N°
1-2 Veces al día	7
más de 5 veces	1
TOTAL	8

ACTIVIDAD FISICA	N°
Todos los días	11
1-2 veces semana	20
1-2 veces mes	19
TOTAL	50

ANEXO 7

Condiciones para la toma de muestra

Para la toma de muestra el paciente debe acudir en condiciones idóneas con el fin de obtener buenos resultados.

- Un ayudo de 8 a 14 horas
- No ingerir bebida alcohólicas antes de la toma de la muestra.
- No fumas antes la toma de la muestra.
- No realizar ejercicios vigorosos durante 3 días antes da la toma de la muestra.

FUENTE: Principios de Laboratorio Clínico por la Dra. Ruth Burneo.

ANEXO 8

Protocolo De Venopunción

- Preparar todo el material necesario.
- Explicar al paciente el procedimiento que vamos a realizar
- Seleccionar la vena o lugar de la punción.
- Limpiar con alcohol el lugar elegido para realizar la punción.
- Revisar que la aguja se hallen en perfectas condiciones.
- Colocar el torniquete.
- Seleccionar el vaso sanguíneo mediante el tacto.
- Sujetar el brazo del paciente y pedirle que haga puño.
- Practicar la punción.
- Una vez recogida la muestra retirar el torniquete.
- Abrir el puño del paciente
- Extraer la aguja.
- Presionar el lugar de la punción con un algodón seco durante algunos minutos
- Colocar la muestra en el tubo previamente etiquetado

FUENTE: Manual de Procedimientos de Laboratorio; Instituto Nacional de Salud.

ANEXO 9

Protocolo para la determinación de glucosa

- Extraemos sangre total
- Etiquetamos tres tubos para el blanco, estándar y la muestra
- La sangre centrifugamos para obtener el suero, a 5000 revoluciones por 3minutos.
- Pipeteamos 1000ul de reactivo en los tres tubos.
- Agregamos 10ul de estándar en el tubo de estándar
- Colocamos 10ul de suero en el tubo de la muestra.
- Encubamos los tubos en el baño maría a 37°C por 10 minutos; si es a temperatura ambiente de 15-28°C se lo deja por el lapso de 15–20 minutos.
- Luego se procede a leer en el espectrofotómetro en una longitud de onda de 505nm

FUENTE: Técnica de determinación cuantitativa de glucosa de casa comercial SPINREACT.

ANEXO 10

Protocolo para la determinación de hemoglobina glicosilada

PASO (FASE) 1

- Extraemos sangre total con anticoagulante EDTA
- Pre envasamos las cubetas de Estándar y Muestra con 500ul de Lisante.
- Agregamos 100ul de muestra o de estándar a la cubeta pre envasado.
- Mezclamos y dejamos por 5 minutos a temperatura ambiente (15 a 25˚c).

PASO (FASE) 2

- Colocamos 100ul del hemolisado previamente obtenido en los TUBE que contienen resina.
- Insertamos el embolo hasta llegar sobre 1cm de la solución.
- Agitamos en el Vortex durante 5min. en pacientes estables y 15min en pacientes descompensados.
- Luego procedemos a introducir el embolo hasta el fondo del TUBE, hasta obtener el sobrenadante.
- Realizar la lectura de HbA1c frente a un blanco de H2Od, con un filtro de 415nm.

PASO (FASE) 3

OBTENCIÓN DE LA HEMOGLOBINA TOTAL.

- Etiquetamos 2 tubos de ensayo Estándar (St) y Muestra (M)
- Colocamos 20ul de hemolisado (Fase 1) de la muestra y de Estándar en los tubos correspondientes.
- Agregamos 5ml de Agua destilada.
- Mezclamos y dejamos por 5min. A temperatura ambiente (15 a 25˚)

- Realizamos la lectura con un filtro de 415nm.
- Luego de haber realizado la lectura para obtener los resultados se aplica las siguiente formula

$$F = \frac{\text{Hb Total STD} \times \text{\% HbA1c STD}}{\text{HbA1c STD}} = 6.15\%$$

$$\text{HbA1c} = \frac{\text{HbA1c muestra}}{\text{Hb Total}} \times F\ (6.15\%)$$

FUENTE: Técnica de determinación de hemoglobina glicosilada de casa comercial HUMAN.

