

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO.**



TRABAJO DE GRADO

**HEMOGLOBINA GLICOSILADA COMO MÉTODO PARA EL CONTROL
DE DIABETES EN PACIENTES ATENDIDOS POR LA ASOCIACIÓN
SALVADOREÑA DE DIABETES EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN
PEDRO, DEPARTAMENTO DE USulután EN EL PERIODO DE MAYO
A JULIO DE 2014.**

PRESENTADO POR:

JENNIFFER LIZIETH CHAVEZ LARA.
ELSI CAROLINA CORTEZ AGUILAR.
CARMEN ELENA ROMERO SOTO.

**PREVIO A OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO.**

DOCENTE DIRECTOR:

MTRO. CARLOS ALFREDO MARTÍNEZ LAZO.

NOVIEMBRE DE 2014

SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

INGENIERO MARIO ROBERTO NIETO LOVO.

RECTOR

MAESTRA ANA MARÍA GLOWER DE ALVARADO

VICERRECTOR ACADÉMICO

MAESTRO OSCAR NOÉ NAVARRETE

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

DOCTORA ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

SECRETARIO GENERAL

LICENCIADO FRANCISCO CRUZ LETONA

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

MAESTRO CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ.

DECANO.

LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ.

VICEDECANO.

MAESTRO JORGE ALBERTO ORTÉZ HERNÁNDEZ.

SECRETARIO DE LA FACULTAD.

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY.

JEFE DEL DEPARTAMENTO.

MAESTRA LORENA PATRICIA PACHECO HERRERA.

COORDINADORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO.

MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ.

**COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO.**

MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO.

**DIRECTORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIO ORIENTAL**

JURADO CALIFICADOR DEL INFORME FINAL

LICENCIADA HORTENSIA GUADALUPE REYES RIVERA.

JURADO CALIFICADOR.

LICENCIADA MARTA LILIAN RIVERA.

JURADO CALIFICADOR.

MAESTRO CARLOS ALFREDO MARTÍNEZ LAZO.

DOCENTE DIRECTOR

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la sabiduría e inteligencia durante mis años de estudio por darme fortaleza en los momentos en los cuales la debilidad inundaba mi vida por ser Jehová Jire, Dios mi proveedor porque el suplió cada necesidad en mi carrera, me dio fuerzas como el búfalo. Su amor, fidelidad, y misericordia nunca se han apartado de mí, le doy gracias porque durante mi carrera me rodeo de grandes amigos que han sido de mucha bendición.

A mi familia especialmente a mi madre Ana Cristina Lara por su esfuerzo y apoyo incondicional por ser una mujer luchadora y ser mi ejemplo. A mis hermanos; Ibersón, Paula, Stephany, y José por entenderme y apoyarme, a mis tías; Gloria Lara, Santos Lara, Francisca Lara QGDP. A mis compañeras de tesis Carolina y Carmen por su comprensión y paciencia y a todos mis amigos por sus consejos y oraciones.

A la licenciada Lucila Jeanneth Argueta por su gran apoyo y paciencia y brindarme su mano y cariño de una manera muy especial. Y a todos los docentes que participaron en mi formación académica.

Jenniffer Lizieth Chávez Lara.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizaje y experiencias.

Le doy gracias a mis padres por apoyarme en todo momento, por los valores q me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

Le doy gracias a la trabajadora social por haberme escuchado en los momentos más difíciles y darme su apoyo y comprensión.

A mis compañeras de tesis y amigas, por haberme tenido la paciencia necesaria, y por motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación.

Elsi Carolina Cortez Aguilar.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme dado la fe, la esperanza y la caridad además de permitirme la oportunidad de estudiar en la Universidad de El Salvador entre miles de bendiciones más, a la Santísima Virgen María Auxiliadora a quien consagre mis estudios universitarios, que indudablemente intercedió por mí a lo largo de toda mi carrera, y al Divino Niño Jesús a quien le tengo especial cariño por ser quien me daba fortaleza en momentos de debilidad.

Le doy gracias a mis padres Pascual de Jesús y María Elena por su apoyo incondicional en todo momento, por ser ejemplo de vida, por los valores morales que me han inculcado y sus múltiples consejos, especialmente por sugerirme tan noble carrera universitaria. A mis hermanas Flor y Angélica quienes me han apoyado y ayudado a lo largo de mi vida, en lo personal y en lo profesional, además de llenar mi vida de alegrías y amor cuando lo he necesitado.

Les agradezco el apoyo, la confianza y dedicación a todos mis catedráticos, especialmente a la Licenciada Erlin Marilu Osorio de Guevara, Lilian Rivera y Hortensia Guadalupe Reyes. Mtra. Olga Yanett Girón de Vásquez y Mtro. Carlos Alfredo Martínez Lazo por sus amistades, dedicación y consejos.

A la licenciada Isabel del Carmen Posada de Salgado, Jefe del laboratorio del Hospital Nacional San Pedro, por habernos permitido con el ejecutar nuestra tesis en el laboratorio de Química Clínica. Al licenciado William Montoya delegado de ASADI, quien nos apoyó en nuestro proyecto. Y a mis compañeras de tesis: Lizieth y Carolina, por su amistad sincera y dedicación, además de todos los momentos de calidad que vivimos.

Carmen Elena Romero Soto.

DEDICATORIA.

A Dios por bendecirnos con la inteligencia, capacidad y determinación necesaria para terminar tan noble carrera universitaria.

A nuestros padres y familiares, por estar presentes física y espiritualmente, apoyándonos en todo momento y sirviéndonos de inspiración de lucha y sacrificio.

A nuestros maestros, por los años de dedicación y esfuerzo que apasionadamente ejercieron para formarnos como verdaderas profesionales de la salud.

A nuestros colegas y amigos, por los momentos de calidad vividos, además por el apoyo mutuo que siempre nos estuvimos dispuestos a prestar.

ÍNDICE

	Pág.
LISTA DE CUADROS.....	xi
LISTA DE GRÁFICOS.....	xiii
LISTA DE FIGURAS.....	xv
LISTA DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	xviii
1.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
2.0 OBJETIVOS.....	28
3.0 MARCO TEÓRICO.....	29
4.0 SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	55
5.0 DISEÑO METODOLÓGICO.....	59
6.0 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	68
7.0 DISCUSIÓN.....	114
8.0 CONCLUSIONES.....	117
9.0 RECOMENDACIONES.....	119
10.0 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	120

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Edad del paciente diabético con respecto al sexo.....	69
Cuadro 2: Valores de Hemoglobina Glicosilada con respecto al lugar de procedencia del paciente.....	71
Cuadro 3: Sexo del paciente con respecto al tiempo de haber sido diagnosticado con la enfermedad	73
Cuadro 4: Valor de Hemoglobina Glicosilada con respecto a si el paciente fue ingresado por descontrol de la glucosa.....	76
Cuadro 5: Valores de Glucosa en ayunas con respecto a si los pacientes han sido ingresados por descontrol de la Glucosa..	78
Cuadro 6: Toma el tratamiento como lo indica el médico con respecto al sexo.....	80
Cuadro 7: Plan de alimentación indicado por su nutricionista con respecto al sexo.....	83
Cuadro 8: Frecuencia de asistencia a las charlas educativas impartidas por ASADI con respecto a si el paciente cumple el plan de alimentación prescrito por su nutricionista.....	85
Cuadro 9: Frecuencia con que se realiza el chequeo de la Glucosa con respecto al sexo.....	88

	Pág.
Cuadro 10: Valor de Hematocrito y Glóbulos rojos con respecto a valores obtenidos de Hemoglobina glicosilada.....	90
Cuadro 11: Valor de Hematocrito y Glóbulos rojos con respecto al sexo del paciente.....	93
Cuadro 12: Valores de glucosa en ayunas con respecto al sexo del paciente.....	95
Cuadro 13: Valores de glucosa en ayunas con respecto a la edad del paciente.....	97
Cuadro 14: Edad del paciente con respecto a los valores de Hemoglobina Glicosilada.....	99
Cuadro 15: Valores de Hemoglobina Glicosilada con respecto al sexo del paciente.....	101
Cuadro 16: Relación de los niveles de glucosa en ayunas con la Hemoglobina Glicosilada.....	101
Cuadro 17: Factores que favorecen al buen control glucémico.....	106
Cuadro 18: Factores que predisponen al mal control glucémico.....	109

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1: Edad del paciente diabético con respecto al sexo.....	69
Gráfico 2: Valores de Hemoglobina Glicosilada con respecto al lugar de procedencia del paciente.....	71
Gráfico 3: Sexo del paciente con respecto al tiempo de haber sido diagnosticado con la enfermedad.....	74
Gráfico 4: Valores de Hemoglobina Glicosilada con respecto a si el paciente ha sido ingresado por descontrol de la Glucosa.....	76
Gráfico 5: Valores de glucosa en ayunas con respecto a si los pacientes han sido ingresados por descontrol de la Glucosa...	78
Gráfico 6: Toma el tratamiento como lo indica el médico con respecto al sexo.....	81
Gráfico 7: Plan de alimentación indicado por Nutricionista con respecto al sexo.....	83
Gráfico 8: Frecuencia de asistencia a las charlas educativas impartidas por ASADI con respecto a si el paciente cumple el plan de alimentación prescrito por su nutricionista.....	86
Gráfico 9: Frecuencia con que se realiza el chequeo de la glucosa con respecto al sexo.....	88

	Pág.
Gráfico 10: Valor de Hematocrito y Glóbulos rojos con respecto a valores obtenidos de hemoglobina glicosilada.....	91
Gráfico 11: Valor de Hematocrito y Glóbulos rojos con respecto al sexo del paciente.....	94
Gráfico 12: Valores de glucosa en ayunas con respecto al sexo del paciente.....	96
Gráfico 13: Valores de glucosa en ayunas con respecto a la edad del paciente.....	98
Gráfico 14: Edad del paciente con respecto a los valores de Hemoglobina Glicosilada.....	100
Gráfico 15: Valores de Hemoglobina Glicosilada con respecto al sexo del paciente.....	102
Gráfico 16: Relación de los niveles de glucosa en ayunas con la Hemoglobina Glicosilada.....	104
Gráfico 17: Factores que favorecen al buen control glucémico.....	107
Gráfico 18: Factores que predisponen al mal control glucémico.....	110

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1. Glicosilación de la hemoglobina.....	126
2. Método de vacutainer.....	127
3. Materiales utilizados en la flebotomía	128
4. Pacientes citados.....	129
5. Realización de las pruebas.....	130
6. Espectrofotómetro.....	131
7. Paciente firmando consentimiento informado.....	132
8. Realización del Hemoglucotest.....	133

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
1. Cédula de entrevista.....	134
2. Técnica de Glucosa.....	138
3. Técnica de Hemoglobina Glicosilada.....	140
4. Boleta de reporte de Glucosa en ayunas.....	144
5. Boleta de reporte de Hematocrito y conteo de Glóbulos rojos.....	145
6. Boleta de reporte de Hemoglobina Glicosilada.....	146
7. Cronograma de actividades generales.....	147
8. Cronograma de actividades específicas.....	148
9. Presupuesto y financiamiento.....	149
10. Glosario.....	150

RESUMEN

La Hemoglobina Glicosilada (HbA1c) es el mejor método de control de la Diabetes Mellitus tipo I y II, ya que brinda un buen estimado glucémico de los tres meses anteriores a la prueba, revelando así el éxito o fracaso del tratamiento así como también la discontinuidad del mismo o de la dieta y medicación mandada a seguir por el médico. El **objetivo** de esta investigación fue realizar la prueba de Hemoglobina Glicosilada como método para el control de diabetes en pacientes atendidos por la Asociación Salvadoreña de Diabetes en el Hospital Nacional San Pedro, departamento de Usulután. La **Metodología** empleada en el estudio fue de tipo Descriptivo, Prospectivo, Transversal y de Laboratorio, con una población de 50 pacientes diabéticos. Además se utilizó la guía de entrevista para identificar los factores que favorecen el buen control de la diabetes. Se realizó la prueba de Glucosa en ayunas y Hemoglobina Glicosilada simultáneamente. **Resultados obtenidos:** el 82% de los pacientes diabéticos obtuvieron valores de Hemoglobina Glicosilada entre normal y controlado, dentro de los cuales el 72% son del sexo femenino y el 10% del sexo masculino. El 68% de la población tenía Glucosa en ayunas normal. Entre los factores más significativos que favorecen el buen control de la diabetes, está que el 84% cumple con el tratamiento prescrito por el médico, el 72% cumplen con el ejercicio. **Conclusión:** estadísticamente se comprobó que el 82% de los pacientes estaban realizando un buen control de la diabetes ya que sus valores estaban entre lo normal y controlado, el 18% de los pacientes que obtuvieron valores aumentados de Hemoglobina Glicosilada y el 32% de pacientes con valores aumentados de glucosa basal existiendo un 14% de diferencia entre los valores aumentados de glucosa basal y la Hemoglobina Glicosilada; esto se debe a que cuando se toma la muestra de glucosa basal se ve influenciada, cuando el paciente no toma las recomendaciones adecuadas y no por descuido permanente por su parte.

Palabras clave: **Hemoglobina Glicosilada, Diabetes Mellitus.**

INTRODUCCIÓN

La Hemoglobina Glicosilada es una prueba muy útil para el control en pacientes diabéticos ya que refleja el valor promedio de la glicemia en los últimos tres meses y por lo tanto no se ve afectada por mantener una dieta tres a cinco días antes de la realización de la prueba, es por ello que se usa como prueba principal para el diabético.

La Diabetes Mellitus es una enfermedad degenerativa crónica que afecta a muchos pacientes, al reducir la calidad de vida de los pacientes y aumentando el riesgo de padecer otras enfermedades, la glucosa en ayunas es la prueba de laboratorio más utilizada en esta enfermedad a pesar de las ventajas que tiene la Hemoglobina Glicosilada, en El Salvador existe una limitación en cuanto a la realización de esta prueba, por su alto costo económico.

Por este motivo se aborda la presente problemática y se hace énfasis a los resultados obtenidos en el estudio a través de las pruebas de laboratorio a partir de las cuales obtuvimos los datos utilizados en la investigación, y estos resultados se muestran en las diferentes tablas y graficas que evidencian que esta prueba es la mejor para el control en pacientes con diabetes mellitus, también se plasman los antecedentes históricos, objetivos, sistema de hipótesis. La población fue de 50 pacientes a los cuales se les realizó la cedula de entrevista para identificar datos sociodemograficos, de salud, factores que favorecen al buen control y predisponen al mal control glucémico.

La investigación que se realizo fue de tipo descriptiva, prospectivo, transversal y de laboratorio, constituyo el medio para recabar la información

de la realidad de la diabetes en el grupo de pacientes diabéticos atendidos por ASADI en el Hospital Nacional San Pedro.

El trabajo de investigación se constituye de una parte teórica producto de la investigación bibliográfica actualizada obtenida en el texto, revistas e internet.

La otra parte fue práctica y la resultante de la investigación de campo, mediante la aplicación de instrumentos de diagnóstico como encuestas, entrevistas y realización de los análisis de exámenes químicos que permitió organizar un contenido teórico práctico ideal.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

La prueba de glucosa en ayunas o glucosa basal es considerada como control en la mayoría de pacientes diabéticos, independientemente de que tipo de diabetes se trate, la hiperglucemia en si misma se asocia a un incremento de la mortalidad. (1)

Está comprobado también que las dietas con bajo índice calórico en estos pacientes pueden hacerlos presentar una glucosa en ayunas favorable, en un tiempo corto de dieta estricta, por lo que este método no es el más adecuado para valorar si realmente el paciente sigue su dieta o si el tratamiento administrado es el más adecuado para él, aunque si sea utilizado para el diagnóstico de esta enfermedad. (2)

Pero existe una prueba que es más útil como método para el control de la diabetes, es la Hemoglobina Glucosilada, evalúa la cantidad de hemoglobina que se glucosila en la sangre, la cual brinda un buen estimado del nivel glucémico durante los últimos 3 meses en personas diabéticas, utilizándose así para evaluar si la persona se cuida o si el tratamiento recibido es el apropiado.

La diabetes es una de las enfermedades no transmisibles más importantes, afectando a millones de personas alrededor del mundo, junto a otras enfermedades, se convierte en un reto significativo para la salud pública, constituyendo así una de las principales amenazas para el desarrollo humano, según la Federación Internacional de Diabetes.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reveló en las Estadísticas Sanitarias Mundiales de 2013 que casi el 10 % de la población adulta mundial padece diabetes, determinada por una alta concentración de glucosa en sangre en ayunas (≥ 126 mg/ dl). (3)

La diabetes aumenta el riesgo de padecer cardiopatías y accidentes cerebro vasculares, y multiplica por diez las probabilidades de amputación de una extremidad inferior. Es una de las principales causas de insuficiencia renal, deficiencia visual y ceguera. A nivel mundial existen 366.2 millones de diabéticos cifra que se cree que aumentara a 551.8 millones para el año 2030 de no tomarse las medidas pertinentes para el control de la enfermedad. Actualmente en el mundo existen 183 millones de personas que tienen la enfermedad y que carecen de diagnóstico. (4)

Esta enfermedad está causando estragos en América Latina, al reducir tanto la calidad como la esperanza de vida de millones de sus habitantes. Unos 20 millones de personas padecen actualmente esta enfermedad en la región, y se prevé que esa cifra ascienda a 40 millones para el 2025.

Otras condiciones relacionadas con la diabetes son la obesidad, bajos niveles de actividad física y antecedentes familiares a los que no se les toma en cuenta, siendo uno de los principales problemas de esta enfermedad, ya que los pacientes solo se monitorean la glucosa en ayunas para el control. De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud, de los 561 millones de personas que viven en América Latina, 53 millones son obesos. Estas estadísticas más la correlación existente entre obesidad y diabetes es motivo de alarma. (5)

En la Universidad Técnica de Manabí de Ecuador en el año 2012 se determinó Hemoglobina glicosilada (HbA1c) como método de control de diabetes en usuarios atendidos en el centro de salud "Portoviejo", en esta investigación se concluyó que de los 48 pacientes que se atendieron, el 64.58% que equivale a 31 personas, la glucosa basal fue normal (de 120 a 140 mg/dL); 35.41% que corresponde a 17 personas tuvieron un rango de glucosa elevado (mayor a 140 mg/dL).

La realización de Hemoglobina Glicosilada arrojó valores de 54.17% es decir 26 personas poseían cifras ideales $\leq 6.5\%$ mientras que el 45.83% es decir 22 personas tenían un riesgo crítico de más del 7 %. (6)

En un estudio realizado en la Universidad de Cuenca en Ecuador en el año 2011, concluyó que el 68% de las personas tienen valores de Glicemia en ayunas de más de 110 mg/dL y el 78% de los pacientes tienen valores de Hemoglobina Glicosilada mayores al 7 %. Correlacionando los resultados de ambas pruebas se obtuvo que el 42.9 % de los pacientes que presentaron valores normales de Hemoglobina Glicosilada, tuvieron valores normales de Glicemia en ayunas. Mientras que el 57.1 % que tuvo Glicemia en ayunas normal, obtuvo valores alterados de Hemoglobina Glicosilada. (7)

En la publicación de la Revista de Salud Pública sobre Hemoglobina Glicosilada versus Glucemia plasmática en ayunas en pacientes ambulatorios de un laboratorio médico en Colombia, se concluyó que el valor promedio de HbA1c fue $5,7\% \pm 0,8$. La distribución del grupo de estudio de acuerdo con el estado glucémico por tipo de examen, muestra que 75,4 % (766) estaban en el rango normal para Glucosa plasmática en ayunas; en tanto que 51,4 % (522) clasificaron en este rango con la prueba HbA1c. (8)

La Revista Cubana de Endocrinología en el año 2009 publicó sobre Hemoglobina Glicosilada y sus aplicaciones, concluyó que esta prueba ofrece un mejor índice de exposición a altos niveles de glucemia, y también un mejor índice del riesgo de padecer complicaciones a largo plazo.

Tiene menor variabilidad biológica, así como menor inestabilidad pre-analítica.

Pudiera ser utilizada para la búsqueda de los estadios de pre diabetes. Por tanto, dichos expertos concluyen que aquellos individuos cuyo nivel de Hemoglobina glicosilada sea superior o igual al 6.5%, pueden ser considerados sujetos con riesgo elevado a la progresión de Diabetes Mellitus. (9)

En El Salvador según la Asociación Salvadoreña de Diabetes (ASADI) existen alrededor de 800,000 salvadoreños diabéticos con una prevalencia del 9.69% en San Salvador, 12.5% en San Vicente y 13.3% en San Francisco Gotera. (10)

En un estudio realizado por la Universidad de El Salvador, en el año 2010, se correlaciono la prueba de la Hemoglobina Glicosilada con la prueba de Glucosa en ayunas en las unidades de salud de Lislique y el Zacatillo, los resultados fueron los siguientes: el 72.7% de los pacientes obtuvieron glicemias normales en los rangos de 70 mg / dL a menor de 150 mg/dL, de estos pacientes que obtuvieron glicemias normales, el 33% tenían los valores de la Hemoglobina Glicosilada arriba de lo normal. Del 27.3% de los pacientes restantes que presentaban valores de glucosa en ayunas elevados, el 67 % obtuvieron valores de Hemoglobina Glicosilada dentro del rango normal. Por tal razón la Glicemia en ayunas no revela el verdadero estado del control glucémico, por lo que la disponibilidad de Hemoglobina glicosilada debe garantizarse en todas las áreas de salud para su uso cada tres meses. (11)

Según los datos proporcionados por el Departamento de Documentos Médicos del Hospital Nacional San Pedro del departamento de Usulután, las cifras de diagnóstico de diabetes ha ido en aumento, solamente para el año 2011, hubieron 2,811 casos, y en 2012 se diagnosticaron 3,151 casos, aumentando considerablemente el número de diabéticos para el año 2013 diagnosticándose 3,597 casos en los cuales 1.041 pacientes fueron hombres y 2,556 pacientes fueron mujeres. (12)

En los últimos 5 años se diagnosticaron 21,961 casos, por complicaciones y las muertes reportadas en ese tiempo han sido de 29 personas; 25 mujeres y 4 hombres. Estas cifras de diagnóstico de la enfermedad son de notable aumento en la población Usuluteca, siendo esto motivo de alarma. (13)

Aunque se tenga este incremento de diabéticos en el departamento, el Hospital de Usulután no ha formado una asociación de diabéticos, por tal razón las personas diabéticas son atendidas por ASADI pero estos pacientes no están afiliadas a esta organización sino que son reunidos semanalmente para recibir charlas educativas impartidas por un delegado de la asociación, el cual les hace conciencia de la enfermedad para poder mejorar su calidad de vida, y solventar las necesidades de los diabéticos.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

De la situación problemática anteriormente descrita se plantea la siguiente interrogante:

¿Qué proporción de pacientes diabéticos atendidos por la Asociación Salvadoreña de Diabetes en el Hospital Nacional San Pedro del departamento de Usulután realizan un buen control de su glicemia?

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La Hemoglobina Glicosilada es el mejor método para el control de la diabetes que la glucosa en ayunas, ya que refleja el valor promedio de las glicemias basales de los últimos 3 meses, gracias a la vida media de los eritrocitos y a la glicosilación irreversible de la hemoglobina directamente proporcional al tiempo de exposición de las glicemias elevadas.