ANEXO 11

SPINREACT

CE GLUCOSE -TR

Glucosa

Trinder. GOD-POD

Determinación cuantitativa de glucosa
IVD

Conservar a 2-8ºC

PRINCIPIO DEL MÉTODO

La glucosa oxidasa (GOD) cataliza la oxidación de glucosa a ácido glucónico. El peróxido de hidrógeno (H_2O_2), producido se detecta mediante un aceptor cromogénico de oxigeno, fenol-ampirona en presencia de peroxidasa (POD):

$$\beta\text{-D-Glucosa} + O_2 + H_2O \xrightarrow{GOD} \text{Ácido glucónico} + H_2O_2$$

$$H_2O_2 + \text{Fenol} + \text{Ampirona} \xrightarrow{POD} \text{Quinona} + H_2O$$

La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de glucosa presente en la muestra ensayada[1,2].

SIGNIFICADO CLÍNICO

La glucosa es la mayor fuente de energía para las células del organismo; la insulina facilita la entrada de glucosa en las células.
La diabetes mellitus es una enfermedad que cursa con una hiperglucémia, causada por un déficit de insulina[1,5,6].
El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

REACTIVOS

R 1 Tampón	TRIS pH 7,4 Fenol	92 mmol/L 0,3 mmol/L
R 2 Enzimas	Glucosa oxidasa (GOD) Peroxidasa (POD) 4 - Aminofenazona (4-AF)	15000 U/L 1000 U/L 2,6 mmol/L
GLUCOSE CAL	Patrón primario acuoso de Glucosa 100 mg/dL	

PREPARACIÓN

Reactivo de trabajo (RT): Disolver (→) el contenido de un vial de R 2 Enzimas en un frasco de R 1 Tampón.
Tapar y mezclar suavemente hasta disolver su contenido.
Estabilidad: 1 mes en nevera (2-8ºC) o 7 días a Temperatura ambiente (15-25ºC).

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del kit son estables, hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta, cuando se mantienen los frascos bien cerrados a 2-8ºC, protegidos de la luz y se evita la contaminación durante su uso.
No usar reactivos fuera de la fecha indicada.
Indicadores de deterioro de los reactivos:
- Presencia de partículas y turbidez.
- Absorbancia (A) del Blanco a 505 nm ≥ 0,10.

MATERIAL ADICIONAL

- Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm.
- Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.
- Equipamiento habitual de laboratorio.

MUESTRAS

Suero o plasma, libre de hemólisis[1] y LCR.
El suero debe separarse lo antes posible del coágulo.
Estabilidad: La glucosa en suero o plasma es estable 3 días a 2-8ºC.

PROCEDIMIENTO

1. Condiciones del ensayo:
   Longitud de onda: . . . . . 505 nm (490-550)
   Cubeta:. . . . . .1 cm paso de luz
   Temperatura. . . . . 37ºC / 15-25ºC
2. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
3. Pipetear en una cubeta:

	Blanco	Patrón	Muestra
RT (mL)	1,0	1,0	1,0
Patrón (Nota1,2) (µL)	--	10	--
Muestra (µL)	--	--	10

4. Mezclar e incubar 10 minutos a 37ºC ó 15-20 minutos a temperatura ambiente (15-25ºC).
5. Leer la absorbancia (A) del Patrón y la muestra, frente al Blanco de reactivo. El color es estable como mínimo 30 minutos.

CÁLCULOS

$$\frac{(A)\text{Muestra}}{(A)\text{Patrón}} \times 100 \text{ (Conc. Patrón)} = \text{mg/dL de glucosa en la muestra}$$

Factor de conversión: mg/dL x 0,0555= mmol/L.

CONTROL DE CALIDAD

Es conveniente analizar junto con las muestras sueros control valorados: SPINTROL H Normal y Patológico (Ref. 1002120 y 1002210).
Si los valores hallados se encuentran fuera del rango de tolerancia, revisar el instrumento, los reactivos y el calibrador.
Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles.

VALORES DE REFERENCIA[1]

Suero o plasma:
60 – 110 mg/dL ≅ 3,33 – 6.10 mmol/L
LCR:
60 – 80 % del valor en sangre

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

CARACTERISTICAS DEL METODO

Rango de medida: Desde el límite de detección de 0,04 mg/dL hasta el límite de linealidad de 500 mg/dL.
Si la concentración es superior al límite de linealidad, diluir la muestra 1/2 con ClNa 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.
Precisión:

	Intraserie (n=20)		Interserie (n=20)	
Media (mg/dL)	96,8	241	98,4	248
SD	0,81	1,43	1,55	3,73
CV (%)	0,83	0,59	1,58	1,50

Sensibilidad analítica: 1 mg/dL = 0,0036 A.
Exactitud: Los reactivos de SPINREACT (y) no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales (x).
Los resultados obtenidos con 50 muestras fueron los siguientes:
Coeficiente de correlación (r): 0,99.
Ecuación de la recta de regresión: y= 1,0x + 0,12.
Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

INTERFERENCIAS

No se han observado interferencias con: hemoglobina hasta 4 g/L, bilirrubina hasta 20 mg/L, creatinina hasta 100 mg/L, galactosa hasta 1 g/L.
Se han descrito varias drogas y otras substancias que interfieren en la determinación de la glucosa[3,4].

NOTAS

1. GLUCOSE CAL: Debido a la naturaleza del producto, es aconsejable tratarlo con sumo cuidado ya que se puede contaminar con facilidad.
2. La calibración con el Patrón acuoso puede dar lugar a errores sistemáticos en métodos automáticos. En este caso, se recomienda utilizar calibradores séricos.
3. Usar puntas de pipeta desechables limpias para su dispensación.
4. **SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.**

BIBLIOGRAFÍA

1. Kaplan A. Glucose. Kaplan A et al. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 1032-1036.
2. Trinder P. Ann Clin Biochem 1969; 6: 24-33.
3. Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC Press, 1995.
4. Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC 2001.
5. Burtis A et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACC 1999.
6. Tietz N W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACC 1995.

PRESENTACIÓN

Ref:1001190	Cont.	4 x 125 mL
Ref:1001191		4 x 250 mL
Ref:1001192		10 x 50 mL

SPINREACT,S.A.U. Ctra.Santa Coloma, 7 E-17176 SANT ESTEVE DE BAS (GI) SPAIN
Tel. +34 972 69 08 00 Fax +34 972 69 00 99. e-mail: spinreact@spinreact.com

ANEXO 12

GLYCOHEMOGLOBIN HbA_1-TEST

Método rápido de separación por resina de intercambio iónico

Presentación del estuche

REF	10657	20 Tests	Estuche completo
	10658	100 Tests	Estuche completo
	10259	2 x para 1 ml	Controles normal y anormal

IVD

Método

La formación de glicohemoglobina ocurre irreversible y progresivamente en los eritrocitos a través de los 120 días de vida normal de estas células. Debido a que la concentración de glicohemoglobina en el eritrocito refleja el nivel promedio de glucosa en la sangre de las 4 a 6 semanas anteriores y es estable por la vida de los eritrocitos, la medición de la glicohemoglobina proporciona una prueba de gran valor para evaluar el control a largo plazo de los pacientes diabéticos.

Principio

La sangre total se mezcla con un reactivo hemolisante compuesto por un detergente e iones borato. La eliminación de la base lábil de Schiff se consigue así durante la hemólisis. La preparación hemolizada se mezcla por 5 minutos con una resina de intercambio catiónico de capacidad enlazante débil. Durante este tiempo, la HbA_0 se une a la resina. Empleando un separador de resina especial se extrae la misma del líquido sobrenadante que contiene la HbA_1. El porcentaje de glicohemoglobina sobre la hemoglobina total se determina midiendo la absorbancia de la fracción de glicohemoglobina y la hemo-globina total a 415 nm ó 405 nm Hg, en comparación con el patrón de Glicohemoglobina suministrado desarrollando con él un procedimiento de trabajo similar.

Contenidos, composicion de reactivos en la prueba

	10657	10658
REF		
LYSE	10 ml	5 x 10 ml
RGT	20 x 2,5 ml	100 x 2,5 ml
STD	1 x para 1 ml	1 x para 1 ml
CUP	20	100
SEP	20	100

LYSE **Reactivo lisante** (pH 7,0 ± 0,1)

Borato	1 mol/l
Detergente	0,25 %
Azida de sodio	0,065 %

RGT **Resina de intercambio iónico** (pre envasado en tubos de plástico)

Buffer imidazol (pH 7,5 ± 0,1)	30 mmol/l
Borato	150 mmol/l
Timerosal	0,1 g/l

STD por 1,0 ml Patrón hemoglobina humana liofilizada humano, ver la concentración en la etiqueta

CUP **Tubos de plástico** para la hemólisis

SEP **Separadores de resina**

REF **10259**

GCN por **1,0 ml Control de glicohemoglobina** (normal) humana, ver la concentración en la etiqueta

GCA por **1,0 ml Control de glicohemoglobina** (anormal) humana, ver la concentración en la etiqueta

Preparación de reactivos y estabilidad

RGT: listo para usar. Almacenar a 2...25°C.