La diabetes mellitus es una pandemia que afecta tanto a países desarrollados como a aquellos en vías de desarrollo. Entre los factores que provocan un elevado crecimiento en el número de casos, está el desarrollo económico, el urbanismo y el envejecimiento experimentado por las sociedades en el último siglo, así como cambios en los estilos de vida, especialmente la dieta y la falta de ejercicio, los cuales han originado un aumento en la obesidad incluso en países pobres.

En El Salvador el número de casos ha incrementado, se necesita un control de esta enfermedad para disminuir la exposición glucémica y evitar complicaciones oculares, renales, vasculares y de los nervios periféricos.

Según las estadísticas de los últimos 3 años del Hospital Nacional San Pedro del departamento de Usulután, se han diagnosticado un gran número de pacientes con esta enfermedad. Las cifras han sido de notable aumento por lo que se asignó a la Asociación Salvadoreña de Diabéticos (ASADI) para la educación de los pacientes.

Pero no solo es necesario que al paciente se le oriente sobre un tipo de dieta, dado que la mayoría de las personas cumplen esta de 3 a 5 días antes que se le realice la Glucosa basal, para que los resultados les salgan bien y hacer creer al médico que están realizando un buen control, por lo que es necesario un método que evite este inconveniente y esto solo se lograría incluyendo la prueba Hemoglobina Glicosilada, ya que muestra un buen estimado del control glucémico durante los últimos 3 meses en

personas diabéticas, por lo que se debe realizar en el monitoreo de esta enfermedad.

Dicha prueba por su alto costo económico no es incluida por parte del MINSAL dentro del cuadro de control de las pruebas de rutina del paciente a pesar de las ventajas que le proporciona al médico y al paciente.

El interés de esta investigación se fundamenta en que la diabetes es un gran problema para la sociedad Salvadoreña, especialmente para el departamento de Usulután, volviéndose una carga social, familiar y económica, debido a que por las diferentes complicaciones que produce, poco a poco deteriora la salud y el estado físico de las personas haciéndolas incapaces de realizar algún trabajo, por lo que terminan siendo dependientes de los demás.

Es importante destacar que la diabetes como problema de salud está relacionado con el desarrollo de complicaciones macro y micro vasculares, que determinan el curso clínico y pronóstico de la enfermedad, produciendo tasas muy elevadas de invalidez y muerte.

Por otro lado es un problema de salud al que se le dedican importantes recursos económicos en la actualidad.

Considerando lo previsto esta investigación fue muy importante, ya que, los resultados que se obtuvieron proporcionaron una valiosa información para ayudar a prevenir las complicaciones de corto y largo plazo en los pacientes que son atendidos por la Asociación Salvadoreña de Diabetes, en el Hospital Nacional San Pedro.

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar Hemoglobina Glicosilada como método para el control de diabetes en pacientes atendidos por la Asociación Salvadoreña de Diabetes en el Hospital Nacional San Pedro del departamento de Usulután en el periodo de mayo a julio de 2014.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar Glucosa en ayunas y Hemoglobina Glicosilada en sangre en pacientes atendidos por la Asociación Salvadoreña de Diabetes.
- Relacionar los niveles de Hemoglobina Glicosilada con los niveles de Glucosa en ayunas en los pacientes diabéticos.
- Conocer el porcentaje de pacientes diabéticos que presentan Hemoglobina Glicosilada normal y al mismo tiempo clasificarlos por edad y sexo.
- Identificar factores que favorecen el buen control de la diabetes en los pacientes atendidos por la Asociación Salvadoreña de Diabetes.

3. MARCO TEÓRICO.

3.1 DIABETES.

Es una afección crónica que se desencadena cuando el organismo pierde su capacidad de producir suficiente insulina o de utilizarla con eficacia.

Se dan un conjunto de alteraciones metabólicas caracterizadas por hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de la misma, o a ambas. Además de la hiperglucemia, coexisten alteraciones en el metabolismo de las grasas y de las proteínas. La hiperglucemia sostenida en el tiempo se asocia con daño, disfunción y falla de varios órganos y sistemas, especialmente riñones, ojos, nervios, corazón y vasos sanguíneos. (14)

La insulina es la hormona que se fabrica en el páncreas y que permite que la glucosa de los alimentos sea metabolizada para que se convierta en energía y así funcionen los músculos y los tejidos. Como resultado, una persona con diabetes no absorbe la glucosa adecuadamente, de modo que ésta queda circulando en la sangre (hiperglucemia) y dañando los tejidos con el paso del tiempo. Este deterioro causa complicaciones para la salud potencialmente letales.

La glucosa es la fuente primaria de energía para los humanos, el sistema humano principalmente el cerebro depende por completo de la glucosa. El hígado, páncreas y otras glándulas endocrinas intervienen en el control de las concentraciones de glucosa sanguínea en un intervalo reducido. Durante un ayuno breve, la glucosa suministrada al líquido extracelular circulante, desde el hígado por el proceso llamado: gluconeogénesis. (15)

Dos hormonas principales controlan la glucosa sanguínea: la insulina y el glucagón, ambas producidas por el páncreas. Sus acciones se oponen entre sí.

La insulina es la hormona primaria a la que se debe la entrada de glucosa a la célula, es sintetizada por las células beta de los islotes de Langerhans en el páncreas. Cuando estas células detectan el aumento de glucosa en el cuerpo, liberan la insulina, causando mayor movimiento de glucosa y mayor metabolismo de la misma. Por lo general la insulina se libera cuando las concentraciones de glucosa son altas, y no lo hace cuando las concentraciones son bajas.

También regula la glucosa al incrementar la glucogénesis, lipogénesis y glucólisis e inhibir la glucogenólisis. La insulina es la única hormona que disminuye las concentraciones de glucosa y se le puede llamar agente hipoglucémico. (16)

Hasta 1979, la clasificación de la diabetes mellitus contemplaba un concepto evolutivo de la enfermedad, que en base a la agregación familiar, permitía identificar alteraciones tempranas, y detectar los sujetos en riesgo aún antes de que estuvieran afectados.

La historia natural de la diabetes se dividía en cuatro fases, las primeras 2 fases, la pre diabetes y la diabetes latente, se utilizaban primordialmente para investigación. Ahora, sabemos que es posible prevenir o por lo menos retardar la aparición de la diabetes y para ello es necesario contar con métodos sensibles capaces de identificar tempranamente indicadores de riesgo de la enfermedad.

3.2 TIPOS DE DIABETES

3.2.1 Diabetes Mellitus tipo I. (DMI)

Su característica distintiva es la destrucción autoinmune de la célula β , lo cual ocasiona deficiencia absoluta de insulina, y tendencia a la cetoacidosis.

Tal destrucción en un alto porcentaje es mediada por el sistema inmunitario, lo cual puede ser evidenciado mediante la determinación de anticuerpos: Anti GAD (antiglutamato decarboxilasa), anti insulina y contra la célula de los islotes, con fuerte asociación con los alelos específicos DQ-A y DQ-B del complejo mayor de histocompatibilidad (HLA).

La DM1 también puede ser de origen idiopático, donde la medición de los anticuerpos antes mencionados da resultados negativos. (15)

Las personas con esta forma de diabetes necesitan inyecciones de insulina a diario con el fin de controlar sus niveles de glucosa en sangre. Sin insulina, una persona con diabetes tipo 1 morirá.

3.2.2 Diabetes Mellitus tipo II. (DMII)

Es la forma más común y con frecuencia se asocia a obesidad o incremento en la grasa visceral. Muy raramente ocurre cetoacidosis de manera espontánea. El defecto va desde una resistencia predominante a la insulina, acompañada con una deficiencia relativa de la hormona, hasta un progresivo defecto en su secreción. (17)

Las personas con diabetes tipo 2 podrían pasar mucho tiempo sin saber de su enfermedad debido a que los síntomas podrían tardar años en

aparecer o en reconocerse, tiempo durante el cual el organismo se va deteriorando debido al exceso de glucosa en sangre. A muchas personas se les diagnostica tan sólo cuando las complicaciones diabéticas se hacen patentes

En contraste con las personas con diabetes tipo 1, la mayoría de quienes tienen diabetes tipo 2 no suelen necesitar dosis diarias de insulina para sobrevivir. Sin embargo, para controlar la afección se podría recetar insulina unida a una medicación oral, una dieta sana y el aumento de la actividad física. (14)

3.2.3 Diabetes Gestacional. (DMG)

Se dice que una mujer tiene Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) cuando se le diagnostica diabetes por primera vez durante el embarazo. Cuando una mujer desarrolla diabetes durante el embarazo, suele presentarse en una etapa avanzada y surge debido a que el organismo no puede producir ni utilizar la suficiente insulina necesaria para la gestación. La diabetes gestacional de la madre suele desaparecer tras el parto.

Sin embargo, las mujeres que han tenido Diabetes Mellitus Gestacional corren un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 con el paso del tiempo. Los bebés nacidos de madres con DMG también corren un mayor riesgo de obesidad y de desarrollar diabetes tipo 2 en la edad adulta. (15)

La hiperglucemia previa a las veinticuatro semanas del embarazo, se considera diabetes preexistente no diagnosticada. (17)

3.3 CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE DIABETES MELLITUS.

El comité de expertos de EUA modificó los criterios de diagnóstico de diabetes mellitus a fin de permitir la detección oportuna de la enfermedad. Según las recomendaciones del ADA, (American Diabetes Association) los adultos con más de 40 años deben solicitar la medición de la glucosa sanguínea en ayuno cada tres años, a menos que la persona esté enterada que tiene diabetes. La prueba debe ser realizada con más frecuencia o a una edad menor en las personas que presenten los valores anormales de glucosa en ayunas.

3.4 PRUEBAS DIAGNÓSTICAS.

Entre las pruebas diagnósticas de la diabetes comúnmente utilizadas están las siguientes:

3.4.1 Prueba de tolerancia a la glucosa.

Es un método de laboratorio para verificar la forma en que el cuerpo descompone el azúcar. La prueba más común de tolerancia a la glucosa es la prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTGO).

Antes de que el examen comience, se tomará una muestra de sangre y se pedirá una muestra de orina, a la que se le realizara el examen químico con la tira reactiva en busca de presencia de glucosa en orina, ya que la glucosa en orina aparece cuando las concentraciones de glucosa en sangre sobrepasan el umbral renal 160 – 180 mg/dL. (32) Luego, se le solicita que tome un líquido que contiene una cierta cantidad de glucosa (por lo regular 75 gramos). Se le toman muestras de sangre nuevamente cada 30 a 60

minutos después de beber la solución. El examen puede durar hasta 3 horas.

Los factores que afectan los resultados son medicaciones con grandes dosis de salicilatos, diuréticos, anticonvulsivos, anticonceptivos orales y corticosteroides. (16)

3.4.2 Glucosa Post Pandrial.

La medición de la glucemia permite saber si hay una buena regulación del nivel de azúcar en la sangre. Este examen es prescrito cuando se sospecha una hiperglucemia, que es sintomática además de la diabetes. Pero también es prescrito para detectar una hipoglucemia, es decir un nivel de azúcar insuficiente en la sangre. Una variación de esta prueba es utilizar una solución estandarizada de glucosa. Se administra una solución que contenga 75 gramos de glucosa y dos horas después se extrae una muestra para la medición de la glucosa plasmática

Bajo estos criterios el paciente debe tener una carga de glucosa estandarizada (75 gramos) con la toma de la muestra 2 horas posteriormente. Si la concentración es menor a 200 mg/dl y se confirma un día posterior ya sea por una confirmación aleatoria incrementada o de glucosa en ayuno, el diagnóstico para el paciente es de diabetes. (16)

3.5 FACTORES QUE PRE DISPONEN AL PADECIMIENTO DE DIABETES.

- a) Obesidad.
- b) Antecedentes familiares de Diabetes Mellitus.
- c) Pertenecientes a la población minoritaria de alto riesgo (Afro estadounidenses, hispanoamericanos o Asia estadounidense).
- d) Antecedentes de Diabetes Mellitus Gestacional.
- e) Hipertensión.
- f) Concentraciones bajas de colesterol.
- g) Concentraciones altas de Triglicéridos.
- h) Antecedentes de glucosa en ayuno o prueba de tolerancia a la glucosa alterada.

La prevalencia de Diabetes Mellitus (DM) aumenta significativamente al aumentar la edad de la población; así se estima que alcanza el 10 a 15% en la población mayor de 65 años, y el 20% si se considera sólo a los mayores de 80 años. (16)

3.6 FACTORES QUE FAVORECEN EL BUEN CONTROL GLUCÉMICO DEL PACIENTE.

a) Plan de alimentación:

El plan adecuado de alimentación ayuda a controlar mejor el nivel de glucosa en la sangre, presión arterial y colesterol, además de mantener el peso apropiado. Si se debe bajar de peso o mantener el peso actual, el plan de alimentación es de vital ayuda para el diabético.

b) Tomar la medicación como fue indicada.

Disminuyen los niveles de glucosa en sangre para mantener el equilibrio metabólico de la persona.

c) Educación:

El paciente busca la manera de hacer de su condición estable, al conocer cómo controlar su enfermedad, gracias a la educación adecuada, ya que la comprende y la aplica para su beneficio.

d) Monitoreo de glucosa:

Le permite conocer al médico la glicemia en tiempo real del paciente, evaluando posteriormente la efectividad del tratamiento.

e) Monitoreo de la Hemoglobina Glicosilada:

Monitorea la media de las Glicemias basales de tres meses atrás, gracias a la vida media del hematíe, revelando si el paciente ha acatado las recomendaciones o si el tratamiento es realmente efectivo. (18)

f) Ejercicio:

Durante la práctica del ejercicio se produce un aumento del consumo del combustible por parte del músculo. En los primeros treinta minutos el músculo consume la glucosa de sus depósitos de glucógeno (glucosa almacenada). Una vez agotados dichos depósitos, pasa a consumir glucosa de la sangre. A continuación se establece un suministro continuo desde el hígado, que también produce glucosa, hasta la sangre y de la sangre al músculo. (19)

3.7 FACTORES QUE PREDISPONEN AL MAL MANEJO GLUCÉMICO DEL PACIENTE.

a) Sedentarismo.

Predispone al desequilibrio metabólico ya que la glucosa no se gasta mediante el ejercicio, sino que se acumula, siendo únicamente el medicamento el responsable para mantener los niveles de glucosa estables.

b) El consumo desmedido de carbohidratos.

Se traducen a niveles elevados de glucosa en sangre a los cuales el medicamento recetado, no alcanza a compensar, ya que fue indicado a ir de la mano a las recomendaciones de cuidado del paciente.

c) No tomar el medicamento como lo indica el médico.

El no utilizar el medicamento tal cual como lo ha indicado el médico, contribuye a la inestabilidad metabólica del diabético, porque este, por la razón que sea, no puede metabolizar la glucosa, lo que olvidos o dosis desmedidas pueden elevar la glicemia plasmática fácilmente.

d) Fumar.

El tabaco aumenta de forma considerable el daño que sobre los vasos, predisponen la hipertensión y agravan la diabetes (cada cigarro que fuma un diabético equivale a 6 en una persona sana en cuanto al riesgo vascular se refiere).

e) Tomar alcohol.

Se traduce en anemia. En estos pacientes alcohólicos es frecuente observar la presencia de varios tipos de anemias hemolíticas. Se describe una estomatocitosis transitoria sin acantocitosis ni hiperlipidemia, la cual cede cuando el paciente deja de beber pero aparece una vez que el paciente reanuda sus hábitos. Se describe una anemia hemolítica con glóbulos rojos en forma de equinocito "equinocitosis" asociado a pacientes portadores de cirrosis hepática alcohólica, ictericia, hepatomegalia y esplenomegalia. El mecanismo de anemia se produce debido a que estos glóbulos rojos así deformados, son más rígidos y por ende son destruidos por el bazo.

f) Monitoreo no frecuente de la glucosa.

No provee la información de la glicemia sanguínea, por lo que no hay alertas de mal manejo, el paciente al sentirse bien descuida su dieta, haciendo caso omiso a su condición, ya que no la conoce.

g) Estado emocional.

Los valores de sangre aumentan en caso de una emoción fuerte, ansiedad, depresión, es más, existe una gran cantidad de pacientes que presentan poliglobulia transitoria, se llama eritrocitosis emocional. Entre las causas más frecuentes de tipo psicológico-emocional que causa aumento de glóbulos rojos esta la depresión, ansiedad, estrés y angustia. (20)

3.8 MÉTODOS DE CONTROL DE LA DIABETES.

La importancia del control de la diabetes radica en mejorar la calidad de vida del paciente, al detectar el mal cuidado, o el medicamento que ya no es efectivo, evitando así las complicaciones futuras.

3.8.1 Glucosa.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Asociación Americana de Diabetes (ADA) definen al diagnóstico de diabetes mellitus por medio de al menos dos mediciones de concentración de glucosa plasmática en ayunas $\geq 7,0$ mmol/L.

La glucosa se puede medir del suero, plasma o sangre completa. La mayor parte de las mediciones se realizan a partir de suero o plasma. El suero o plasma se deben refrigerar y separar de las células en el plazo de una hora para evitar la pérdida sustancial de glucosa por fraccionamiento celular.

La glucosa sanguínea en ayunas se debe obtener con un ayuno de por lo menos 10 horas y no mayor a 16 horas. La capacidad de la glucosa para funcionar como agente reductor ha sido útil en la detección y cuantificación de los carbohidratos en los líquidos corporales.

La glucosa y otros carbohidratos son capaces de convertir los iones cúpricos en disolución alcalina a iones cuprosos. La disolución pierde su color azul intenso y se forma un precipitado rojo de óxido cuproso.

Los reactivos de Benedict y Fehling, que contienen una disolución alcalina de iones cúpricos estabilizados por citrato o tartrato, respectivamente, han sido utilizados para detectar agentes reductores en la orina y en otros líquidos corporales. (Ver Anexo 2)

Las concentraciones altas de ácido úrico, bilirrubina y ácido ascórbico pueden causar valores reducidos falsos como resultado de la peroxidasa que oxida estas sustancias, lo que evita la oxidación y la detección del cromógeno. Las sustancias oxidantes fuertes como el blanqueador causan valores altos falsos. (17)

3.8.2 Hemoglobina Glicosilada (también llamada Hemoglobina Glucosilada).

La Hemoglobina es un pigmento de los eritrocitos, fue una de las primeras proteínas de las cuales se determinó con exactitud su masa molecular y su asociación con una función fisiológica específica (el transporte de oxígeno) entre otras. La Hemoglobina no es un simple tanque de oxígeno, más bien es un sistema sofisticado de entrega de oxígeno que proporciona la cantidad correcta a los tejidos bajo una amplia variedad de circunstancias. (21)

Los Hidratos de carbono constituyen el grupo de biomoléculas más abundantes en la naturaleza, y dentro de ellos, el que tiene mayor importancia metabólica es la glucosa, que es el combustible por excelencia de todas las células. (22)

La Glucosa y la Hemoglobina tienen una relación particular, ya que la hemoglobina puede captar la glucosa de una manera irreversible formando así lo que se llama Hemoglobina Glicosilada. (Ver Figura 1)

3.9 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

Fue identificada por primera vez por Huisman y Meyering en 1958, usando un método cromatográfico. Se caracterizó como una glucoproteína en 1968 por Bookchin y Gallop.

El incremento de sus valores en la Diabetes Mellitus fue descrito por primera vez en 1969 por Samuel Rahbar y otros. Las reacciones bioquímicas que llevan a su formación se describieron en 1975 por Bunn y otros. El uso de la hemoglobina A1c para el monitoreo del control del metabolismo de la glucosa, en pacientes diabéticos, se propuso por Anthony Cerami, Ronald Koenig y otros en 1976. Los estudios Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) y United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) mostraron la importancia de su uso en el seguimiento y control de la Diabetes Mellitus 1 y 2.

En 1997 el reporte del Comité de Expertos en Diabetes niega el uso de la HbA1c como diagnóstico de Diabetes Mellitus, en parte por su pobre estandarización.

El reporte del Comité de Expertos del año 2003 anota que, a pesar de que el Programa Nacional de Estandarización de la Hemoglobina Glucosilada tuvo éxito en la estandarización de la gran mayoría de los análisis realizados en Estados Unidos, el uso de la HbA1c todavía presentaba desventajas, y reafirmó la previa recomendación de no utilizarla en el diagnóstico de la Diabetes Mellitus.

Un examen actualizado de las mediciones de laboratorio de glucemia y HbA1c por el actual Comité Internacional de Expertos (2008), indica que con los avances en la instrumentación y estandarización, y la precisión en la medición de la HbA1c concuerda con la de la glucemia. (9)

La medición de proteínas glucosiladas, principalmente la HbA1c, se utiliza ampliamente para el control de rutina del estado glucémico a largo

plazo en pacientes con diabetes. La HbA1c se utiliza no sólo como índice de glucemia media sino también para medir los riesgos del desarrollo de complicaciones, degenerativas en su organismo, ya que existe evidencia de que mantener niveles menores al 7% de Hemoglobina Glicosilada disminuirá las complicaciones relacionadas con los riñones, ojos y sistema nervioso.

Actualmente, la American Diabetes Association (ADA), gracias a la estandarización y la madurez de la prueba alcanzada en la última década, como lo verificó el Comité Internacional de Expertos, en la revisión del año 2010 de los “Estándares de Cuidado Médico en Diabetes”, la incorporó como el primer criterio de diagnóstico de diabetes.

El mismo consenso señala que estas medidas deben ser adoptadas a la brevedad posible en todo el mundo y destacan: “Este acuerdo contribuirá a la trazabilidad de los resultados mundialmente, paralelamente al progreso del conocimiento científico relacionado con las características bioquímicas y analíticas de la HbA1c”, Consenso que fue ratificado recientemente y ampliamente difundido en todos los medios especializados. (23)

3.10 FORMACIÓN DE LA HEMOGLOBINA GLICOSILADA.

La Hemoglobina Glicosilada se forma por un proceso lento y no enzimático que sucede dentro de los glóbulos rojos dentro de los 120 días que dura el periodo de vida y circulación del mismo. Y es por eso que sus valores reflejan el promedio de glicemias de tres meses anteriores a la prueba. Esta prueba provee información útil para evaluar las diferentes modalidades del tratamiento de la diabetes.

La hemoglobina glicosilada es un análisis que generalmente se determina en una muestra obtenida tras extracción venosa, pero en la actualidad también se puede determinar con sangre capilar; como cuando se realiza una glicemia en el domicilio y los resultados son conocidos a los pocos minutos.

Como se trata de un proceso progresivo y estable a largo plazo, no tiene que ver con ninguna dieta antes de la extracción ni tampoco si el último día la glucosa ha permanecido muy alto o muy bajo. La valoración de la HbA1c puede ser realizada a cualquier hora del día, no precisando acudir al laboratorio en ayunas. (24)

3.11 UTILIDAD DE LA PRUEBA HEMOGLOBINA GLUCOSILADA.

La A1c es el mejor parámetro para asegurar el control de su diabetes en el curso de los 2 a 3 últimos meses (a diferencia de la glucemia en ayuno, que sólo da una imagen instantánea de su cantidad de azúcar en sangre). Es el examen de referencia para vigilar el adecuado control de su diabetes y para juzgar la eficacia de su tratamiento. (25)

3.12 TIEMPO EN QUE DEBE SER REALIZADA LA PRUEBA.

Muy pocas pruebas de laboratorio tienen un resultado, casi mágico, como el que resume nuestra situación metabólica de los tres últimos meses y nos permita ayudar a mantenernos bien si el resultado es positivo o a establecer estrategias de cambio si no lo es. Al menos debe comprobarse 4 veces al año en pacientes tratados con insulina, y ello independientemente del tipo de diabetes que tengan.