LYSE: listo para usar. Estable por 2 meses después de la primera apertura si se almacena a 2...25°C. Mezclar bien antes de usar. Pipetear 0,5 ml de LYSE y agregarlo a los recipientes CUP identificados como STD, muestras, y controles.

STD, GCN y GCA: Almacenar a 2...8°C. Reconstituir con 1,0 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 -20°C o más bajo. Mezclar bien antes de usar. Congelar solamente una vez. Tratar exactamente como las muestras.

Muestras

Usar sangre total con EDTA como anticoagulante. La muestra es estable por una semana, a temperatura de 2...8°C. Mezclar bien antes de usar.

Ensayo

Longitud de onda: 415 nm ò Hg 405 nm

Temperatura: 15...25°C

Medición: Contra blanco de agua

Procedimiento

Etapa 1 Hemolisis
Pipetear en CUP pre envasado 100 µl de STD, muestra, GCN o GCA
Mezclar. Incubar por 5 min. a 15...25°C (Nota 2)
Etapa 2 Determinación de HbA_1 (Nota 3)
Pipetear 100 µl del hemolisado de la etapa 1 en RGT marcado
Colocar SEP dentro del TUBE de manera que émbolo de goma esté aprox. 1 cm arriba del nivel del líquido. Mezclar en un agitador hematológico por 5 min. Empujar SEP hacia el fondo hasta que la resina esté firmemente presionada. Verter el sobrenadante dentro de una cubeta.
Leer la absorbancia $A_{HbA1\ STD/muestra/control}$
Etapa 3 Determinación de la hemoglobina total
Pipetear 20 µl del hemolisado de la etapa 1 en tubos marcados
Agregar 5 ml de agua destilada
Mezclar cuidadosamente.
Leer la absorbancia $A_{Hb\ total\ STD/muestra/control}$

Cálculo del contenido de HbA_1

Determinación del factor F por medio del STD:

El porcentaje de glicohemoglobina (% $HbA_{1\ STD}$) se encuentra en la etiqueta bajo %.

$$F = \frac{A_{Hb\ total\ STD} \times \%\ HbA_{1\ STD}}{A_{HbA1\ STD}}$$

Contenido de glicohemoglobina de la muestra:

$$\%\ HbA_{1\ muestra} = F \times \frac{A_{HbA1\ muestra}}{A_{Hb\ total\ muestra}}$$

Interpretación clínica

Pacientes	% HbA_1
con metabolismo normal o diabéticos estables	4,5 – 7,0
Diabéticos, mal controlados o con metabolismo desequilibrado	≥ 8,5

Características de la ejecución

Las características de ejecución de la prueba pueden ser encontradas en el informe de verificación, accesible vía

www.human.de/data/gb/vr/su-glych.pdf o

www.human-de.com/data/gb/vr/su-glych.pdf

Notas

1. Los resultados no son influenciados por las variaciones de temperatura. Controlar STD a intervalos convenientes, por lo menos una vez por estuche.
2. Los diabéticos descompensados pueden tener niveles extremadamente altos de la forma lábil de aldimina. En este caso la etapa 1 debería aumentarse a 15 minutos para asegurar la eliminación total de esta forma lábil.
3. RGT debe mezclarse muy bien para asegurar una buena reproducibilidad de la prueba.
4. Si no hay agitador hematológico disponible, se puede usar un agitador vórtex o agitación manual para agitar RGT. Es suficiente agitar RGT durante 10-15 segundos varias veces durante la etapa 2.
5. Como todos los métodos de diagnóstico, el diagnóstico final no debería basarse en los resultados de una sola prueba, sino que debería fundamentarse en una correlación de resultados con otros hallazgos clínicos.
6. STD, GCN y GCA fueron probados y se encontraron negativos para HBsAg, HCV y anticuerpos HIV, sin embargo se deben manejar con cuidado como material potencialmente infeccioso.
7. RGT contiene timerosal. No ingerirlo. Evitar el contacto con la piel y membranas mucosas.

Literatura

1. Gorka G., Labor-Medizin **1**, 30-31 (1985)
2. James T.M. *et al.*, Clin. Biochem. **14**, 25-27 (1981)
3. Nuttall, F.Q., Diabetes Care **21**, 1475-1480 (1998)

SU-GLYCH INF 1065701 E 02-2011-17

CE Human

Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 · 65205 Wiesbaden · Germany
Telefon +49 6122-9988-0 · Telefax +49 6122-9988-100 · e-Mail human@human.de

ANEXO 13

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

ÁREA DE LA SALUD HUMANA.