La razón es que el recambio celular de los glóbulos rojos es un proceso continuo, por lo que siempre predominarán los glóbulos rojos más jóvenes y esto hace que el último mes de nuestras glicemias tenga mayor representación en el resultado de la HbA1c que los dos anteriores. Ello explica que si durante el último trimestre se ha tenido un excelente control, excepto el último mes, el valor de HbA1c sería más elevado de lo esperado y si sólo el último mes se han logrado buenas glicemias, sucedería a la

inversa. Una consecuencia positiva de lo expuesto anteriormente es que, si nos proponemos mejorar nuestro control, podemos ver cambios positivos en la HbA1c en un plazo tan corto como tres o cuatro semanas.

Los niveles deseables varían según el paciente. Es muy difícil en un paciente con diabetes tipo 1 obtenga valores similares a las personas sin diabetes sin tener un excesivo e intolerable riesgo de hipoglucemias graves.

Esto demuestra que cualquier reducción es importante y debemos aproximarnos al máximo a los valores normales, ya que tales estudios corroboraron una relación directa entre los niveles elevados de HbA1c y el riesgo de aparición de complicaciones tardías. En pacientes con diabetes no dependientes de la insulina, pueden alcanzarse valores similares a la población sin diabetes. Aunque no se ha podido encontrar un cierto nivel de HbA1c que garantice una protección absoluta de las complicaciones tardías, existen varios trabajos que, al menos para algunas de las complicaciones como la retinopatía y nefropatía diabética. Sugieren que existiría un nivel crítico que correspondería a una HbA1c superior a 8% a partir del cual el riesgo sería inaceptablemente elevado.

Las variaciones encontradas con respecto a grupos raciales o étnicos son relativamente pequeñas ($\leq 0,4$ % HbA1c) y no son clínicamente significantes. Aunque algunos estudios no detectan correlación entre los valores de HbA1c y supervivencia en pacientes dializados, otros observan que altos valores de HbA1c se asocian a un incremento en el riesgo de muerte en pacientes diabéticos bajo tratamiento de hemodiálisis. (26)

Por esta razón la hemoglobina glicosilada es el mejor método para el control y en ocasiones diagnóstico de diabetes. La diabetes es una afección crónica que se desencadena cuando el organismo pierde su capacidad de producir suficiente insulina o de utilizarla con eficacia. (21)

3.13 MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HEMOGLOBINA GLUCOSILADA.

Existen diferentes métodos para cuantificarla, algunos miden el total de las Hemoglobinas Glucosiladas, pero otros, exclusivamente la concentración de la hemoglobina A1c. En general, esta última es la que se utiliza con mayor frecuencia en los últimos años.

Existen diversas técnicas para la medición de la HbA1c, unas se basan en las diferencias de carga (cromatografía líquida de alta representación [HPLC]) y otras en la estructura (afinidad por el boronato o técnica de inmunoensayo combinado con química general) (26)

Dentro de los diferentes métodos para determinar la Hemoglobina Glicosilada se encuentran los siguientes:

a) En la cromatografía de afinidad.

El método se basa en la capacidad del ácido fenilborónico en solución alcalina de complejarse con grupos cis-diolcoplanares. Usualmente miden Hemoglobina Glicosilada total y se calcula la fracción A_{1c} basado en una correlación realizada por el fabricante. (27)

b) En cromatografía de intercambio iónico.

Se basa en la elusión diferencial de la hemoglobina glicosilada por el cambio de carga producido en la molécula debido a la glicación del amino terminal de la cadena. Se emplea carboximetil celulosa cargada (-). Estos métodos pueden o no medir HbA_{1c} directamente.

c) En la inhibición de la aglutinación.

Se emplean anticuerpos monoclonales que reconocen el término N-glicosilado de la cadena β de la hemoglobina. Se considera el más específico. (27)

El método más utilizado en el laboratorio es:

d) Espectrofotométrico.

Después de preparar el hemolizado, donde se elimina la fracción lábil, hemoglobinas son retenidas por una resina de intercambio catiónico. La hemoglobina A1c es eluido específicamente después de un lavado que elimina la fracción b HbA1a +, y se cuantifica por la lectura fotométrica directa a 415 nm. (Ver Anexo 3)

3.14 MUESTRA.

Sangre completa colectada con heparina o EDTA. Estable durante al menos 7días a 2-8°C.

3.15 VALORES DE REFERENCIA.

La meta de control a ser alcanzada, recomendada por ADA, es menos de 7%. Valores de A1c entre 5,7% y 6,4% indican una categoría de riesgo aumentado para desarrollar diabetes.

El nivel de hemoglobina A1c correspondiente a niveles normales de glucosa sanguínea es de 4% a 6%. (28)

3.16 INTERFERENCIAS.

Valores erróneos pueden ser obtenidos a partir de muestras con cantidades anormalmente elevadas de otras hemoglobinas como resultado de cualquiera de su elución simultánea con la HbA_{1c} (Hb F) y de las diferencias de su glicación de la HbA (HbS)

3.17 VARIABILIDAD EN LOS RESULTADOS.

Los resultados pueden diferir dependiendo de la técnica utilizada, la edad del sujeto, y las variaciones biológicas entre individuos. Dos individuos con igual promedio de glucemias pueden tener diferentes medidas de HbA_{1c} tanto como 1 %. Las variaciones encontradas con respecto a grupos raciales o étnicos son relativamente pequeñas y no son clínicamente significantes. Su incremento con la edad es alrededor de 0,03 % por año en individuos no diabéticos, y algunos autores concluyen que este incremento es mínimo y no se necesitan cambios en cuanto a las metas entre los diferentes grupos de edades. (24)

3.18 FACTORES DE VARIABILIDAD FISIOLÓGICA.

Dentro de los factores de variabilidad fisiológica tenemos el embarazo y estrés.

3.19 FACTORES DE VARIABILIDAD IATROGÉNICA.

a) Disminuciones: Por la administración de Gliburida, Insulina, Lisinopril, Merformina, Ramipril, Terazosina o Verapamil.

b) Aumentos: Por la administración de Gemfibrozilo, Hidroclorotiazida o Propanolol.

3.20 FACTORES DE VARIABILIDAD PATOLÓGICA.

a) Disminuciones:

Pueden encontrarse en personas que recibieron recientemente una transfusión de sangre o glóbulos, o con un conteo subnormal de hematíes, como en los individuos con anemias crónicas. Por lo que conviene indagar y / o realizar el Hematocrito y conteo de glóbulos rojos para descartar la posibilidad de estos. (26)

- **Déficit de hierro:** las personas con anemia tenían un nivel promedio de HbA1C del 7,4 por ciento +/- 0,8 en comparación con un grupo sano con un promedio de 5,9 por ciento + / - 0,5. Tras la suplantación con hierro, los niveles se redujeron a un 6,2 por ciento + / - 0,6. (29).
- **Déficit de Glucosa-6-fosfato deshidrogenasa.**
- **Drepanocitosis:** se caracteriza por una alteración morfológica de los glóbulos rojos, que pierden su forma de donut característica y adquieren un aspecto semilunar. La supervivencia de los glóbulos rojos está disminuida, con la consiguiente anemia (anemia drepanocítica o de células falciformes). (30)
- **Paludismo:** En esta enfermedad hay una destrucción de los glóbulos rojos, por lo que hay pérdida de hemoglobina siendo alterado el resultado de la Hemoglobina Glicosilada.
- **Pérdida de sangre crónica o alguna otra condición que cause muerte prematura de las células rojas.**
- **Por anemia hemolítica adquirida, anemia por trastorno del metabolismo del glutatión o con eliptocitosis hereditaria.**

b) **Aumentos:** Estos se relacionan con un mayor tiempo de vida del hematíe:

- **Pacientes esplenectomizados.**
- **Deficiencia de vitamina B12 o de ácido fólico.**

- **Hiperlipoproteinemia de tipo I, Hiperlipoproteinemia tipo IV:** Por exceso de lípidos que aumentarían la superficie del hematíe.
- **Insuficiencia renal crónica.** (31)

3.21 INDICACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA.

La ADA (American Diabetes Association) recomienda, al igual que otras asociaciones, que la Hemoglobina Glucosilada se realice al menos 2 veces al año en pacientes con un control glucémico estable, y trimestral en aquellos en los que ha sido necesario modificar tratamiento, o en los que no alcanzan las metas para el control glucémico. Cuando se cambia el tratamiento dietético o farmacológico se recomienda esperar al menos 6 semanas para repetir la determinación de la Hemoglobina Glucosilada, asumiendo que el paciente tenga un conteo de hematíes dentro de límites normales. (16)

3.22 DIFERENCIAS ENTRE LA GLICEMIA EN AYUNAS Y LA HEMOGLOBINA GLUCOSILADA.

La valoración de la glicemia le permite conocer su nivel de glucosa en la sangre correspondiente a un período de 15 a 20 minutos anteriores a la extracción de sangre. Esto se debe a que la glicemia se modifica continuamente de acuerdo al ayuno previo, a la ingestión de alimentos, a la práctica de actividad física, y si utiliza drogas que modifican la secreción de insulina, de acuerdo al momento de su aplicación.

La medida de la HbA1c le brinda información sobre los valores de su glicemia durante períodos prolongados, que como hemos visto comprenden hasta casi tres meses. Vemos que la HbA1c se asemeja a una filmación de sus glicemias durante los días previos a la extracción de sangre. (27)

3.23 RELACIÓN DE LA HEMOGLOBINA GLICOSILADA CON LA GLUCOSA PLASMÁTICA.

Existe un nexo importante: cuanta más glucosa hay en la sangre, más glucosa se une a la hemoglobina, siendo la A1c de la hemoglobina la que tiene unida la glucosa de forma más estable.

Las personas con diabetes tienen elevada la glucosa en la sangre, bien porque su fuente de insulina ha sido destruida por un proceso autoinmune o porque el exceso de grasa corporal provoca que nuestras células sean resistentes a su acción.

En ambos casos, al final, la glucosa acaba elevándose, hasta que tomamos las medidas de tratamiento precisas, como son una dieta equilibrada y un ejercicio físico adaptados a nuestras circunstancias; o los fármacos que nos ayudan a mejorar la función de nuestra propia insulina y la propia insulina inyectada, si es precisa. (24)

La Hemoglobina Glicosilada, se expresa a través de un porcentaje. El número ideal para las personas con diabetes es menor al 7%. Cuanto más se eleva, nos indica que el control de nuestra diabetes ha sido inadecuado los últimos 3 meses. Hasta el 8%, diríamos que sería regular y el riesgo de complicaciones se incrementaría. Hasta el 9% se consideran malos. Entre 9 y 10%, muy deficiente; y a partir del 10% se considera que estarían sometidos a un riesgo crítico de presentar complicaciones, tanto crónicas a largo plazo como agudas en forma de descompensaciones. (26)

La relación aproximada entre los niveles de Glucosa en ayunas y de Hemoglobina Glicosilada. (9)

Hb A1c %	Glucosa en sangre	
	Mmol/L	Mg/dL
4	3,3	60
5	5,0	90
6	6,7	120
7	9,5	150
8	11,5	180
9	13,5	210
10	15,5	240
11	16,5	270
12	17,7	300
13	18,3	330
14	20,0	360

La parte positiva es la increíblemente valiosa información que aporta, tanto a las personas con diabetes como a los equipos de atención que les atienden pensando en la importancia fundamental que esto representa para los pacientes. (26)

3.24 ESTUDIOS DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA.

En la Universidad Técnica de Manabí de Ecuador en el año 2012 se realizó un estudio que determinó Hemoglobina glicosilada (HbA1c) como método de control de diabetes en usuarios atendidos en el centro de salud "Portoviejo", en esta investigación se concluyó que los pacientes diabéticos que presentan características socio epidemiológicas similares, así la mayoría se encuentra en una edad superior a los 30 años, la mayoría pertenecen al sexo femenino y tienen una actividad física limitada.

De 48 pacientes que se atendieron, el 64.58% que equivale a 31 personas, la glucosa basal fue normal (de 120 a 140 mg/dL); 35.41% que

corresponde a 17 personas tuvieron un rango de glucosa elevado (mayor a 140 mg/dL).

La realización de Hemoglobina Glicosilada arrojó valores de 54.17% es decir 26 personas poseían cifras ideales $\leq 6.5\%$ mientras que el 45.83% es decir 22 personas tenían un riesgo crítico de más del 7 %. Se puede detallar que la mayoría de las personas que asistieron a realizarse el examen de glucosa basal los valores obtenidos fueron normales, mientras que los resultados del examen de Hemoglobina Glicosilada (HbA1c), tienen una cifra ideal, sin embargo el margen de error de estos dos exámenes (10,41%) esto demuestra que no han sido tratados adecuadamente durante el periodo de tres meses anteriores a la realización de la prueba. (6)

En la universidad de Cuenca se realizó el estudio de 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, el cual se concluyó lo siguiente:

Se investigaron a 150 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que acuden Hospital Vicente Corral Moscoso, cuya edad fluctuaba entre menor a 36 y mayor a 75 años, de los cuales el 84,0% (126) pertenecen al sexo femenino y el 16,0% al masculino (24). El 64,7% se encuentra entre 46 – 75 años. El 61.3% tienen un nivel de educación comprendida entre primaria incompleta, primaria y secundaria. El 67,3 % tienen entre 1 a 12 años de padecimiento de la enfermedad y el 1,3 % de los pacientes tienen menos de 1 año. El 34,7 % de los pacientes realiza menos de 30 minutos tres veces a la semana de actividad física, el 33,3% realiza una hora o más tres veces a la semana y el 32,0% que no realizan.

Que el 68% de las personas tienen valores de Glicemia en ayunas de más de 110 mg/dL y el 78% de los pacientes tienen valores de hemoglobina

glicosilada mayores al 7 %. Correlacionando los resultados se obtuvo que el 42.9 % de los pacientes que obtuvieron valores normales de Hemoglobina Glicosilada, tuvieron valores normales de Glicemia en ayunas. Mientras que el 57.1 % que tuvo glicemia en ayunas normal, obtuvo valores alterados de Hemoglobina Glicosilada (7)

En un estudio publicado por la Revista de Salud Pública sobre Hemoglobina Glicosilada versus Glucemia plasmática en ayunas en pacientes ambulatorios de un laboratorio médico en Colombia, en el año 2011 se concluyó que de los 1,016 pacientes que se estudiaron, el 66,6 % eran del género femenino, y la edad media del grupo de estudio fue 52,3 años \pm 18,7. El valor promedio de HbA1c fue 5,7 % \pm 0,8. Las medianas fueron 5,6% en hombres y 5,7 % en mujeres.

La distribución del grupo de estudio de acuerdo con el estado glucémico por tipo de examen, muestra que 75,4 % (766) estaban en el rango normal para Glucosa plasmática en ayunas; en tanto que 51,4 % (522) clasificaron en este rango con la prueba HbA1c. (8)

En un estudio realizado por la Universidad de El Salvador, en el año 2010, se correlaciono la prueba de la Hemoglobina Glicosilada con la prueba de Glucosa en ayunas en las unidades de salud de Lislique y el Zacatillo, obteniéndose que el rango de edad oscila entre los 45 y 60 años; el predominio del 64.2 % fue de mujeres y el resto de hombres. El 50 % de los pacientes revelaron tener antecedentes familiares. Se obtuvo que el 72.7% obtuvieron glicemias normales en los rangos de 70 mg / dL a menor de 150 mg/dL, de estos pacientes que obtuvieron glicemias normales, el 18.9 % tenían los valores de la Hemoglobina Glicosilada arriba de lo normal. Del 27.3% de los pacientes restantes que presentaban valores de Glucosa en ayunas elevados, el 12.2 % obtuvieron valores de Hemoglobina Glicosilada dentro del rango normal.

El resultado de HbA1c en las unidades de salud en estudio se observa que los pacientes con rango de frecuencia de control glucémico normal en los valores de 5.3% a <8.3% es el 67% y el 33% de los pacientes obtuvieron rangos arriba del 8.3%.(11)

4. SISTEMA DE HIPÓTESIS.

4.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO.

Hi: Más del 67% los pacientes diabéticos atendidos por ASADI estarán realizando un buen control de su glicemia.

4.2 HIPÓTESIS NULA.

Ho: Menor o igual del 67% de los pacientes diabéticos atendidos por ASADI estarán realizando un buen control de su glicemia.

4.3 UNIDAD DE ANÁLISIS DE OBSERVACIÓN

Pacientes diabéticos que asisten a charlas impartidas por ASADI en el Hospital Nacional San Pedro.

4.4 VARIABLE

Hemoglobina Glicosilada.

4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
<p>Más del 67% los pacientes diabéticos atendidos por ASADI estarán realizando un buen control de su glicemia.</p>	<p>Hemoglobina Glicosilada.</p>	<p>La Hemoglobina Glicosilada es una heteroproteína de la sangre que resulta de la unión de la hemoglobina con glúcidos unidos a cadenas carbonadas con funciones ácidas en el carbono 3 y el 4. Determinado en el laboratorio ya que muestra el nivel promedio de las glicemias durante los últimos tres meses.</p>	<p>Pruebas de Laboratorio.</p>	<p>Se realizarán las pruebas de laboratorio:</p> <p>Hemoglobina Glicosilada.</p> <p>Glucosa en Ayunas.</p>	<p>Valor de referencia: 4.2 a 6.2 %</p> <p>Diabético Controlado: 6.7 a 9.1 %</p> <p>Diabético no controlado: >9.1 %</p> <p>Valor de referencia: 60 – 110 mg /dL</p> <p>Valores aumentados: Mayor a 110 mg/dL</p>

			Factores que favorecen al buen control.	Se indagará a través de: Aplicación de Cédula de Entrevista.	<p>SOCIEDEMOGRÁFICOS.</p> <p>Edad</p> <p>Sexo</p> <p>Ocupación</p> <p>FACTORES QUE FAVORECEN AL BUEN CONTROL DE LA DIABETES.</p> <p>Alimentación baja en carbohidratos.</p> <p>Toma su medicamento para la diabetes a la hora exacta que indicó el médico.</p> <p>Lee acerca de la diabetes para mantener un buen control y conocimiento de la enfermedad.</p> <p>Cada cuanto tiempo se monitorea la glucosa.</p> <p>Practica ejercicio con frecuencia.</p>
--	--	--	---	---	---

					<p style="text-align: center;">FACTORES QUE PREDISPONEN AL DESCONTROL DE LA DIABETES.</p> <p>Usted ha sentido ansiedad Tiene depresión por algún problema. Ha tomado bebidas alcohólicas en los últimos tres meses. Fuma o ha fumado en los últimos tres meses. Consume alimentos que contengan carbohidratos o azúcar.</p> <p style="text-align: center;">SALUD.</p> <p>Realización de la Hemoglobina Glicosilada. Cada cuanto tiempo se realiza la prueba de Hemoglobina Glicosilada.</p>
--	--	--	--	--	---

DISEÑO METODOLÓGICO.

5.1 TIPO DE ESTUDIO.

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información el estudio fue:

Prospectivo.

En la investigación se registraron los resultados en el momento del muestreo de los pacientes que participaron en el estudio.

Según el periodo y secuencia del estudio fue de tipo:

Trasversal.

Porque se estudiaron las variables antes descritas en forma simultánea y en un periodo de tiempo determinado, de mayo a julio de 2014, sin ningún seguimiento posterior.

Según el análisis y alcance de los resultados de la investigación fue:

Descriptiva.

Este tipo de estudio permitió determinar y describir el porcentaje de la población en estudio que realiza un buen control de la glicemia e identificar algunos factores que favorecen el buen control de la diabetes con el uso de diferentes técnicas de recolección como la cedula de entrevista.

5.2 POBLACIÓN.

Los pacientes atendidos mensualmente por ASADI son 25 personas por lo que en los tres meses se tuvo una población total de 75 personas.

La población fue conformada por 50pacientes que asisten al control diabético y son atendidos por ASADI.

5.3 TIPO DE MUESTREO.

Se realizó un Muestreo no probabilístico por Conveniencia ya que los pacientes que fueron parte de la muestra cumplieron los criterios de inclusión establecidos.

5.4 CRITERIOS PARA ESTABLECER LA MUESTRA.

5.4.1 Criterios de inclusión:

Pacientes diabéticos.

Hombre o mujer.

Que asistan a las charlas impartidas por ASADI.

Pacientes que estén de acuerdo a participar voluntariamente en el estudio.

5.4.2 Criterios de exclusión:

Que no asisten a charlas impartidas por ASADI.

Pacientes que no acepten participar en el estudio.

5.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

5.5.1 Documental Bibliográfica.

Permitió la obtención de información de libros generales y especializados, artículos de revistas electrónicas, de periódicos electrónicos y de diccionarios especializados en medicina acerca del tema en investigación.

5.5.2 Documental Hemerografica.

Facilitó la obtención de información útil a través de Tesis electrónicas o en físico, además de artículos de revistas médicas electrónicas y página electrónica del Ministerio de Salud y OMS.

5.5.3 Técnica de trabajo de campo.

A través de la cedula de entrevista se obtuvo la información de los antecedentes de los pacientes que formaron parte del estudio para identificar factores que favorecen.

5.5.4 Técnica de laboratorio.

Se realizaron dos pruebas de laboratorio a los pacientes que participaron en el estudio: Glucosa en ayunas y Hemoglobina Glicosilada simultáneamente.

5.6 CÉDULA DE ENTREVISTA:

Se utilizó una cédula de entrevista conformada por 17 preguntas de las cuales 8 preguntas son cerradas, 7 de modalidad múltiple y 2 preguntas abiertas. La cédula de entrevista tenía las interrogantes clasificadas de la siguiente manera: Datos socio demográficos, Datos de salud Datos de laboratorio, Factores que favorecen al buen control del diabético y factores que predisponen el buen control del diabético. (Ver Anexo 1)

5.7 PROCEDIMIENTO.

5.7.1 Planificación.

Una vez conformado el grupo de trabajo se discutió y seleccionó el tema a investigar en las reuniones de proceso de grado, analizando en los posibles temas, a los que se indagó para considerar a cada uno. Luego de seleccionar el tema, se realizó una búsqueda bibliográfica y hemerográfica acerca del tema seleccionado para la realización del perfil de investigación, se seleccionó la población a estudiar y el tiempo en que se desarrollaría la investigación. Se informó a las autoridades de la institución en este caso el Director del Hospital San Pedro y el jefe del Laboratorio Clínico para ver si era posible realizar la investigación.

Ya con el consentimiento del director del hospital, se realizó una reunión con el docente asesor para evaluar la relevancia del tema seleccionado y la aprobación misma de la problemática a investigar. Se presentó el proyecto al director del Hospital Nacional San Pedro del departamento de Usulután, quien dio visto bueno para la realización de las pruebas, mediante una carta que se le presentó, extendida por el docente asesor, en la cual firmaban el Jefe del departamento de Medicina de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, la Coordinadora de la Sección de Laboratorio Clínico, y la Coordinadora

General de Procesos de Grado de la Carrera en Licenciatura en Laboratorio Clínico.

Una vez realizado el perfil de investigación se procedió a realizar el protocolo de investigación en el cual se detallaron los aspectos teóricos que sirvieron de base para el trabajo y una mejor orientación, este documento contiene el sistema de hipótesis, diseño metodológico que contiene el tipo de estudio y la cédula de entrevista (Ver Anexo 1) que se aplicó a la población, la cual se hizo una prueba piloto a 10 pacientes en el Hospital Nacional de Jiquilisco, departamento de Usulután, con una población similar, con el objetivo de medir el tiempo que tardó cada entrevista, identificar deficiencias y corregirlas antes de ejecutar la investigación.

5.7.2 Ejecución.

Una vez superadas las observaciones de la cédula de entrevista, se procedió a presentar un permiso formal de ejecución al Director del Hospital San Pedro y al jefe del laboratorio, donde se especificó el tiempo exacto de ejecución de la investigación. En coordinación con ASADI y la Nutricionista del Hospital se citaron los pacientes, y se le explicó a detalle todo el procedimiento, y las condiciones en las que se presentaría el paciente firmaron el consentimiento informado, y se les aplicó la cédula de entrevista. Ese mismo día se les entregó una boleta indicando los exámenes que se realizarían, con nombre y registro. Se presentaron en ayunas el siguiente día, los pacientes llegaron a las 7 am a las instalaciones del hospital y fueron atendidos en el salón donde acostumbran a reunirse con ASADI. La sangre fue extraída por la técnica de Venopunción por Vacutainer (Ver Figura 2).

El día de la toma de la muestra, se reunieron los pacientes en la sala donde se acostumbra atenderlos y se organizaron conforme a la hora de llegada, al ser atendidos se identificaron los tubos con la información de la

boleta que se le entregó, rotulándose con el nombre y registro del paciente, posteriormente se ligó al paciente y se palpó en el antebrazo con el dedo índice, en busca de la vena más conveniente. Se realizó la limpieza con algodón impregnado con alcohol 90°, se introdujo la aguja ya enroscada en el holder y se introdujo en el holder primero el tubo tapón morado que contenía anticoagulante EDTA K2, para la realización de la prueba de Hemoglobina Glicosilada, Hematocrito y Conteo de glóbulos rojos; se recolectaron 2 ml en este tubo, y se retiró. Seguidamente se introdujo el tubo tapón rojo, con el que se extrajeron 3 ml de sangre, para la realización de la prueba de Glucosa en ayunas. Al terminar se sacó el último tubo, se retiró la liga al paciente, al retirar la aguja se colocó una torunda seca de algodón en el sitio de la punción con el objetivo de detener el sangrado y para finalizar se colocó una curita.

Después de atender a cada paciente se le agradeció por su asistencia y se despachó, al terminar con todos se procedió a procesar las muestras en el laboratorio de química clínica del hospital. Se comenzó el procesamiento de glucosa primero, porque es menos estable ya que la concentración de esta en sangre disminuye con relación al tiempo. Para la realización de la prueba de glucosa en ayunas, se esperaron 15 minutos para que la muestra se coagulara. Los cuales se aprovecharon para enumerar las muestras con numeración correlativa clara y legible para facilitar el proceso. Posteriormente se aflojó el coágulo con un aplicador de madera para facilitar la obtención del suero. Se centrifugaron las muestras a 2500 rpm por 5 minutos. Se enumeraron tubos de ensayo de vidrio con los números respectivos de las muestras. Se le agregó a cada uno 1000 uL del reactivo de trabajo de glucosa, y posteriormente se le adicionaron 10 uL de la muestra que correspondía al número identificado. Finalmente se dio lectura a las muestras en el equipo de química clínica semiautomatizado de la marca SpinReact.

Al terminar las determinaciones de glucosa en ayunas, se realizaron el Hematocrito y el Conteo de glóbulos rojos. Para realizar el Hematocrito, se mezcló muy bien la muestra contenida en el tubo tapón morado, con el fin de homogeneizarla, luego se llenó el tubo capilar, se limpió el excedente contenido en la parte exterior del tubo con papel absorbente y se selló con plastilina en el extremo inferior para evitar la pérdida de la muestra del tubo. Al completar este proceso con todas las muestras, se introdujeron a la microcentrifuga a 10000 rpm por 5 minutos. Posteriormente se leyeron los hematocritos con la tabla de lectura de Hematocritos.

Para el conteo de Glóbulos rojos, se mezcló muy bien cada muestra con el fin de homogeneizarla y se preparó para cada una, un dilución 1:200, agregado en un tubo 4 ml de solución salina fisiológica más 20 uL de sangre completa. Se mezcló muy bien y se contaron en la cámara de Newbauer, para posteriormente hacer los cálculos pertinentes y así obtener el número de glóbulos rojos.

En la determinación de Hemoglobina Glicosilada, primeramente se identificaron las columnas por el número correlativo para cada muestra, cada una se depositó en un tubo de vidrio para que se mantuvieran en pie, y para que los desechos que escurrieran fuera de ella fueran siendo recolectados. Se les retiraron las tapaderas de la parte anterior y posterior para que comenzaran a drenar el reactivo contenido, y se empujó el disco de papel filtro hasta hacer coincidir con la resina haciendo uso de la parte redondeada de una punta de pipeta, según indica la técnica. Mientras se llevó a cabo el filtrado, se prepararon los hemolizados de cada muestra, los cuales después de 10 minutos de reposo se dispensaron 50 uL en su columna correspondiente, se dejó escurrir en los desechos. Se le agregó seguidamente 200uL de reactivo 2, se dejó escurrir en los desechos, luego se agregaron 2 ml del mismo reactivo y se dejó escurrir en los desechos. Al terminar de escurrir, se cambiaron todas las columnas a ser sostenidas por nuevos tubos limpios, porque el líquido que se dreno a continuación, al

agregarle los 4 ml del reactivo 3, es el que se leyó en el equipo a 415 nm frente a un blanco de agua destilada.

Se obtuvo también, la lectura de la Hemoglobina Glicosilada total al hacer la dilución de 12 mL del Reactivo 3 más 50uL del hemolizado y fue leído frente a blanco de agua a 415 nm también. Finalmente se sustituyeron los resultados en la fórmula proporcionada por la casa comercial para la obtención del resultado de Hemoglobina Glicosilada A1c.

Se coordinó con el delegado de ASADI y la Nutricionista del Hospital para la entrega de los resultados de análisis sanguíneo correspondiente, en la próxima reunión de ASADI, en donde se seleccionó al próximo grupo que se realizaría las pruebas, se procedió de la misma manera hasta completar los 50 pacientes en los 3 meses de ejecución de la investigación.

5.7.3 Plan de análisis

Una vez que se aplicó la cedula de entrevista y se obtuvieron los resultados de la muestra de sangre se ingresaron en el programa informático S.P.S.S. (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión 19.0 para la realización de las tablas, gráficos, para analizar e interpretar dichos resultados.

5.8 RIESGOS Y BENEFICIOS.

5.8.1 RIESGOS

No existe riesgo alguno de la participación en esta investigación salvo la molestia ocasionada por el pinchazo de la extracción de la sangre.

BENEFICIOS

Los pacientes no obtuvieron beneficios monetarios por su participación en el estudio, sin embargo los resultados generados

proporcionaron importante información que fueron usados para evaluar el control del estado glucémico del paciente.

CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Se tomaron las consideraciones éticas utilizando un consentimiento informado escrito para cada uno de los pacientes que estaban dispuestos en participar en la investigación. Se aclaró que el equipo investigador no haría público ningún tipo de información personal, los datos fueron manejados confidencialmente. Se explicó durante la consulta la importancia de la investigación y se les pidió colaboración para responder las interrogantes necesarias y los consentimientos a los pacientes para formar parte del estudio.

6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

6.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Para una mejor comprensión de los resultados, a continuación se describen algunos parámetros utilizados con su respectivo significado.

Glucosa normal:

Los valores de glucosa basal están dentro de los rangos de 60 a 110 mg/dl.

Glucosa aumentada:

Se considera valores de glucosa basal aumentada a los niveles mayores de 110 mg/dl.

Hemoglobina Glicosilada normal:

Los valores de Hemoglobina Glicosilada normal están dentro de los rangos de 4.2 a 6.2%

Hemoglobina Glicosilada controlada:

Se consideran diabéticos controlados cuando sus resultados están dentro de los valores de 6.3 a 9.1%.

Hemoglobina Glicosilada no controlada:

Pacientes diabéticos con valores mayores a 9.1% son diabéticos que no realizan un buen control glucémico.

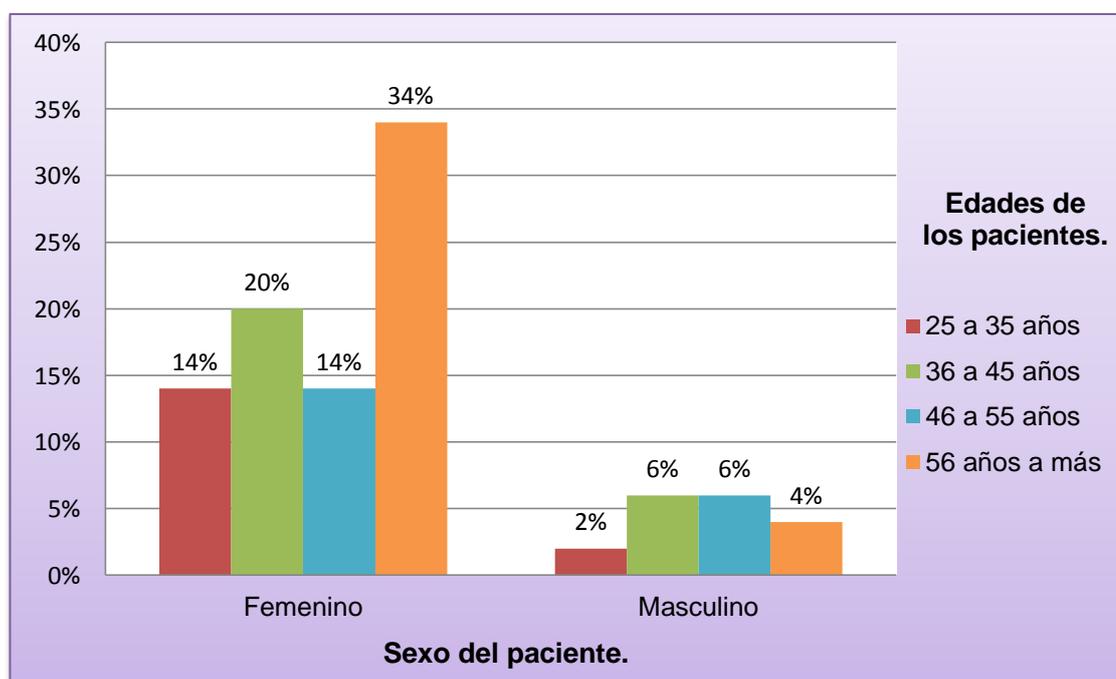
En nuestro estudio se han considerado los valores de Hemoglobina Glicosilada entre Normal y Controlado como los Valores de Referencia de los pacientes diabéticos que están realizando un buen control glucémico según la técnica utilizada.

Cuadro 1: Edad del paciente diabético con respecto al sexo.

Sexo del paciente	Edad				Total
	25 a35 años	36 a 45 años	46 a 55 años	56 años a Mas...	
Femenino	7 14%	10 20%	7 14%	17 34%	41 82%
Masculino	1 2%	3 6%	3 6%	2 4%	9 18%
Total	8 16%	13 26%	10 20%	19 38%	50 100%

Fuente: Cedula de entrevista.

Gráfico 1: Edad del paciente diabético con respecto al sexo.



Fuente: Cuadro1.

Análisis

En el Cuadro 1 se presenta la edad del paciente diabético con respecto al sexo., en el cual de los 50 pacientes el 82% (41) son mujeres y el 18% (9) son del sexo masculino afectando entre las edades de 36 a 45 años con un número de pacientes de 26% (13) y un 16% (8) pacientes que se encuentran en las edades de 25 a 35 años, un gran porcentaje de pacientes presentan la enfermedad de 46 a 55 años en un 20% (10) y la mayoría en un 38% (19) lo presentan de los 56 años en adelante .

Interpretación

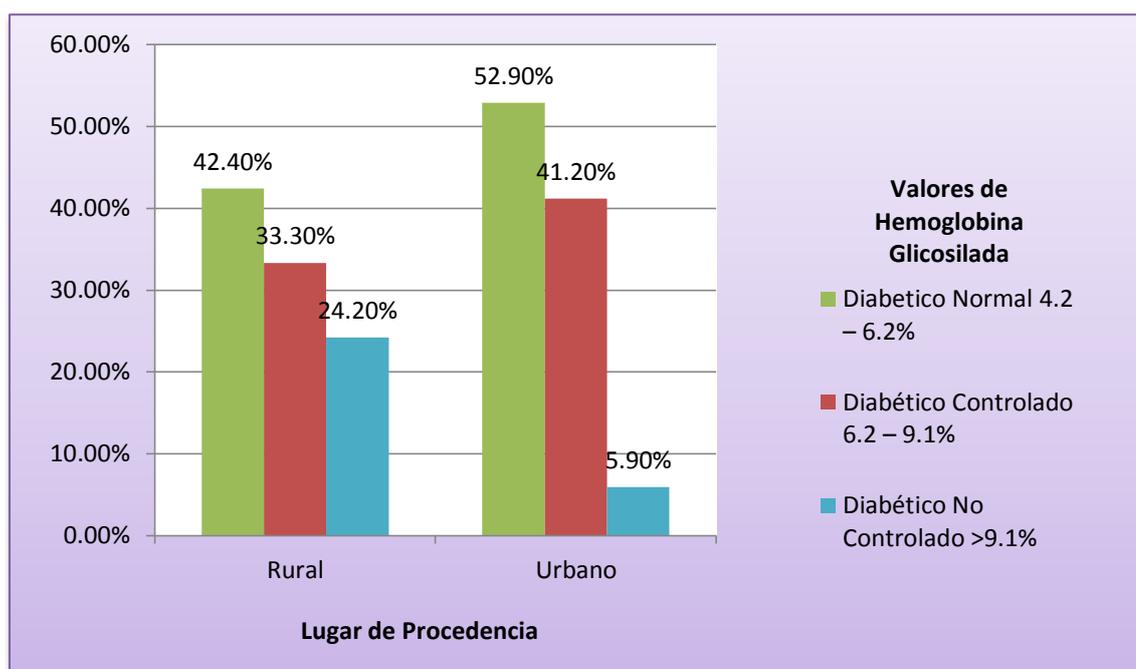
En el Gráfico 1 se observa la prevalencia de la enfermedad de la población diabética principalmente en el sexo femenino que en el sexo masculino. Además estudios revelan que hay más mujeres que hombres padeciendo esta patología, sin embargo en el estudio se puede indicar que las mujeres en un 82% (41) son más conscientes de su salud que el sexo masculino. Los pacientes deben chequear su glucosa a partir de los 40 años en adelante debido a que a esta edad es mayormente diagnosticada a esta edad y por múltiples causas. Podemos observar también que el 16% (8) de los pacientes presenta la enfermedad entre los 25 a 35 años esto es preocupante ya que demuestra que la enfermedad comienza a presentarse en edades más jóvenes de lo esperado, y se puede deber a su estilo de vida, alimentación, estrés, falta de ejercicio y las actitudes tomadas para resolver problemas.

Cuadro 2: Valores de Hemoglobina Glicosilada con respecto al lugar de procedencia del paciente.

Valores de Hemoglobina Glicosilada	Lugar de Procedencia		Total
	Rural	Urbano	
Diabético Normales 4.2 – 6.2%	14 42.4%	9 52.9%	23 46.0%
Diabético Controlado 6.3 – 9.1%	11 33.3%	7 41.2%	18 36.0%
Diabético No Controlado >9.1%	8 24.2%	1 5.9%	9 18%
Total Total de %	33 100%	17 100%	50 100%

Fuente: Cédula de entrevista

Gráfico 2: Valores de Hemoglobina Glicosilada con respecto al lugar de procedencia del paciente



Fuente: Cuadro 2.

Análisis

En el Cuadro 2 se comparan los valores de Hemoglobina Glicosilada con el lugar de procedencia de los pacientes, del 100% de los pacientes que son de procedencia rural, 14 personas (42.4%) tienen valores de Hemoglobina Glicosilada A1c Normal. 11 personas (33.3%) están en el rango de diabético controlado, y 8 personas (24.2%) están en el rango de diabéticos no controlados. Dentro del 100% de los pacientes que son de procedencia urbana, 9 personas (52.9%) tienen valores normales, 7 personas (41.2%) están dentro del rango de diabéticos no controlados, y 1 persona (5.9%) está dentro del rango de diabéticos no controlados.

Interpretación

En el Gráfico 2 se aprecia que del 100% de los pacientes procedentes de la zona rural el 75.7% están haciendo un buen control de su glicemia, ya que presentaron valores normales y de diabético controlado en sus resultados de Hemoglobina Glicosilada. Dentro de las razones que puedan influenciar los resultados de la Hemoglobina Glicosilada A1c están que los pacientes que viven en el campo, no tienen al alcance las comidas rápidas, cargadas de carbohidratos, a los cuales están acostumbrados los pacientes que viven en las zonas urbanas, también son usualmente jornaleros, amas de casa dedicados al trabajo de manera manual, lo que los favorece en la enfermedad.

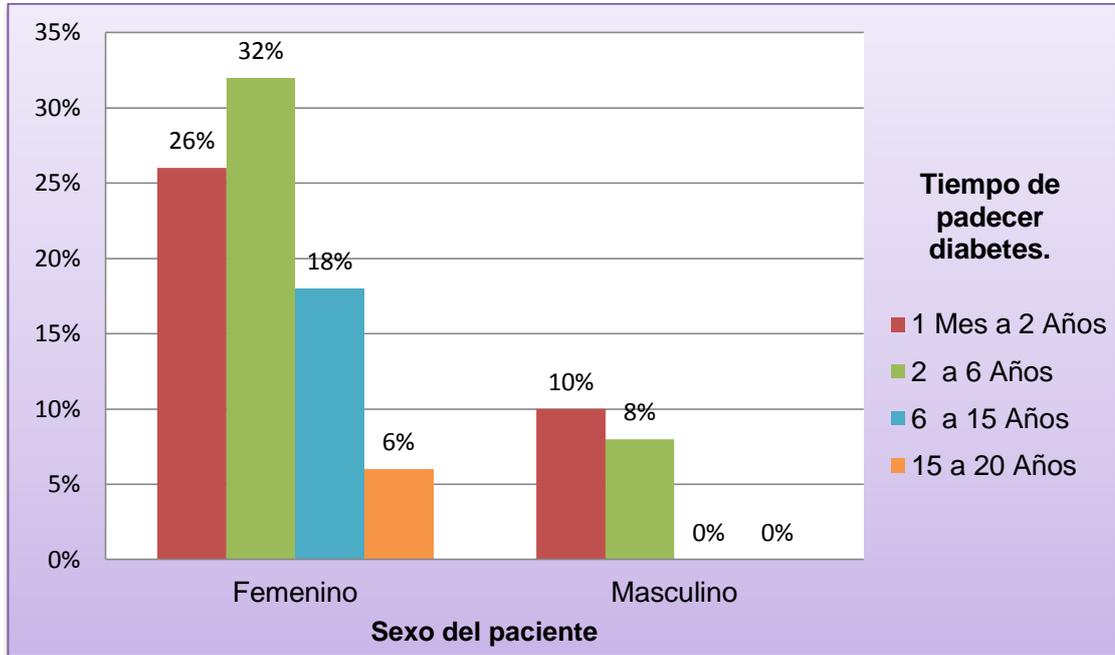
Del 100% de los pacientes que son de origen urbano, el 94.1% están haciendo buen control glucémico, que presentaron valores normales y de diabético controlado en sus resultados de Hemoglobina Glicosilada. Esto se debe a que estos pacientes tienen mayor estabilidad económica, por lo que si su medicación se termina, pueden comprarla rápidamente, además de tener un fácil acceso a las farmacias de la ciudad. Otra ventaja, es que si sufrieran alguna descompensación de la enfermedad, acuden más rápidamente a un centro hospitalario. Los pacientes procedentes de la zona rural predominan en la población estudiada con un 66% con respecto a los pacientes de la zona urbana que son del 34%.

Cuadro 3: Sexo del paciente con respecto al tiempo de haber sido diagnosticado con la enfermedad.

Tiempo de padecer diabetes	Sexo del paciente		Total
	Femenino	Masculino	
1 mes a 2 años	13 26%	5 10%	18 36%
2 a 6 años	16 32%	4 8%	20 40%
6 a 15 años	9 18%	0 0%	9 18%
15 a 20 años	3 6%	0 0%	3 6%
Total	41 82%	9 18%	50 100%

Fuente: cedula de entrevista.

Grafico 3: Sexo del paciente con respecto al tiempo de haber sido diagnosticado con la enfermedad.



Fuente: Cuadro 3.

Análisis

En el Cuadro 3 se correlacionan sexo del paciente con respecto al tiempo de haber sido diagnosticado con la enfermedad, dentro de los que están en el rango de 1 mes a un año son un 36% (18 pacientes) de los cuales el 26% (13 pacientes) son del sexo femenino y el 10% restante (5 pacientes) son del sexo masculino. Del rango de 2 a 6 años, lo componen el 40% (20 pacientes) de los cuales el 32% (16 pacientes) son del sexo femenino y el 8% (4 pacientes) son del sexo masculino. Dentro del rango de 6 a 15 años hay un 18% (9 pacientes) de los cuales 18% (9 pacientes) son del sexo femenino y 0% son del sexo masculino. Y dentro del rango de

15 a 20 años hay un 6% (3 pacientes) de los cuales todos son del sexo femenino.

Interpretación

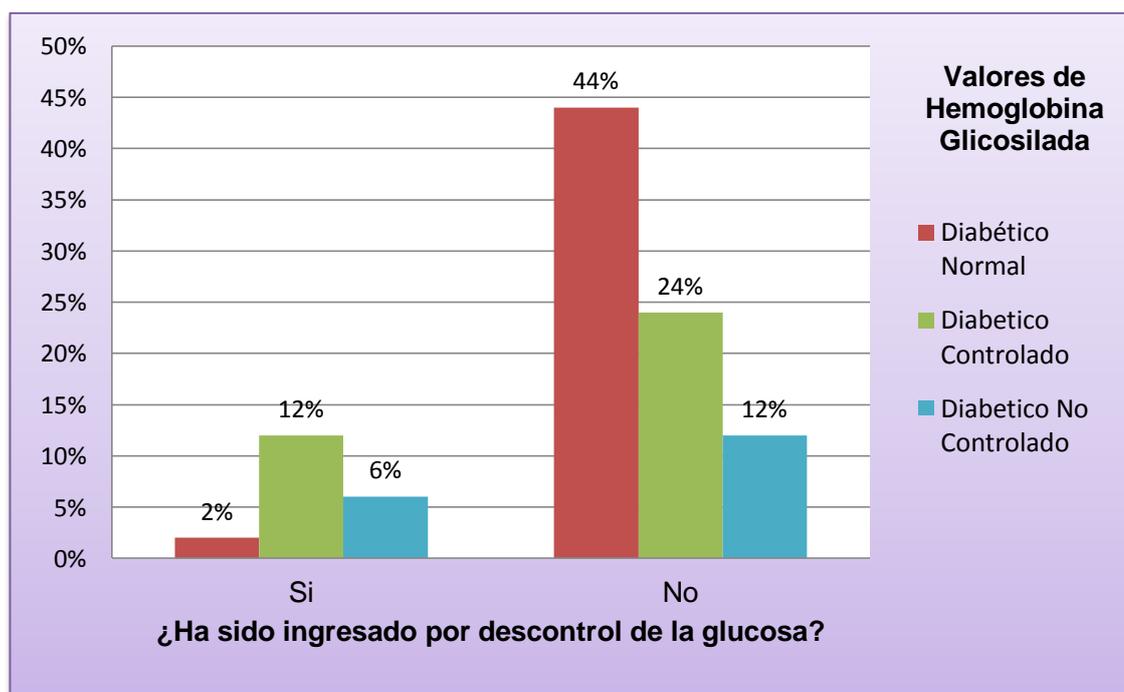
En la Gráfico 3 se observa que un 32% de los pacientes del sexo femenino representan la mayoría, quienes llevan diagnosticada la enfermedad entre el rango de los 2 a 6 años, a pesar de su condición y del tiempo que llevan con esta patología, esta porción de la población representa perseverancia en su cuidado, así mismo el 6% representado también por pacientes del sexo femenino quienes están en el rango de tiempo de 15 a 20 años. Según el tiempo que tengan de padecer la enfermedad los pacientes están más informados sobre cómo el paso del tiempo deteriora su salud con las glicemias mal cuidadas, por lo que el esfuerzo por mantener equilibrada la enfermedad puede disminuir las complicaciones agudas en forma de descompensación.