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO.

REGISTROS DE RESULTADOS

Nº	Sexo	Edad	Valores obtenidos	
			Glucosa	**HbA1c**
1	F	26	81,7	4,9
2	M	50	83,9	5,1
3	M	51	70,3	5,2
4	M	43	70,1	4,8
5	F	38	73,8	4,7
6	M	51	89,0	5,7
7	M	36	87,0	5,3
8	F	61	88,3	5,4
9	F	49	82,9	4,6
10	F	60	90,4	6,7
11	F	60	86,1	6,6
12	F	46	79,4	4,5
13	M	38	87,1	5,5
14	F	42	73,9	5,4
15	M	25	83,3	4,9
16	M	56	84,3	6,0
17	F	42	75,4	5,1
18	F	45	79,9	5,5
19	F	45	90,4	6,0
20	F	58	86,7	6,8
21	F	59	71,2	4,9

Nº	Sexo	Edad	Valores obtenidos	
			Glucosa	**HbA1c**
22	F	37	78,7	5,1
23	M	50	88,3	5,8
24	M	40	85,2	5,5
25	M	47	72,5	6,2
26	M	63	82,1	4,8
27	F	49	82,7	4,6
28	M	53	87,7	4,7
29	F	46	87,2	5,6
30	M	42	79,4	5,0
31	F	40	89,7	6,7
32	F	39	68,2	4,6
33	F	27	91,3	4,5
34	F	63	185,4	6,7
35	M	30	83,0	4,2
36	F	53	84,4	4,5
37	F	39	80,8	6,2
38	F	62	95,8	5,0
39	F	34	81,1	4,8
40	F	59	87,3	4,6
41	F	26	77,0	5,2
42	F	39	80,7	4,8

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. **ÁREA DE LA SALUD HUMANA.** **CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO.**

REGISTROS DE RESULTADOS

Nº	Sexo	Edad	Valores obtenidos	
			Glucosa	**HbA1c**
43	M	29	80,9	4,7
44	M	21	75,3	5,6
45	F	55	85,3	5,5
46	M	60	94,6	5,1
47	F	31	80,4	5,6
48	F	47	91,1	5,4
49	M	44	81,5	4,8
50	M	49	91,6	5,4
51	F	44	89,9	4,5
52	M	62	159,2	4,8
53	M	69	112,8	4,6
54	F	46	94,8	4,5
55	M	24	88,2	4,5
56	M	62	84,4	4,6
57	F	31	86,4	4,7
58	F	43	78,1	4,5
59	F	45	87,3	4,7
60	M	48	82,5	4,6
61	F	39	87,8	4,5
62	F	53	89,8	4,5
63	M	38	92,5	5,3
64	M	54	88,8	4,8

ANEXO 14

FORMATO DE REPORTE DE RESULTADOS

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. **ÁREA DE LA SALUD HUMANA.** **CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO.**		
DATOS DEL PACIENTE.			
Nombre/Apellido			
Edad.			
Sexo.		**Fecha.**	
QUÍMICA SANGUÍNEA			
PRUEBA.	**RESULTADOS.**	**VALORES REFERENCIALES**	
GLUCOSA BASAL		60 – 110 mg/dl	
HEMOGLOBINA GLICOSILADA		4,5 a 7%	
OBSERVACIONES:……			
---------- **RESPONSABLE**			

ANEXO 15

FOTOGRAFÍAS

ENCUESTA Y CONSENTIMIENTO INFORMADO

Figura 1. Aplicación de encuesta y entrega de consentimiento informado

TOMA DE MUESTRA

Figura 2. Rotulación de tubos

Figura 3. Toma de muestra

PROCESAMIENTO

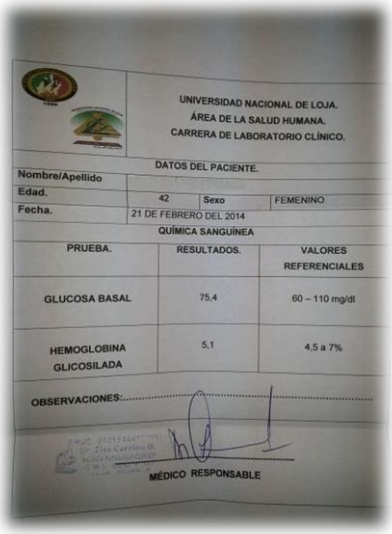
Figura 4. Centrifugación

Figura 5. Obtención del suero

Figura 6. Preparación de la muestra

Figura 7. Lectura de la muestra

RESULTADOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.
ÁREA DE LA SALUD HUMANA.
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO.