Cuadro 4: Valor de Hemoglobina Glicosilada con respecto a si el paciente fue ingresado por descontrol de la glucosa.

Ingresados por descontrol de la glucosa.	Valores de Hemoglobina Glicosilada.			Total
	Diabético Normal: 4.2-6.2%	Diabético controlado: 6.3-9.1%	Diabético no controlado: > de 9.1%	
Si	1 2%	6 12%	3 6%	10 20%
No	22 44%	12 24%	6 12%	40 80%
Total	23 46%	18 36%	9 18%	50 100%

Fuente: cedula de entrevista.

Gráfico 4: Valores de Hemoglobina Glicosilada con respecto a si el paciente ha sido ingresado por descontrol de la glucosa.



Fuente: Cuadro 4.

Análisis

En el Cuadro 4 se presenta el valor de Hemoglobina Glicosilada con respecto a si el paciente ha sido ingresado por descontrol de la glucosa, en el cual de los 50 pacientes estudiados, el 46% (23) maneja valores normales, el 36% maneja valores de diabéticos controlados, y el 18%(9) son diabéticos no controlados. El 20% (10) de los diabéticos ha sido ingresado por descontrol de la glucosa mientras que el 80% (40) no ha sido ingresado.

Interpretación

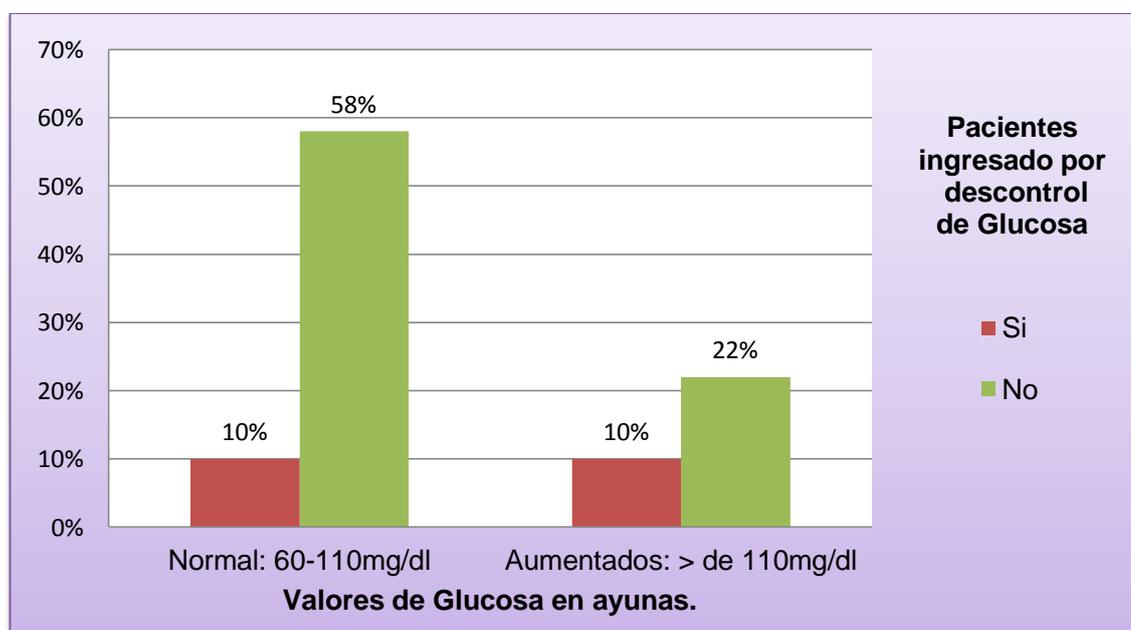
En el Gráfico 4 se observa que el 82% de los pacientes que manejan normal y controlada su Hemoglobina Glicosilada solo el 14% (7) del total ha sido ingresado por descontrol de la glucosa. Lo que indica que la mayoría de la población que participa en el estudio se cuidan y siguen el plan de alimentación indicado por su nutricionista estos pacientes son más cuidadosos con respecto a seguir buenos hábitos y por consiguiente no tienen problemas de descontrol del azúcar, ya que el tener como antecedentes un descontrol de la glicemia los lleva a tomar más conciencia; el 18% (9) son diabéticos no controlados de los cuales el 6% ha estado ingresado por descontrol de la glucosa .Los pacientes que alguna vez estuvieron ingresados por descontrol de la glucosa y que ahora obtienen resultados glucémico favorables, indica que siguen las indicaciones médicas con respecto al tratamiento.

Cuadro 5: Valores de glucosa en ayunas con respecto a si los pacientes han sido ingresados por descontrol de la glucosa.

Valores de glucosa en ayunas	Ingresado por descontrol de la glucosa.		Total
	Si	No	
Normal: 60-110mg/dl	5 10%	29 58%	34 68%
Aumentados: > de 110mg/dl	5 10%	11 22%	16 32%
Total	10 20%	40 80%	50 100%

Fuente: Cedula de de entrevista.

Gráfico 5: Valores de glucosa en ayunas con respecto a si los pacientes han sido ingresados por descontrol de la glucosa.



Fuente: Cuadro 5.

Análisis

En el Cuadro 5 se presenta los valores de Glucosa en ayunas con respecto a si ha sido ingresado por descontrol de la glucosa, en la cual de los 50 pacientes, el 20% (10) ha sido ingresado y el 80% (40) no lo ha sido. Del 64% (32) de los pacientes que manejan los niveles de azúcar en sangre dentro del rango normal, el 10% (5 pacientes) ha sido ingresado y el 58% (29 pacientes) nunca han sido ingresados por descontrol de la glucosa. Mientras que del 32% (16) de los pacientes que manejan los niveles de glucosa aumentados, el 10% (5 pacientes) ha sido ingresado por descontrol de la glucosa, mientras que el 22% (11 pacientes) nunca fue ingresado por esta razón en su vida.

Interpretación

Como indica el Gráfico 5 el 64% (32) de los pacientes diabéticos manejan sus niveles de azúcar dentro del rango normal esto se debe a que son personas que están bien concientizadas e informadas sobre su enfermedad estos pacientes siguen las instrucciones de su médico y nutricionista y ponen en práctica lo que aprenden durante las charlas impartidas por ASADI, se puede notar que un gran porcentaje de estos pacientes están bien educados ya que mantienen sus niveles dentro de los rangos normales y esto les favorece como pacientes ya que el 58% (29) de estos no ha sido ingresado por descontrol de su glucosa. Solamente el 32% (16) manejan sus valores fuera del rango normal, estos no tienen mucha conciencia de su salud a pesar que asisten a las charlas educativas de

ASADI a consecuencia de su falta de cuidado el 10% (5) ha sido ingresado por descontrol y mantiene los valores aumentados, hace que este 10% de pacientes corran el riesgo de sufrir nuevamente un ingreso, evidencia que no tienen conciencia de la enfermedad. No ha si el otro 10% que aunque fue ingresado mantiene los valores de glucosa normal lo que prueba que ellos si tienen conciencia de su enfermedad.

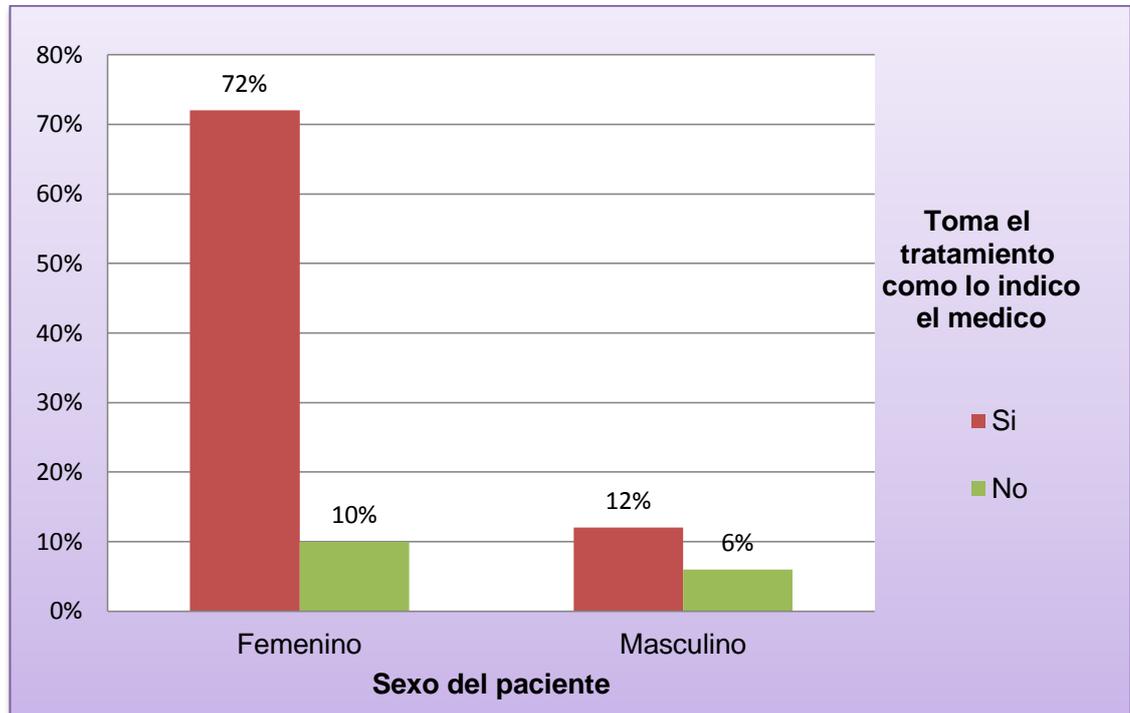
Seguimiento de buenas prácticas:

Cuadro 6: Toma el tratamiento como lo indica su médico con respecto al sexo.

Sexo del paciente.	Tratamiento como indico el medico		Total
	Si	No	
Femenino	36 72%	5 10%	41 82%
Masculino	6 12%	3 6%	9 18%
Total	42 84%	8 16%	50 100%

Fuente: Cédula de entrevista.

Grafico 6: Toma el tratamiento como lo indica el médico con respecto al sexo.



Fuente: Cuadro 6.

Análisis

En el Cuadro 6 se presenta el sexo del paciente con respecto a si se toma el tratamiento como lo indica su médico, en el cual de los 50 pacientes el 84% (42) se lo toma como lo indica el médico y el 16% (8) no lo hace. Del sexo femenino que es representado por un 82%, los que si se toman el tratamiento como lo indico el médico es el 72% (32) de las pacientes, y un 10% (5 pacientes) que no lo toman. Del sexo masculino el 12% (6 pacientes) toman el tratamiento como lo indico el médico, mientras que un 6% (3 pacientes) no cumple con la medicación.

Interpretación

Según el Grafico 6 se puede apreciar que del 82% (41 pacientes) del sexo femenino, el 72% (36) de ellas se toma el tratamiento como lo indica el médico solo el 10% (5) no se toma el tratamiento como lo indica el médico esto se puede deber a sus diversas ocupaciones y a su falta de interés por su salud. Pero es evidente que las mujeres son las que en mayoría se presentan la enfermedad comparación a los hombres. El sexo masculino por otra parte el 12% (6) se toma el tratamiento como es indicado y el 6 % (3) no se lo toma como se lo prescribió su médico. El no tomarse exactamente el medicamento como ha sido indicado según el médico puede ocasionar un desequilibrio glucémico y a consecuencia de esto se le puede cambiar el tratamiento a uno más severo.

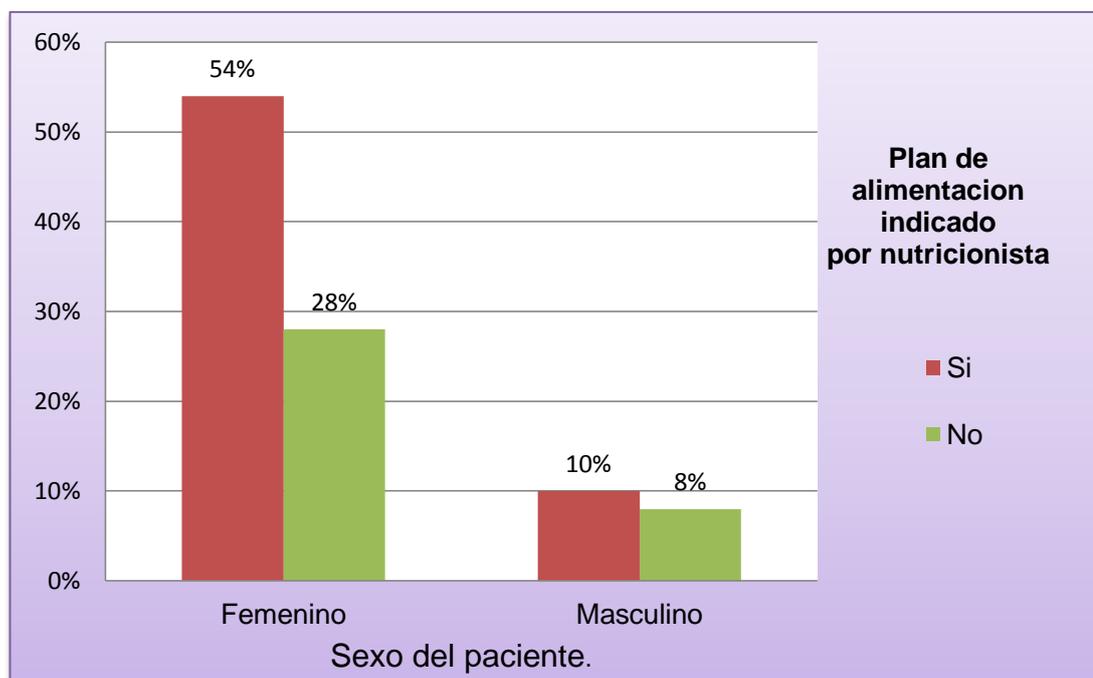
Seguimiento de buenas prácticas:

Cuadro 7: Plan de alimentación indicado por su nutricionista con respecto al sexo.

Sexo del paciente	Plan de alimentación indicado por su nutricionista		Total
	Si	No	
Femenino	27 54%	14 28%	41 82%
Masculino	5 10%	4 8%	9 18%
Total	32 64%	18 36%	50 100%

Fuente: Cedula de entrevista.

Gráfico 7: Plan de alimentación indicado por nutricionista con respecto al sexo.



Fuente: Cuadro 7.

Análisis

En el Cuadro 7 se observa si el paciente sigue el plan de alimentación indicado por el nutricionista con respecto al sexo. De los pacientes del sexo femenino, del 82% (41 pacientes), el 54% (27 pacientes) dicen seguir el plan de alimentación mientras que el 28% (14 pacientes) no lo siguen. Del sexo masculino el 10% (5 pacientes) dicen seguir el plan de alimentación del nutricionista mientras que el 8% (4 pacientes) dicen no seguirlo. Siendo finalmente que el 64% (32 pacientes) siguen el plan de alimentación dictado por el nutricionista y el 36% (18 pacientes) dicen no seguirlo.

Interpretación

Según el Gráfico 7 el 54% de los pacientes del sexo femenino sigue el plan de alimentación dictado por el nutricionista en comparación a los del sexo masculino que solamente el 10% de ellos lo sigue. El no seguir el plan de dieta ideado por el nutricionista para cada condición, genera un consecuente desequilibrio glucémico en los pacientes diabéticos, ya que en conjunto con otros factores (medicamentos, ejercicio, etc.) la dieta estricta de los carbohidratos es clave para el equilibrio metabólico del paciente diabético. En los pacientes del sexo femenino se observa que hay mayor cuidado con respecto a seguir esta dieta, ya que las mujeres por razones diversas se preocupan más por la salud de sí mismas, ya que en este caso, por ser encargadas de la alimentación de la familia, se les facilita concretar su plan de alimentación.

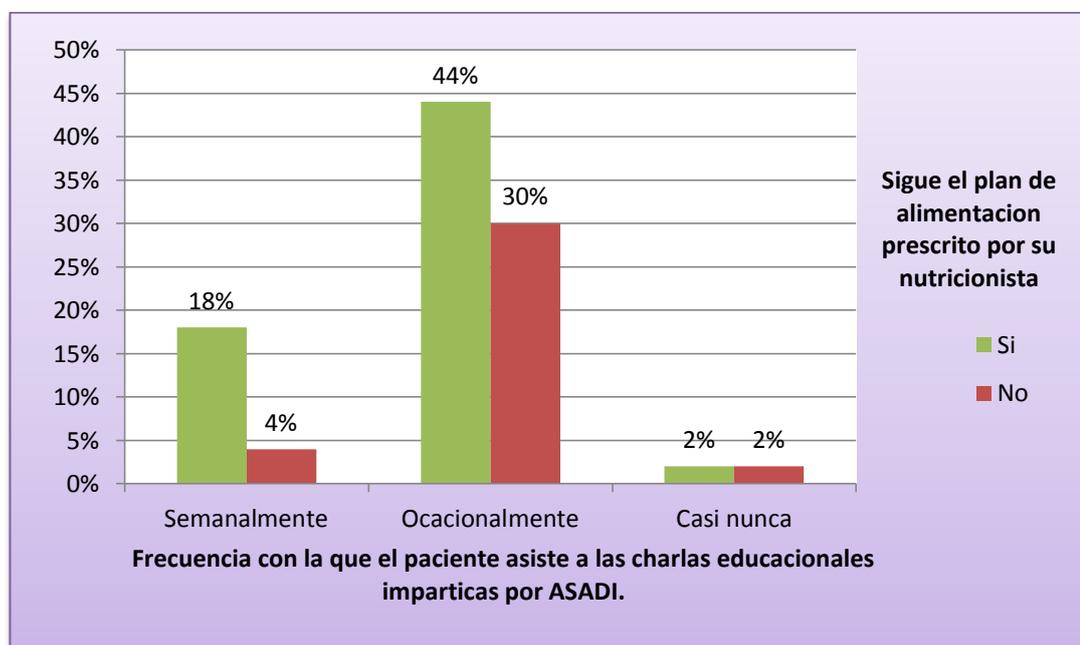
Seguimiento de buenas prácticas:

Cuadro 8: Frecuencia de asistencia a las charlas educativas impartidas por ASADI con respecto a si el paciente cumple el plan de alimentación prescrito por su nutricionista.

Con que frecuencia el paciente asiste a las charlas educativas impartidas por ASADI	Sigue el plan de alimentación prescrito por su nutricionista		Total
	Si	No	
Semanalmente	9 18%	2 4%	11 22%
Ocasionalmente	22 44%	15 30%	37 74%
Casi nunca	1 2%	1 2%	2 4%
Total % del Total	32 64%	18 36%	50 100%

Fuente: Cédula de entrevista

Grafico 8: Frecuencia de asistencia a las charlas educativas impartidas por ASADI con respecto a si el paciente cumple el plan de alimentación prescrito por su nutricionista



Fuente: cuadro 8.

Análisis

Según el cuadro 8, entre los pacientes que asisten a las charlas educativas semanalmente impartidas por ASADI son del 18% (9 pacientes) de los cuales al mismo tiempo si siguen el plan de alimentación prescrita por el nutricionista. De entre los pacientes que no siguen el plan de alimentación prescrito por el nutricionista, pero que si llegan semanalmente a las charlas educativas impartidas por ASADI son del 4% (2 pacientes).

De entre los pacientes que solo llegan ocasionalmente a las charlas educativas impartidas por ASADI y que si cumplen el plan de alimentación prescrito por el nutricionista es del 44% (22 pacientes). Mientras que los que no cumplen el plan de alimentación prescrito por el nutricionista y que también llegan a las charlas educativas impartidas por ASADI son del 30% (15 pacientes).

Entre los pacientes que no llegan casi nunca a las charlas educativas impartidas por ASADI el 2% (1 paciente) si cumplen con el plan de alimentación prescrito por el nutricionista. Mientras que los pacientes que no cumplen con el plan prescrito por su nutricionista y que casi nunca asisten a las charlas educativas impartidas por ASADI son del 2% (1 paciente).

Interpretación.

Según el Grafico 8, el 44% de los pacientes que asisten ocasionalmente a las charlas educativas impartidas por ASADI si cumple con el plan de alimentación prescrito por el nutricionista, lo que quiere decir que estos pacientes diabéticos, a pesar de solo presentarse ocasionalmente, estas charlas las están tomando muy en cuenta para su salud, y están conscientes en gran manera de la importancia de mantener la dieta para su condición. Mientras que los pacientes que se presentan semanalmente a las charlas educativas impartidas por ASADI son del 22% de los cuales solamente el 18% está tomando en cuenta la dieta prescrita por su nutricionista mientras que el 4% no, a pesar de recibir formación semanalmente, aun descuidan su salud al no cumplir con el plan de alimentación, condicionándolos a sufrir las consecuencias de la diabetes por su descuido glucémico.

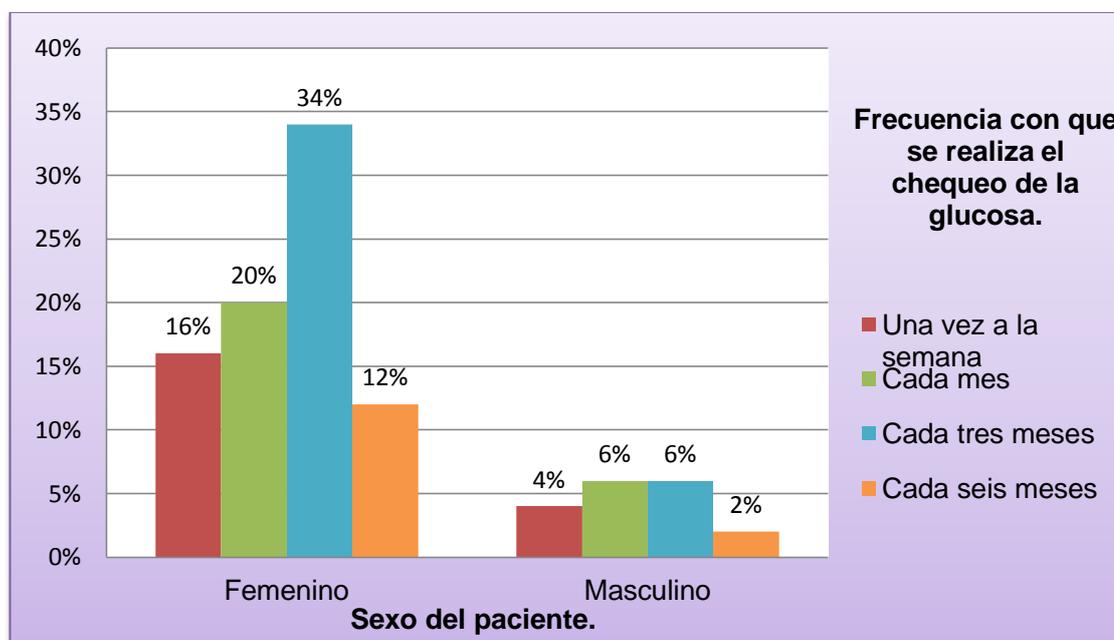
Seguimiento de buenas prácticas:

Cuadro 9: Frecuencia con que se realiza el chequeo de la glucosa con respecto al sexo.

Sexo del paciente	Frecuencia del chequeo de glucosa.				Total
	Una vez a la semana	Cada mes	Cada tres meses	Cada seis meses	
Femenino	8 16%	10 20%	17 34%	6 12%	41 82%
Masculino	2 4%	3 6%	3 6%	1 2%	9 18%
Total	10 20%	13 26%	20 40%	7 14%	50 100%

Fuente: Cedula de entrevista.

Gráfico 9: Frecuencia con que se realiza el chequeo de la glucosa con respecto al sexo.



Fuente: Cuadro 9.

Análisis

En el Cuadro 9 se presenta la frecuencia con la que se realiza el chequeo de glucosa con respecto al sexo del paciente, en el cual de los 50 pacientes el 20% (10) se realiza el chequeo una vez a la semana del cual el 16% (8) son del sexo femenino y el 4% (2) son hombres, el 26% (13) se lo realiza cada mes, el 40% (20) cada tres meses y el 14% (7) cada seis meses siendo el sexo femenino quien está más pendiente de su chequeo en un 82% (41), mientras que solo el 18% (9) del sexo masculino lo hace.

Interpretación

En el Gráfico 9 se puede observar que el 82% (41) de los pacientes diabéticos pertenecen al sexo femenino y son las que están más pendientes de su chequeo puede ser porque están informadas sobre la diabetes o porque son más conscientes de la enfermedad que los hombres también por cuestiones culturales la mayoría de hombre no consulta sobre su salud y no investiga sobre la diabetes sin embargo las mujeres son más cuidadosas en ese aspecto, solo el 20% (10) se realiza su chequeo semanalmente estos pacientes están muy interesados en saber cómo manejan sus valores de glucosa, en las charlas educacionales tienen la ventaja de que se las realizan a la semana el chequeo de los pacientes que desean saber su estado glucémico, lo cual es ideal porque los pacientes conocen más frecuentemente sus niveles de glucosa, el 26% (13) lo hace mensualmente ya que los médicos sugieren que el chequeo debe realizarse mensualmente.

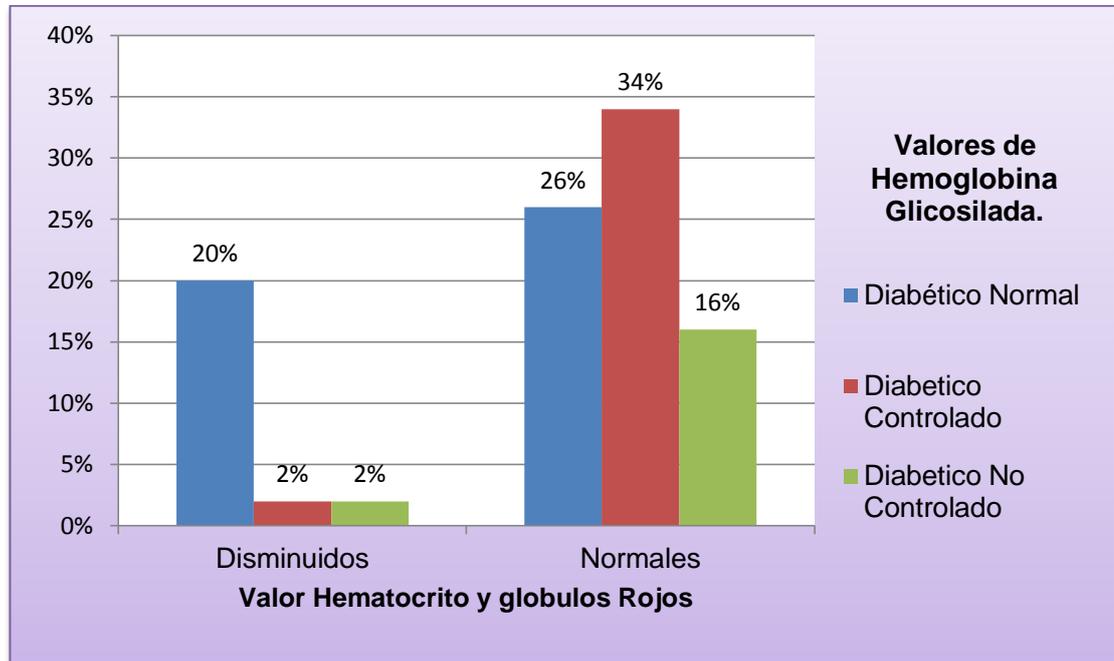
El 40% (20) se realiza el chequeo cada tres meses y el 14% (7) cada seis meses, estos no tienen un buen control de su diabetes. Un buen porcentaje de pacientes diabéticos están pendientes de su chequeo esto les ayuda a continuar con su plan de nutrición ya que obtienen buenos resultados y están informados de cómo tienen sus niveles de azúcar.

Cuadro10: Valor de Hematocrito y Glóbulos rojos con respecto a valores obtenidos de Hemoglobina Glicosilada.

Valores de Hematocrito y Glóbulos Rojos.	Valores de Hemoglobina Glicosilada			Total
	Diabético Normal 4.2 – 6.2%	Diabético Controlado 6.7 – 9.1%	Diabético No Controlado Mayor de 9.1%	
Disminuidos Hematocrito: Hombres <40% Mujeres <36% Glóbulos Rojos: Hombres <4.5 Mill/mm³ Mujeres <4.0 Mill/mm³	10 20%	1 2%	1 2%	12 24%
Normales Hematocrito: Hombres 40-54% Mujeres 36-47% Glóbulos Rojos: Hombres 4.5-5.5 Mill/mm³ Mujeres 4.0-5.0 Mill/mm³	13 26%	17 34%	8 16%	38 76%
Total	23 46%	18 36%	9 18%	50 100%

Fuente: Resultados de laboratorio.

Gráfico 10: Valor de Hematocrito y Glóbulos rojos con respecto a valores obtenidos de Hemoglobina Glicosilada.



Fuente: Cuadro 10.

Análisis

En el Cuadro 10 se puede observar que el 24% (12 pacientes) manejan niveles disminuidos de glóbulos rojos y hematocrito, de estos el 20% (11 pacientes) tienen los niveles de hemoglobina glicosilada dentro del rango de diabético normal y de diabético controlado. Mientras que el 2% (1 paciente) entra en el rango de diabético no controlado. Los pacientes que tienen valores normales de glóbulos rojos y hematocrito, son el 76% (38 pacientes) dentro de los cuales el 60% (30 pacientes) se encuentran dentro de los rangos normales y de diabético controlado, mientras el 16% (8 pacientes) entran en el rango de diabético controlado.

Interpretación

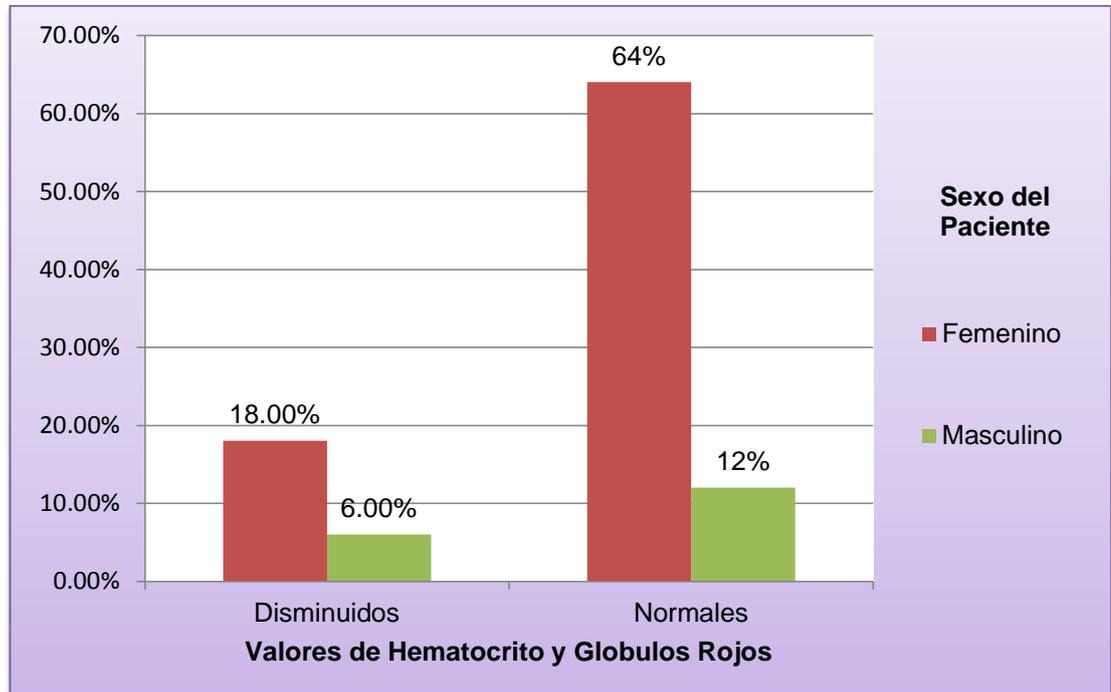
En el Gráfico 10 se observan los valores de hematocrito y de glóbulos rojos están directamente relacionados a la prueba de Hemoglobina Glicosilada, ya que al medir estos parámetros se puede estimar el margen de error de la misma. Según se aprecia en el Grafico 10, el 20% de los pacientes que tienen valores de Hemoglobina Glicosilada dentro del rango de diabético normal, también presentan valores disminuidos de hematocrito y de glóbulos rojos, lo que sugiere que debido a una probable anemia en ellos la prueba de Hemoglobina Glicosilada no ha sido exacta según la condición del paciente, por la anemia sugerida de estos parámetros medidos hematocrito y glóbulos rojos bajos. La anemia puede enmascarar el resultado de la Hemoglobina Glicosilada, resultando normal o aumentado dependiendo de la deficiencia vitamínica que esté, dando origen a la anemia. En el estudio se controlaron las interferencias posibles en la realización de Hematocrito y Glóbulos Rojos como el tiempo de centrifugación, las RPM, mezcla correcta de la sangre, medición de volúmenes exactos etc.

Cuadro 11: Sexo del paciente con respecto a valores de Hematocrito y Glóbulos rojos.

Valores de Hematocrito y Glóbulos Rojos.	Lugar de Procedencia		Total
	Femenino	Masculino	
Disminuidos Hematocrito: Hombres <40% Mujeres <36% Glóbulos Rojos: Hombres <4.5 Mill/mm³ Mujeres <4.0 Mill/mm³	 9 18.0%	 3 6.0%	 12 24%
Normales Hematocrito: Hombres 40-54% Mujeres 36-47% Glóbulos Rojos: Hombres 4.5-5.5 Mill/mm³ Mujeres 4.0-5.0 Mill/mm³	 32 64%	 6 12%	 38 76%
Total Total de %	 41 82%	 9 18%	 50 100%

Fuente: Resultados de laboratorio.

Gráfico 11: Sexo del paciente con respecto a valores de Hematocrito y Glóbulos rojos.



Fuente: Cuadro 11

Análisis

Según el Cuadro 11, del total de pacientes con valores de Hematocrito y conteo de Glóbulos Rojos disminuidos, el 18.0% (9 pacientes) son del sexo femenino y el 6.0% (3 pacientes) son del sexo masculino. Del total de pacientes con valores de Hematocrito y conteo de Glóbulos rojos que tienen los valores normales, el 64.0% (32 pacientes) son del sexo femenino, y el 12% (6 pacientes) son del sexo masculino.

Interpretación

Como se puede apreciar en el Gráfico 11, los valores disminuidos de Hematocrito y conteo de Glóbulos Rojos, en predominio esta disminuido en el sexo femenino con un 18% en comparación con el sexo masculino con un 6%. Esto se debe a los casos de mujeres con periodo menstrual abundante, la cual les descompensa los niveles de glóbulos rojos, la anemia dilucional del embarazo, etc. Pero también la anemia es una complicación diabética

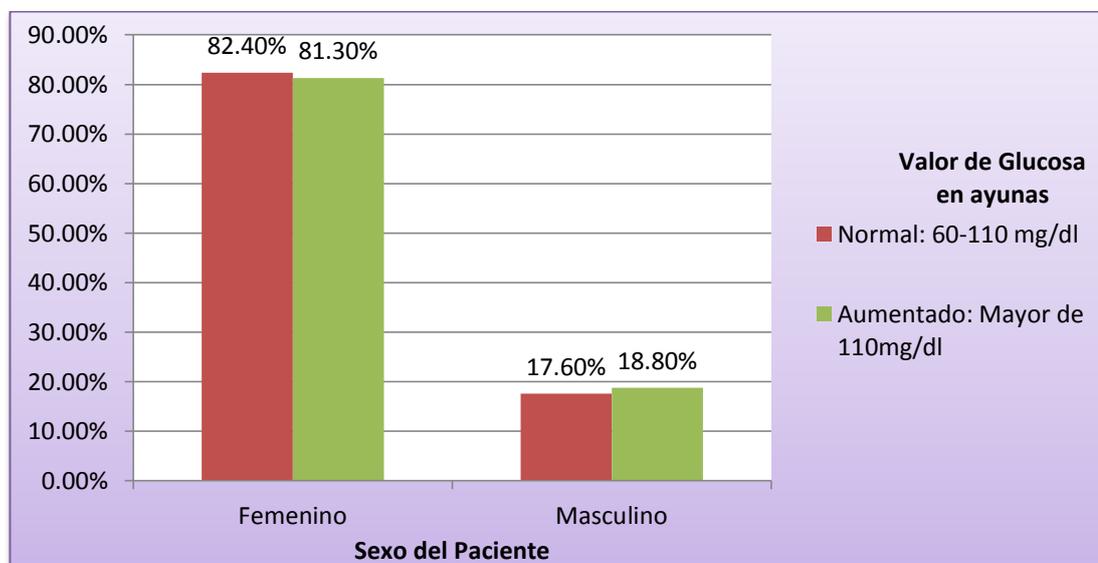
silenciosa, que puede ser causada por enfermedad renal, consecuencia del descontrol glucémico del paciente. La eritropoyetina, una proteína que estimula la producción de Glóbulos rojos, y es producida a nivel renal. Al haber alteraciones renales, la producción de esta se ve inhibida o su acción alterada y en consecuencia no hay suficiente producción de glóbulos rojos, con una consecuente anemia.

Cuadro 12: Valores de Glucosa en ayunas con respecto al sexo del paciente.

Sexo del paciente	Valores de Glucosa En Ayunas		Total
	Normal: 60-110 mg/dl	Aumentado: Mayor de 110 mg/dl	
Femenino	28 82.4%	13 81.3%	41 82%
Masculino	6 17.6%	3 18.8%	9 18%
Total	34 100%	16 100%	50 100%

Fuente: cedula de entrevista y dato de laboratorio.

Gráfico 12: Valores de Glucosa en ayunas con respecto al sexo del paciente.



Fuente: cuadro 12.

Análisis

En el cuadro 12 se correlaciona los valores de glucosa en ayunas con respecto al sexo del paciente, donde se puede observar que dentro del 100% de los pacientes del sexo femenino el 63.3% (28 pacientes) obtuvieron valores normales de glucosa y el 31.7% (13 pacientes) valores aumentados. Del 100% de pacientes del sexo masculino el 66.7% (6 pacientes) obtuvieron valores normales de glucosa y el 33.3% (3 pacientes) valores aumentados. S

Interpretación

En el gráfico 12 se puede notar que el 63.3% de los pacientes de pacientes del sexo femenino tiene valores de glucosa basal normales y el 66.7% de los pacientes del sexo masculino tienen valores normales de glucosa, esta discrepancia en los porcentajes es porque la población de pacientes del sexo masculino se encontró en menor proporción que la del sexo femenino, lo cual aparentemente refleja que es el sexo que mejor control glucémico está realizando.

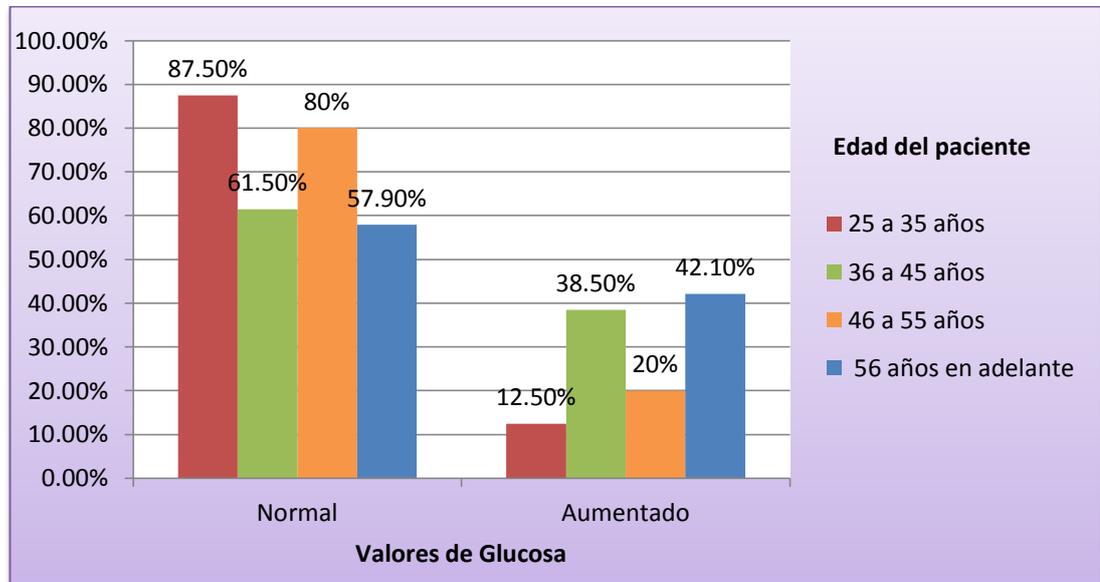
El sexo femenino tiene mayor concientización acerca de su enfermedad sin embargo el sexo masculino no, esto se debe a costumbres socioculturales que influyen a que no se traten su enfermedad.

Cuadro 13: Valores de Glucosa en ayunas con respecto a la edad del paciente.

Valor de Glucosa en ayunas	Edad del paciente				Total
	25-35 Años	36-45 Años	46-55 Años	56 Años a más.	
Normal: 60-110 mg/dl	7 87.5%	8 61.5%	8 80%	11 57.9%	34 68%
Aumentado: mayor de 110mg/dl	1 12.5%	5 38.5%	2 20%	8 42.1%	16 32%
Total	8 100%	13 100%	10 100%	19 100%	50 100%

Fuente: cedula de entrevista y dato de laboratorio.

Grafico 13: Valores de Glucosa en ayunas con respecto a la edad del paciente.



Fuente: cuadro 13.

Análisis

En el cuadro 13 se presentan los valores de glucosa en ayunas con respecto a la edad del paciente, donde se puede observar el 100% de los pacientes dentro de los rangos de edades de entre 25 a 35 años, el 87.5% (7 pacientes) tenían valores normales de Glucosa en ayunas y el 12.5% (1 paciente) obtuvo los valores elevados. En el 100% del rango de edades de 36 a 45 años se puede observar que el 61.5% (8 pacientes) tuvieron los valores de Glucosa en ayunas dentro de los rangos normales, mientras que el 38.5% (5 pacientes) los tuvieron aumentados. En el 100% del rango de edades de 46 a 55 años, el 80.0% (8 pacientes) presentaron los niveles de Glucosa en ayunas dentro de los valores normales, mientras que el 20% (2 pacientes) los presentaron aumentados. Dentro del 100% del rango de edades de 56 años a mas, el 57.9% (11 pacientes) presentaron los valores de Glucosa en ayunas dentro del rango normal, mientras que el 42.1% restante lo presentaron elevado.

Interpretación

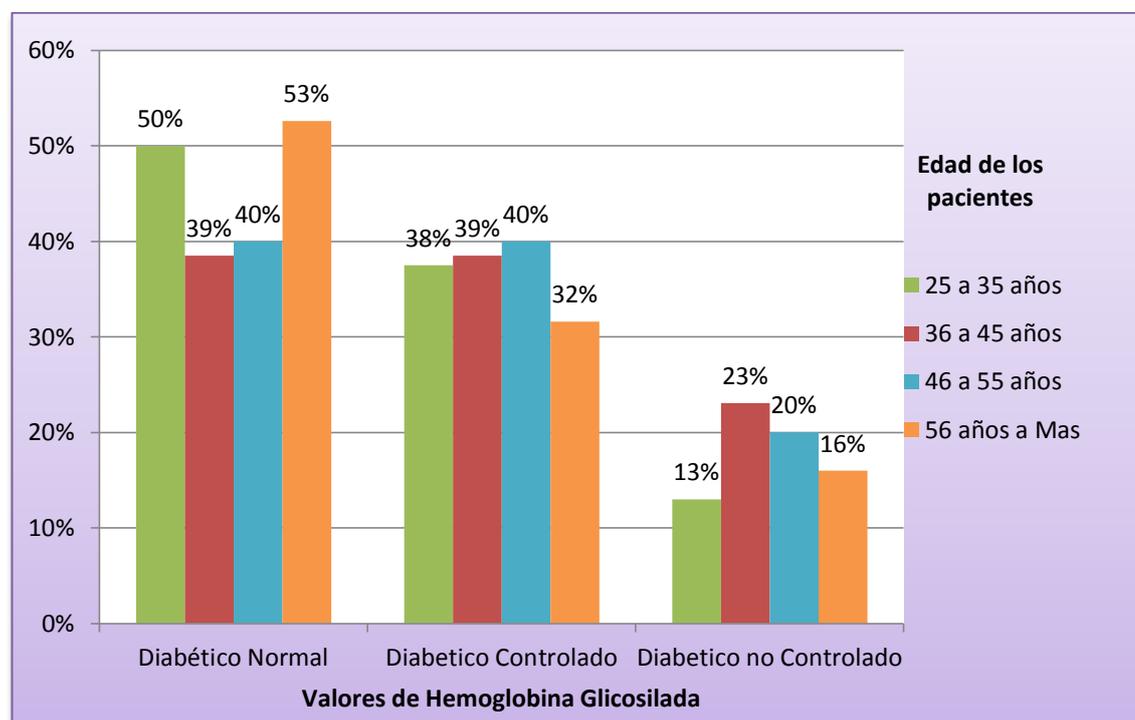
En el gráfico 13 se puede notar que la mayoría de los pacientes diabéticos se encuentra dentro del rango de 46 a 55 años, esto se debe a que los pacientes son diagnosticados con más frecuencia dentro de este rango de edades, por ser una enfermedad silente, con causas genéticas, de declive metabólico y nerviosas. Además de eso es presentada mayormente por el sexo femenino, y la mayoría de los pacientes presentan Diabetes Mellitus tipo II.