DATOS DEL PACIENTE.

Nombre/Apellido			
Edad.	42	Sexo	FEMENINO
Fecha.	21 DE FEBRERO DEL 2014		

QUÍMICA SANGUÍNEA

PRUEBA.	RESULTADOS.	VALORES REFERENCIALES
GLUCOSA BASAL	75,4	60 – 110 mg/dl
HEMOGLOBINA GLICOSILADA	5,1	4,5 a 7%

OBSERVACIONES:.....

MÉDICO RESPONSABLE

Figura 8. Entrega de resultados

ÍNDICE GENERAL

PORTADA…….……..i
CERTIFICACIÓN…….…….....ii
AUTORÍA……iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN……..iv
DEDICATORIA……...v
AGRADECIMIENTO……..vi
1. TÍTULO……..1
2. RESUMEN……...2
3. SUMARY……..3
4. INTRODUCCIÓN…….…….....,...4
5. REVISIÓN DE LITERATURA……..…….....6
5.1. PANCREAS……..…….....6
5.1.1. FISIOLOGÍA DEL PÁNCREAS……..…….……6
5.1.2. FUNCIÓN DEL PÁNCREAS……...7
5.1.3. INSULINA……7
5.1.4. METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS…….....8
5.2. GLUCOSA……..8
5.2.1. ALTERACIONES……9
5.2.1.1. HIPOGLUCEMIA……9
5.2.1.2. HIPERGLUCEMIA……9
5.3. DIABETES MELLITUS……...10
5.3.1. CLASIFICACIÓN…….....10
5.3.1.1. DIABETES MELLITUS TIPO 1…….....10
5.3.1.2. DIABETES MELLITUS TIPO 2…….....10
5.3.1.2.1. FACTORES DE RIESGO……...11
5.4. HEMOGLOBINA GLICOSILADA……12
5.5. DIAGNÓSTICO LABORATORIAL…….….13
5.5.1. DETERMINACIÓN DE GLUCOSA……..….13
5.5.2. DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA……..13
6. MATERIALES Y MÉTODOS……..15
6.1. TIPO DE ESTUDIO……..15

6.2. ÁREA DE ESTUDIO……15
6.3. UNIVERSO…….……15
6.4. MUESTRA……..15
6.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN……..15
6.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN……..…….....15
6.7. MATERIALES, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS……15
7. RESULTADOS……...18
7.1. RESULTADOS PARA EL PRIMER OBJETIVO……..18
7.2. RESULTADOS PARA EL SEGUNDO OBJETIVO…….19
7.3. RESULTADOS PARA EL TERCER OBJETIVO …….....21
8. DISCUSIÓN……...22
9. CONCLUSIONES…….25
10. RECOMENDACIONES……26
11. BIBLIOGRAFÍA……..27
12. ANEXOS…….30
12.1. Anexo 1……..……...30
12.2. Anexo 2……..……...31
12.3. Anexo 3……..……....32
12.4. Anexo 4……..……....33
12.5. Anexo 5……..34
12.6. Anexo 6……..36
12.7. Anexo 7……..37
12.8. Anexo 8……..38
12.9. Anexo 9……..39
12.10. Anexo 10 ……...40
12.11. Anexo 11……..42
12.12. Anexo 12……..……43
12.13. Anexo 13……..44
12.14. Anexo 14……..46
12.15. Anexo 15……..47
13. ÍNDICE GENERAL…….....49
14. ÍNDICE DE CUADROS……..……..……..51
15. ÍNDICE DE FIGURAS……..……...51

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Valores de glucosa y hemoglobina glicosilada……18

Cuadro 2 Factores biológicos para el desarrollo de diabetes mellitus….19

Cuadro 3 Factores sociales para el desarrollo de diabetes mellitus…….20

Cuadro 4 Relación entre la glucosa con los factores de riesgo……..21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Valores de glucosa y hemoglobina glicosilada……..18

Figura 2 Factores biológicos para el desarrollo de diabetes mellitus……19

Figura 3 Factores sociales para el desarrollo de diabetes mellitus……...20

Figura 4 Relación entre la glucosa con los factores de riesgo……...21