Cuadro 14: Edad del paciente con respecto a los valores de Hemoglobina Glicosilada.

Valores de Hemoglobina Glicosilada	Edad del paciente				Total
	25 a 35	36 a 45	46 a 55	56 a Mas	
Diabético Normal (4.2 – 6.2%)	4 50.0%	5 38.5%	4 40%	10 52.6%	23 46.0%
Diabético Controlado (6.7 – 9.1%)	3 37.5%	5 38.5%	4 40.0%	6 31.6%	18 36.0%
Diabético no Controlado (Mayor de 9.1 %)	1 12.5%	3 23.1%	2 20.0%	3 15.8%	9 18.0%
Total % del Total	8 100%	13 100%	10 100%	19 100%	50 100%

Fuente: Cedula de entrevista.

Grafico 14: Edad del paciente con respecto a los valores de Hemoglobina Glicosilada.



Fuente: Cuadro 14.

Análisis

Según el cuadro 14, del 46% (23 pacientes) que tienen los niveles de Hemoglobina Glicosilada normal un 50% (4 pacientes) están ubicados en el rango de edad de entre 25 a 35 años. Un 38.5% (5 pacientes) están dentro del rango de edad de entre 36 a 45 años, el 40% (4 pacientes) en el rango de edad de 46 a 55 años y un 52.6% (10 pacientes) en el rango de 56 a más. Dentro del 36.0% (18 pacientes) cuyos niveles son de diabéticos controlados, el 37.5% (3 pacientes) están dentro del rango de edad de 25 a 35 años de edad, el 38.5% (5 pacientes) en el rango de 36 a 45 años, el 40% (4 pacientes) en el rango de 46 a 55 años y el 31.6% (6 pacientes) en el rango de 56 años a más. Del 18% (9 pacientes) que obtuvieron resultado de Hemoglobina Glicosilada de diabético no controlado, el 12.5% (1 paciente) está dentro del rango de 25 a 35 años, el 23.1% (3 pacientes) dentro del rango de 36 a 45

años, un 20% (2 pacientes) dentro del rango de 46 a 55 años y un 15.8% (3 pacientes) dentro del rango de 56 años a más.

Interpretación

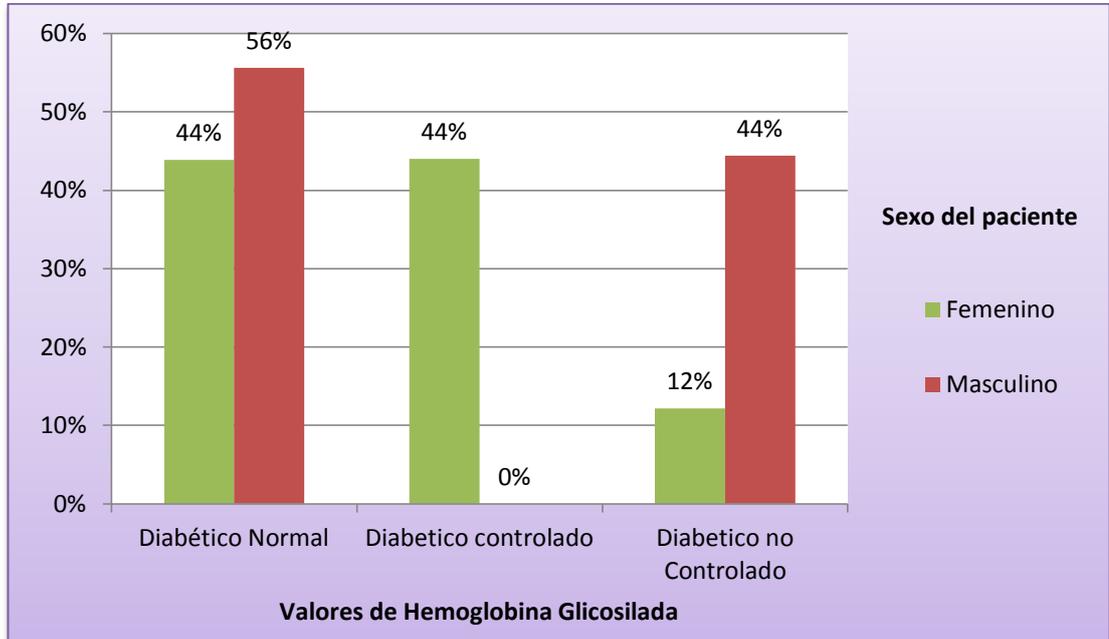
En el Grafico 14 se aprecia que las personas entre las edades de 36 a 45 años (23.1%) y de 46 a 55 años (20%) se encuentran valores aumentados, las personas diabéticas dentro de estos rangos de edad es considerado como un fenómeno esperado, pero los pacientes entre los rangos de 25 a 35 años se ha compuesto por un 12.5% de nuestra población lo que refleja que esta enfermedad está manifestándose en poblaciones más jóvenes. Del 100% de los pacientes diabéticos el 82% son diabéticos con valores de Hemoglobina Glicosilada entre lo normal y controlados lo que es necesario para evitar las consecuencias renales y oculares.

Cuadro 15: Valores de Hemoglobina Glicosilada con respecto al sexo del paciente.

Valores de Hemoglobina Glicosilada	Sexo del paciente		Total
	Femenino	Masculino	
Diabético Normal (4.2 – 6.2%)	18 43.9%	5 55.6%	23 46%
Diabético Controlado (6.7 – 9.1%)	18 43.9%	0 0%	18 36%
Diabético no Controlado (Mayor de 9.1 %)	5 12.2%	4 44.4%	9 18%
Total % del Total	41 100%	9 100%	50 100%

Fuente: Cedula de entrevista y datos de laboratorio.

Grafico15: Valores de Hemoglobina Glicosilada con respecto al sexo del paciente.



Fuente: cuadro 15

Análisis

En el cuadro 15 se puede observar que de 50 pacientes estudiados 41 son del sexo femenino de las cuales 18% tienen Hemoglobina Glicosilada normal, 18 pacientes estaban como diabéticos controlados y 5% como no controlados, mientras que el sexo masculino que fueron 9 pacientes de los cuales 5% estaban con Hemoglobina Glicosilada normal y 4 como diabéticos no controlados

Interpretación

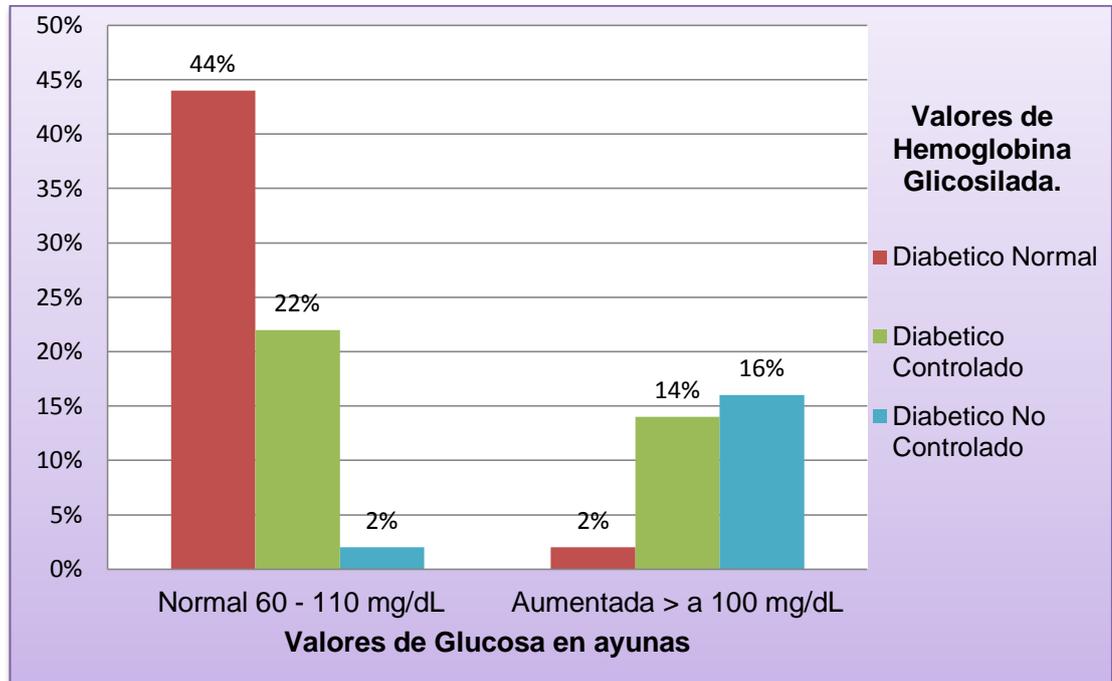
En el Grafico 15 se observa que la población estudiada predomina notablemente el sexo femenino esto se debe a que por cultura acuden con más frecuencia al médico donde adquieren los conocimientos necesarios para cuidar de su salud y de los suyos.

Cuadro 16: Relación de los niveles de Glucosa en ayunas con la Hemoglobina Glicosilada.

Valores de Hemoglobina Glicosilada	Valores de Glucosa en Ayunas		Total
	Normal (60 – 110 mg/dL)	Aumentados (Mayor a 110 mg/dL)	
Diabético Normal (4.2 – 6.2%)	22 44%	1 2%	23 46%
Diabético Controlado (6.7 – 9.1%)	11 22%	7 14%	18 36%
Diabético No Controlado (Mayor de 9.1 %)	1 2%	8 16%	9 18%
Total % del Total	34 68%	16 32%	50 100%

Fuente: Resultados de Laboratorio.

Gráfico 16: Relación de los niveles de Glucosa en ayunas con la Hemoglobina Glicosilada.



Fuente: Cuadro 15.

Análisis

En el Cuadro 16 se muestran los valores obtenidos de Hemoglobina Glicosilada A1c con respecto a los valores de Glucosa en ayunas. De los 23 pacientes (46%) que resultaron con valores normales de Hemoglobina Glicosilada A1c, 22 (44%) tuvieron los valores de glucosa en ayunas, dentro de los valores normales, mientras que 1 paciente (2%) tuvo los valores elevados. De los 18 pacientes (36%) que fueron clasificados dentro del rango de Diabético Controlado, 11 pacientes (22%) tuvieron la glucosa normal y 7 pacientes (14%) la tuvieron aumentada. Mientras que los 9 pacientes Diabéticos No Controlados, 1 (2%) tuvo los niveles de glucosa normales y 8 (16%) los obtuvieron aumentados.

Interpretación

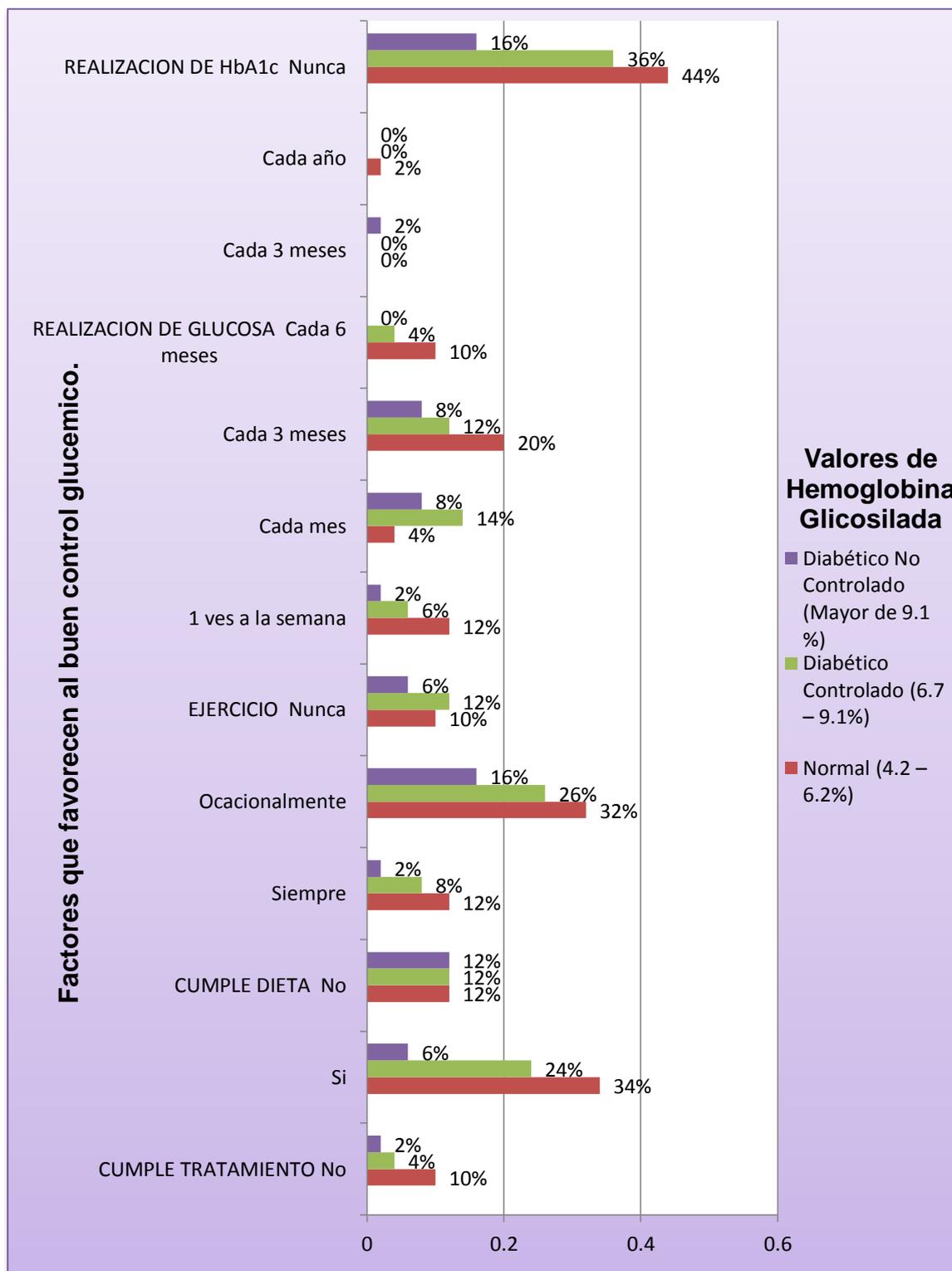
La Glucosa en ayunas, es una determinación que sirve para saber la glicemia del día de la extracción, esta es presentada en el Gráfico 16 con los valores obtenidos de Hemoglobina Glicosilada A1c, los cuales confirman si en realidad el paciente ha sido constante en la toma de su tratamiento, y estricto con su dieta y ejercicio. Según se observa en la Gráfica 15, los pacientes a los cuales se les determinó valores normales de Glucosa en ayunas, los tengan normales también en la Hemoglobina Glicosilada A1c, excepto en los que los pacientes decidan cuidarse solo unos días antes de la prueba de Glucosa en ayunas. De los 23 pacientes (46%) que obtuvieron los valores de Hemoglobina glicosilada dentro de los valores normales 22 pacientes (44%) obtuvieron los valores de Glucosa en ayunas normales y 1 (2%) aumentados, pero en comparación con los 18 diabéticos No controlados, 11 (22%) obtuvieron los valores de Glucosa en ayunas normales y 7 (14%) los obtuvieron elevados.

Cuadro 17: Factores que favorecen al buen control glucémico.

Factores que favorecen al buen control Glucémico		Valores de Hemoglobina Glicosilada		
		Normal (4.2 – 6.2%)	Diabético Controlado (6.7 – 9.1%)	Diabético No Controlado (Mayor de 9.1 %)
Tomar el tratamiento en forma	Si	36%	32%	16%
	No	10%	4%	2%
Sigue el plan de alimentación	Si	34%	24%	6%
	No	12%	12%	12%
Frecuencia de práctica de ejercicio	Diariamente	14%	14%	4%
	Dos veces a la semana	12%	4%	8%
	Una vez a la semana	10%	6%	0%
	Nunca	10%	12%	6%
Frecuencia de realización de la Glucosa	Una vez a la semana	12%	6%	2%
	Cada mes	4%	14%	8%
	Cada 3 meses	20%	12%	8%
	Cada 6 meses	10%	4%	0%
Frecuencia de la realización de la Hemoglobina Glicosilada	Cada 3 meses	0%	0%	2%
	Cada año	2%	0%	0%
	Nunca	44%	36%	16%

Fuente: Cedula de entrevista

Gráfico 17: Factores que favorecen al buen control glucémico.



Análisis

En la tabla de los factores que favorecen al buen control practicados por la población diabética tenemos que el 60 % realiza ejercicio, dieta correcta 64%, chequeo glucémico adecuado 64%, asistir a las charlas semanalmente en un 22%.

Interpretación

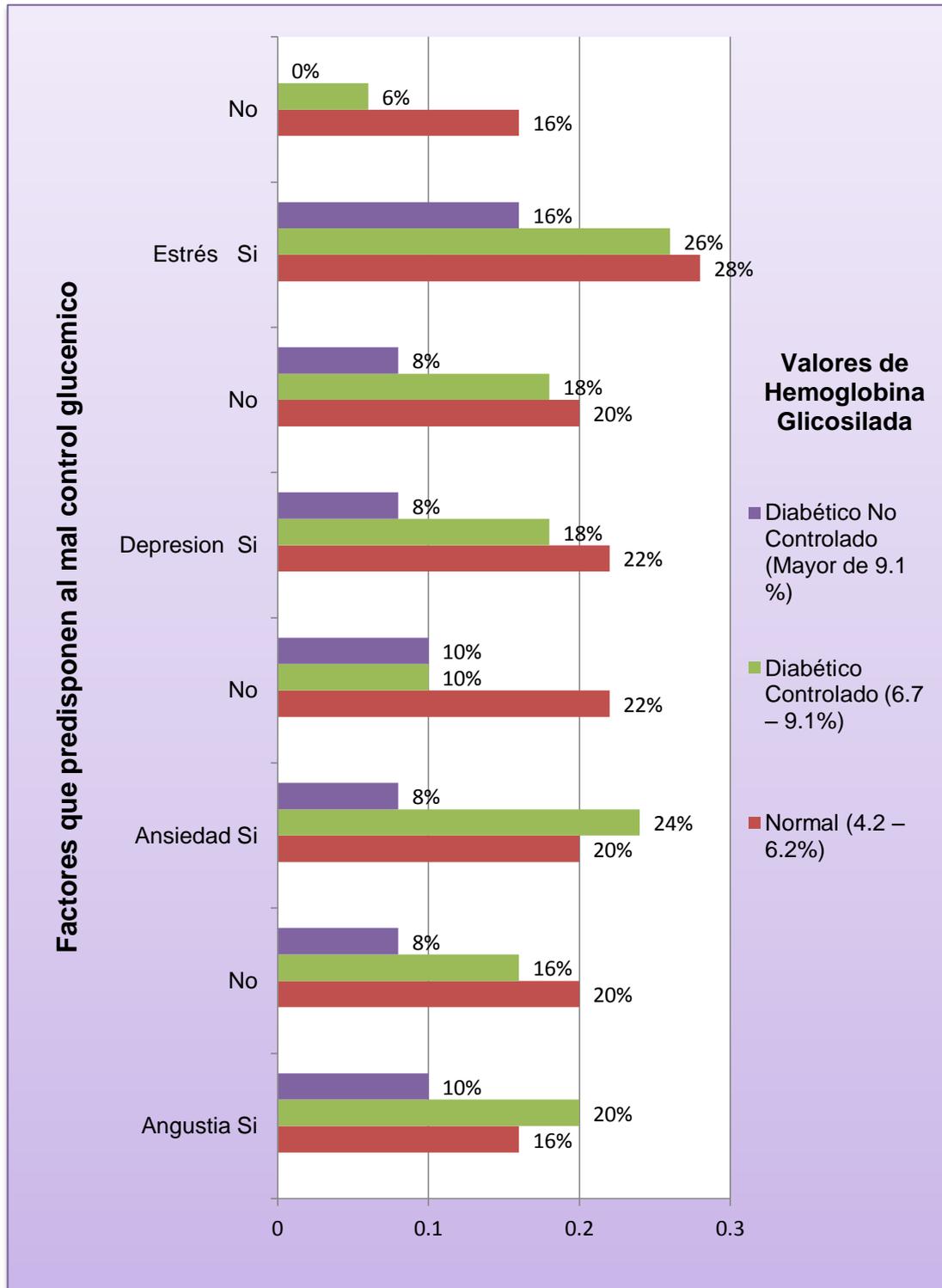
En el gráfico de los factores que favorecen al buen control glucémico practicados por la población diabética tenemos que el 60% realizaba ejercicio lo cual ayuda a mantener los niveles de glucosa en sangre normal ya que la glucosa es consumida por los músculos, el 64% realiza la dieta correctamente lo que evita el consumo desmedido de carbohidratos en los alimentos los cuales elevan la glucosa en sangre, el 64% realiza el chequeo glucémico adecuado lo cual favorece a los pacientes a que tengan un mayor control, asistir a las charlas semanalmente en un 22% favorece el buen control ya que el paciente diabético es educado sobre su enfermedad. Los pacientes que practican estas actividades que favorecen el buen control glucémico obtuvieron el 48 % de valores de Hemoglobina Glicosilada normal y controlada lo cual demuestra que realizar estas actividades ayuda al buen control de su estado glucósido.

Cuadro 18: Factores que predisponen al mal control Glucémico.

Factores que Predisponen al mal control Glucémico		Valores de Hemoglobina Glicosilada		
		Normal (4.2 – 6.2%)	Diabético Controlado (6.7 – 9.1%)	Diabético No Controlado (Mayor de 9.1 %)
Padece de Angustia	Si	16%	20%	10%
	No	20%	16%	8%
Padece Ansiedad	Si	20%	24%	8%
	No	22%	10%	10%
Padece de Depresión	Si	22%	18%	8%
	No	20%	18%	8%
Padece Estrés	Si	28%	26%	16%
	No	16%	6%	0%

Fuente: Cédula de entrevista

Grafico 18: Factores que predisponen al mal control glucémico.



Análisis

Se puede observar en el cuadro de los factores que predisponen al mal control glucémico practicados por la población diabética que el 70% sufre estrés, 52% ansiedad, 48% depresión, 46% angustia.

Interpretación

En el Grafico de los factores que predisponen al mal control glucémico practicados por la población diabética tenemos que el 70% presenta estrés, 52% ansiedad, 48% depresión, 46% angustia lo que produce una eritrocitosis emocional o poliglobulia transitoria, el 42 % de los pacientes que presentaron los estados emocionales anteriores obtuvieron valores de Hemoglobina Glicosilada mayor a 9.1% lo cual se clasifica como diabético no controlado.

Prueba de Hipótesis:

Estableciendo Hipótesis

1 - $H_i: P > 67\%$

$H_o: P \leq 67\%$

2 - Obteniendo el valor crítico de Z para la prueba, haciendo uso de la tabla de distribución normal (Z1) para un 95% de confianza. Este es $Z_{0.05} = 1.645$

3 - Cálculo estadístico de la prueba:

$$Z_C = \frac{p-p}{\sigma_p}$$

Donde:

Z: Estadístico de la prueba.

p : Proporción estimada de los datos de la muestra.

p : Proporción propuesta de la hipótesis.

σ_p : Error muestral cometido al trabajar con 50 pacientes.

$$\sigma_p = \frac{\sqrt{P(1-P)}}{n} = \frac{\sqrt{0.67(1-0.67)}}{50} = 0.066$$

$$Z = \frac{p-p}{\sigma_p} = \frac{\frac{41}{50} - 0.67}{0.066} = \frac{0.82 - 0.67}{0.066} = 2.27$$

4 - Regla de decisión:



Rechazar la H_0 si Z_c es mayor a Z_t

No rechazar la H_0 si Z_c es menor a Z_t .

5 - Decisión:

Como Z_c es mayor que Z_t , o sea $2.27 > 1.65$, se rechaza la H_0 y se acepta la H_i

6 - Conclusión

Estadísticamente se comprobó que más del 67% de los pacientes diabéticos atendidos por ASADI estarán realizando un buen control de su glicemia.

7. DISCUSIÓN

La Asociación Americana de Diabetes (ADA) enfatiza la importancia de asumir la prueba de Hemoglobina Glicosilada para el control de los pacientes diabéticos, que se realice esta determinación cada tres meses, lo que permite medir el éxito terapéutico, realizar ajustes en las dosis, o añadir nuevas terapias, según el pobre control así lo indique.

Los hallazgos en el presente estudio aportan evidencias de la utilidad de la prueba. La población consta de 50 pacientes, de los cuales el 82% pertenecen al sexo femenino, y el 18% pertenecen al sexo masculino. El predominio del sexo femenino es también observado en el estudio de la Universidad de El Salvador, realizado en la Unidad de Salud de Lislique e isla el Zacatillo, en el año 2010, y así mismo en el estudio de la Universidad Técnica de Manabí, realizado en Portoviejo en el año 2012. Lo que indica que las mujeres son las que están más dispuestas que los hombres a acatar todo lo concerniente a su salud, por lo que consultan por su enfermedad con más frecuencia.

Entre los rangos de edades que presentan predominio en el presente estudio están entre los 36 a 45 años con un 26% y entre los 56 años a más, con un 38% de pacientes. En la investigación de El Salvador realizada en la Unidad de Salud de Lislique e Isla el Zacatillo, en el año 2010, se contempla que el 16% de su población en estudio estaba ubicada dentro del rango de edades de entre 30 a menor de 45 años, presentándose en menor proporción en comparación a nuestros resultados. Mientras que los pacientes que estaban dentro del rango de edades de 45 años a menor de 60 años, se encontró que hay predominio notable ya que presentaron a un 46.2 % de pacientes clasificados dentro de este rango. Siendo un predominio que concuerda con los resultados que hemos presentado dentro de esta categoría de edades similares.

Con respecto a los factores que favorecen al buen control glucémico, el 60% de los pacientes estudiados, realizan ejercicio. En comparación a la investigación de la Universidad Técnica de Manabí, realizado en Portoviejo en el año 2012, el 85.41% de los pacientes de ese estudio realizan ejercicio en mayor proporción que en nuestra investigación. Con respecto a la dieta alimenticia el 64% de los pacientes de nuestro estudio dicen seguirla al pie de la letra el plan de alimentación proporcionado por el nutricionista, no así los pacientes del estudio realizado en la Universidad Técnica de Manabí, en el cual solamente el 10.42% de los pacientes admiten cumplir.

El 82% de los pacientes presentaron valores de Hemoglobina Glicosilada entre las categorías de valores normales y de diabéticos controlados, y el 18% restante fueron diabéticos no controlados. El 68% de pacientes con glucosas normales y un 32% de glucosas aumentadas.

Del 82% de pacientes con Hemoglobinas Glucosiladas normales y de diabético controlado, el 66% de estos presenta Glicemias normales, mientras que el 16%, han sido de Glicemias aumentadas. Lo que significa que aunque la Hemoglobina Glicosilada este normal o dentro de la categoría de diabético controlado, los valores de glucosa pueden estar aumentados.

Del 18% de pacientes que obtuvieron valores de Hemoglobina Glicosilada dentro del rango de diabéticos no controlados, el 2% presentaron glicemias normales. A diferencia con el estudio realizado en la Universidad de El Salvador, en la Unidad de Salud de Lislique e Isla el Zacatillo, en el año 2010, del 72.7% de Glucosas en ayunas que fueron normales el 18.9% fueron Hemoglobinas Glucosiladas aumentadas, no concordando con nuestros resultados, se asume pues que la educación adquirida por nuestra población refleja, su buen cuidado.

Cuadro comparativo de resultados obtenidos con otros estudios.

Presente Investigación		Estudios comparativos	
Estudio	Resultado	UES 2010	UTM 2012
HB A1c	82% Normal y Controlado 18% Diabético no controlado	67% Normal y Controlado 33% No Controlados	54.17% Normal y controlado 45.83% No Controlados
Glucosa en ayunas	68 % Normal 32% Aumentado	72.7% Normal 27.3% Aumentado	64.58% Normal 35.41% Aumentado
Sexo	82% Femenino 18% Masculino	64.2% Femenino 35.8% Masculino	86% Femenino 14% Masculino
Edad	26% 36 a 45 años 38% 56 años a más.	16% 30 < 45 años 46.2% 45 < 60 años	41.67% 30 a 59 años 43.75% 60 a 79 años
Ejercicio	60% Practica ejercicio		85.41% Practica ejercicio
Cumple el tratamiento correctamente	84% Cumple el tratamiento correctamente	87.7% Cumple el tratamiento correctamente	
Cumple el plan de alimentación	64 % cumple el plan de alimentación		10,42% Cumplen con el plan de alimentación

8. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se concluyó lo siguiente:

- El 82% de los pacientes diabéticos atendidos por ASADI están realizando un buen control glucémico.
- Estadísticamente se aceptó la hipótesis de trabajo propuesta en la que más del 67% de los pacientes diabéticos atendidos por ASADI realizan un buen control de su glicemia.
- Cuando se relacionan los valores de glucosa y Hemoglobina Glicosilada el 68% de los pacientes diabéticos tenían glucosa basal normal y el 32% lo tenían aumentado; el 82% tenían la Hemoglobina Glicosilada entre normal y controlada y el 18% tenían valores de Hemoglobina Glicosilada aumentado existiendo un 14% de diferencia entre los valores aumentados de la glucosa basal y la Hemoglobina Glicosilada esto puede ser que cuando se toma la muestra para glucosa basal este se ve influenciada cuando el paciente no toma las recomendaciones adecuadas.
- Según el sexo de los paciente diabéticos fueron 41 pacientes, del sexo femenino el 87.8% obtuvieron valores de Hemoglobina Glicosilada normal; el 12.2% valores aumentados. De 9 pacientes del sexo masculino el 55.55% tienen valores de Hemoglobina Glicosilada normal y el 44.45% tienen valores elevados.
- Según la edad de los pacientes están entre las edades de 25 a 45 años el 81.0% tiene valores de Hemoglobina Glicosilada normal el

19% valores aumentados, entre las edades de 46 a 56 años en adelante el 82.7% valor de Hemoglobina Glicosilada normal y el 17.3% valor elevado.

- Los factores que favorecen el buen control glucémico practicados por la población en estudio son el ejercicio 60%, dieta correcta 64%, chequeo glucémico adecuado 64%, asistir a las charlas semanalmente en un 22%.
- Los factores que predisponen al mal control glucémico practicados por la población diabética presentan los valores de un 70% estrés, 46% angustia, 52 % ansiedad, 48% depresión.

9. RECOMENDACIONES

Al Ministerio de Salud

- La creación por parte del Ministerio de Salud, de un programa dedicado a la atención, evaluación y control de los pacientes diabéticos.

Al Hospital Nacional San Pedro

- Que consideren el empleo de la prueba de Hemoglobina Glicosilada para el control en pacientes diabéticos atendidos en este establecimiento de salud.

A los pacientes diabéticos que asisten a las charlas de ASADI

- Tener en cuenta la importancia de llevar un buen control de la glucosa para disminuir las consecuencias de la enfermedad y aumentar la calidad de vida.

A la Facultad Multidisciplinaria Oriental.

- A los docentes, la incorporación de esta prueba en sesiones de grupo y en prácticas de laboratorio, para enriquecer los conocimientos de los estudiantes de la carrera en licenciatura en Laboratorio Clínico.

A los estudiantes de la carrera en Laboratorio Clínico

- Que se consideren investigaciones futuras con Hemoglobina Glicosilada, en las que se incluyan además pruebas para garantizar el buen control del paciente diabético, tales como el perfil renal, perfil lipídico, Hemograma completo y pruebas especiales (Determinación de Hierro y de Vitamina B12).

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tebar. La Diabetes Mellitus En La Práctica Clínica. Ed. Médica Panamericana; 2009. 540 p.
2. Gonçalves Reis CE, Dullius J. Las Variaciones De La Glucosa Aguda En Individuos Con Diabetes Tipo 2 Causada Por Las Dietas De Bajo Y Alto Índice Glucémico. Nutrición Hospitalaria. junio de 2011;26(3):546-52.
3. Estadísticas Sanitarias 2013, [en línea] Organización Mundial de la Salud; 2013 [Fecha de acceso: 03 de enero de 2014] URL disponible en: <http://www.who.int>
4. Aumentan Los Casos De Diabetes En El Salvador, [en línea] Asociación Salvadoreña de Diabetes; 2013. [Fecha de acceso 29 de enero de 2014] URL disponible en: <http://asadi.com.sv/noticias/>
5. La Diabetes Acorta La Vida De América Latina, [En Línea] Fundación Panamericana De La Salud; 2014. [fecha de acceso 28 de enero de 2014] URL disponible en: <http://www.pahef.org/es/novedades>.
6. García O, Misneyi M, López Jo. Hemoglobina Glicosilada (Hba1c) Como Método De Control De Diabetes En Usuarios Atendidos En El Centro De Salud «Portoviejo». Abril-Septiembre Del 2012. 2013 [Citado 4 De Febrero De 2014]; Recuperado a partir de: <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/596>.
7. López Bautista LE, Maldonado Palacios AM, Sarmiento Webster MB. Control De Diabetes Mellitus Tipo 2 Mediante Valoración De Hemoglobina GlicosiladaA1c E Intervención Educativa En Pacientes Del Departamento De Endocrinología Del Hospital Vicente Corral Moscoso Cuenca-Ecuador 2011. 2011 [Citado 23 De Abril De 2014]; Recuperado A Partir De: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3825>.

8. Múnera-Jaramillo MI, Restrepo-Lozada MA, Gómez-Bahamón LM, Mesa-Suarez D Del R, Ramirez-Puerta BS. Glycosylated Haemoglobin A1c Compared To Fasting Plasma Glucose In Outpatients Referred To A Medical Laboratory. Revista De Salud Pública. Diciembre De 2011; 13(6):980-9.

9. Eduardo Álvarez Seijas; Teresa M. González Calero; Eduardo Cabrera Rode; Ana Ibis Conesa González; Judith ParláSardiñas; Elis Alberto González Polanco. Algunos Aspectos De Actualidad Sobre La Hemoglobina Glucosilada Y Sus Aplicaciones. Revista Cubana de Endocrinología. 2009, 20(3):141-151.

10. Aumentan los casos de Diabetes en El Salvador. Asociación Salvadoreña de Diabéticos - [Internet]. [Citado 11 de abril de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.asadi.com.sv/2011/06/dietas-de-moda-ni-magicas-ni-milagrosas/>

11. Castro Viera C, Rivas Flores S, Navarrete Amaya E. Evaluación Del Control Glicémico A Través De La Hemoglobina Glucosilada En Comparación Con Glucosa En Ayunas En Pacientes Con Diagnostico De Diabetes Mellitus Tipo I Y Tipo II, Tratados Con Insulina O Antidiabético Oral, Atendidos En Las Unidades De Salud De Lislique E Isla Zacatillo. [Tesis Doctoral]. El Salvador: Universidad De El Salvador; 2010.

12. Datos Estadísticos de Morbi-mortalidad, Hospital Nacional San Pedro, Censos de consultas, [base de datos en línea] Usulután: Sistema Nacional de Salud; 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013. [Fecha de acceso: 14 de enero de 2014] Datos proporcionados por el Licenciado José Fidel Chicas, Jefe del departamento de documentos médicos. URL disponible en SIIS.salud.gov.sv

13. Datos Estadísticos de Morbi-mortalidad, Hospital Nacional San Pedro, Lista internacional de mortalidad por sexo, [base de datos en línea] Usulután:

Sistema Nacional de Salud; 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013. [Fecha de acceso: 14 de enero de 2014] Datos proporcionados por el Licenciado José Fidel Chicas, Jefe del departamento de documentos médicos. URL disponible en SIIS.salud.gob.sv.

14. Rojas De P, Elizabeth; Molina, Rusty y Rodriguez, Cruz. Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. *Rev. Venez. Endocrinol. Metab.* [Online]. 2012, vol.10, suppl.1, pp. 7-12. ISSN 1690-3110.

15. ¿Qué es la diabetes? | International Diabetes Federation [Internet]. [citado 14 de febrero de 2014]. Recuperado a partir de: <https://www.idf.org/diabetesatlas/5e/es/que-es-ladiabetes?language=es#footnote-1>.

16. Michael L. Bishop, Edward P. Fody, Larry E. Schoeff. Química Clínica, Principios, Procedimientos y Correlaciones; Carbohidratos, 5ª Edición, México, McGraw-Hill, 2007.

17. IN R, LO O. Diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus, conceptos actuales. *Revista de Endocrinología y Nutrición.* 2002; 10(2):63-8. <http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2002/er022d.pdf>.

18. Cuidado de los Ojos» Asociación Salvadoreña de Diabéticos - [Internet]. [Citado 11 de abril de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.asadi.com.sv/la-diabetes/cuidado-de-los-ojos/>.

19. La Diabetes- Controlemos La Diabetes: Ejercicio Y Diabetes [Internet]. [Citado 9 De Mayo De 2014]. Recuperado A Partir De: <Http://Www.Fundaciondiabetes.Org/Diabetes/Cont02j.Htm>.

20. Martínez ME, S MEM. Solo para Personas Dulces: El Mejor Camino para un Excelente Control de la Diabetes. Palibrio; 2012. 129 p.

21. Voet D, Voet JG. Bioquímica. Ed. Médica Panamericana; 2006. 1784 p.
22. Hernández AG (DRT). Tratado de Nutrición: Bases Fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. Ed. Médica Panamericana; 2010. 996 p.
23. Guías Y Recomendaciones Para El Diagnóstico Y Manejo De La Diabetes Mellitus Capítulos 7 A 13. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. Diciembre De 2012; 46(4):0-0.
24. Mejía GÁ, Ramelli MÁ. Interpretación Clínica Del Laboratorio. Ed. Médica Panamericana; 2006. 740 p.
25. Sanofi República Dominicana - Importancia de la Hemoglobina Glucosilada (A1c) [Internet]. [Citado 11 de junio de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.sanofi.com.do//do/sp/layout.jsp?scat=07CB9BB5-707B-4ED9-A4BD-A12CEDF64478#p2>
26. Álvarez Seijas E, González Calero TM, Cabrera Rode E, Conesa González AI, Parlá Sardiñas J, González Polanco EA. Algunos Aspectos De Actualidad Sobre La Hemoglobina Glucosilada Y Sus Aplicaciones. Revista Cubana De Endocrinología. 2009; 20(3):141-51.
27. Hemoglobina Glicosilada A1c -Análisis Clínicos - Infobioquímica [Internet]. [Citado 9 de mayo de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.infobioquimica.com/wrapper/CDInterpretacion/te/bc/216.htm>.
28. Nuevas Guías Para El Diagnóstico de la Diabetes Mellitus - revista galenus [internet]. [Citado 12 de mayo de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.galenusrevista.com/Nuevas-guias-para-el-diagnostico.html>
29. Razones Para Niveles De Hemoglobina Glicosilada A1cs Sin Tener Diabetes [Internet]. eHow en Español. [Citado 12 de mayo de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.ehowenespanol.com/razones-niveles->

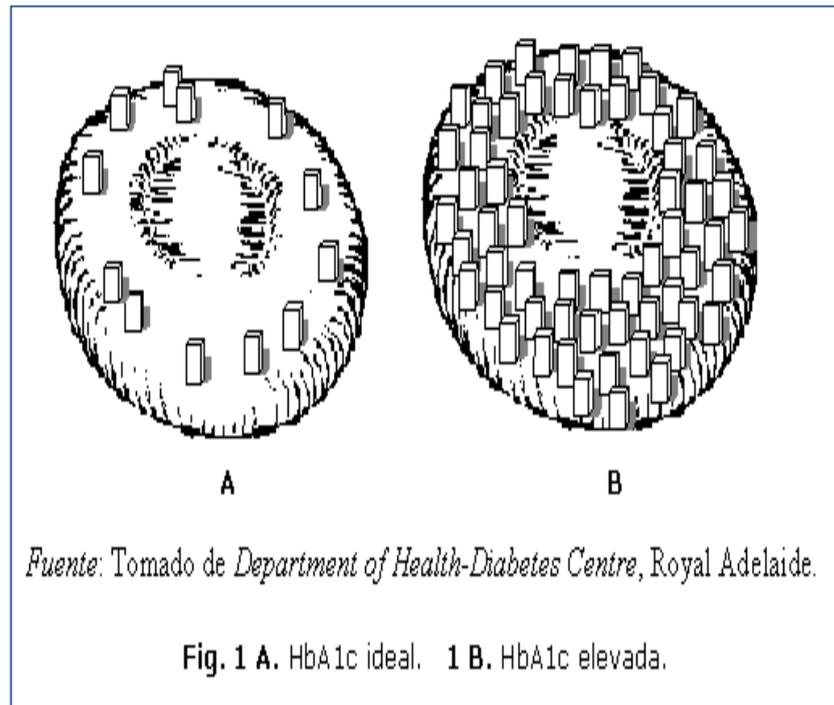
hemoglobina-glicosilada-a1cs-diabetes-lista_143925/

30. OMS | Drepanocitosis y Otras Hemoglobinopatías [Internet]. WHO. [citado 12 de mayo de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs308/es/>

31. Xavier Fuentes Arderiu, María José Castañeda La cambra; Códex de Laboratorio Clínico, Indicaciones E Interpretación De Los Exámenes De Laboratorio. Editorial el Sevier, España. [Consultado el día 5 de abril de 2014]. Génova 17^o edición Montse Ferré Masferrer, 2003 Edición en Español.

11. ANEXOS

Figura 1



Representación esquemática de la glicosilación de la hemoglobina. En la fig. 1 la Hemoglobina glicosilada en concentración ideal, mientras que en la fig. 2 la Hemoglobina Glicosilada de un paciente diabético con mal control.

Figura 2



Figura 2. Método de extracción de sangre al vacío, o de Vacutainer.

Figura 3



Figura 3. Se pueden observar los materiales utilizados en la extracción sanguínea.

Figura 4



Figura 4. Pacientes citados para el estudio de investigación.

Figura 5



Figura 5. Realización de las pruebas.

Figura 6



Figura 6. Espectrofotómetro de lectura.

Figura 7



Figura 7. Paciente firmando el consentimiento informado.

Figura 8



Figura 8. Realización del Hemoglucotest a los pacientes, ofrecido semanalmente por el delegado de ASADI.

ANEXO 1



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CARRERA LIC. EN LABORATORIO CLÍNICO

Objetivo: Factores que favorecen y predisponen el buen control de la diabetes en los pacientes atendidos por ASADI.

CEDULA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A LA POBLACIÓN EN ESTUDIO.
HOSPITAL NACIONAL SAN PEDRO.
USULUTÁN.

Entrevista N° _____

DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

NOMBRE: _____ EDAD: _____
SEXO: _____

1. Lugar de procedencia:
 - Rural
 - Urbana
2. ¿Qué ocupación tiene usted?

-
3. ¿Sabe leer y escribir?
 - Si
 - No

DATOS DE SALUD

4. ¿Tiene familiares que padecen diabetes?

- Si
- No

Si los tiene, ¿cuáles?

- Mamá
- Papá
- Tíos
- Abuelos
- Bisabuelos
- No sabe si tiene
- Sabe que tiene pero no sabe quiénes.
-

5. ¿Cuánto tiempo tiene de padecer diabetes?

6. ¿Cuáles de estas situaciones ha pasado usted durante estos últimos 3 meses?

Situación	si	No
Transfusión de Sangre		
Hemorragia.		

7. ¿Ha estado ingresado por el descontrol de la glucosa?

- Si
- No

FACTORES QUE FAVORECEN EL CONTROL GLICEMICO.

8. ¿Qué tipo de diabetes tiene usted?
- Diabetes Mellitus Tipo 1 (Insulinodependiente).
 - Diabetes Mellitus Tipo 2 (No insulinodependiente).
9. ¿Se toma su tratamiento en forma como se lo indico el médico?
- Si
 - No
10. ¿Sigue al el plan de alimentación indicado por su nutricionista?
- Si
 - No
11. ¿Cada cuánto viene usted a las charlas educativas impartidas por ASADI?
- Siempre.
 - Ocasionalmente.
 - Casi nunca.
12. ¿Con qué frecuencia practica usted ejercicio?
- Diariamente.
 - Dos veces a la semana.
 - Una vez a la semana.
 - Nunca.
13. ¿Con que frecuencia se realiza el chequeo de la glucosa por su propia cuenta?
- Una vez a la semana.
 - Cada mes.
 - Cada 3 meses.
 - Cada 6 meses.
 - Nunca.
- ¿Cuáles fueron los resultados? _____
14. ¿Se ha realizado la prueba de Hemoglobina Glicosilada alguna vez?
- Si
 - No

¿Cuál fue resultado de esa prueba? _____

¿Con qué frecuencia se realiza esta prueba usted?

- Cada 3 meses.
- Cada 6 meses.
- Cada año.
- Nunca.

FACTORES QUE PREDISPONEN AL MAL CONTROL GLUCEMICO

15. ¿Cuáles de las siguientes acciones realiza usted?

Factor	Si	No	A veces
Fuma			
Bebe alcohol			

16. ¿Padece usted de los siguientes estados emocionales?

Estado emocional	Si	No	A veces
Angustia			
Ansiedad			
Depresión			
Estrés			

17. ¿Ha padecido de otras enfermedades los últimos 3 meses?

- Si
 - No
 - ¿Cuáles?
-

ANEXO 2

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE GLUCOSA

PRINCIPIO DEL MÉTODO

La Glucosa Oxidasa (GOD) cataliza la oxidación de la glucosa a ácido glucónico. El peróxido de hidrogeno (H₂O₂) producido se detecta mediante un aceptor cromogénico de oxígeno fenol-ampirona en presencia de peroxidasa (POD). La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de glucosa presente en la muestra ensayada.

REACTIVOS

R1 Tampón	TRIS Ph 7,4 Fenol	92 mmol/L 0,3 mmol/L
R2 Enzimas	Glucosa oxidasa (GOD) Peroxidasa (POD) 4 – aminofenazona	15000 U/L 1000 U/L 2,6 mmol/L
GLUCOSE CAL	Patrón primario acuoso de glucosa	100 mg/dL

PREPARACIÓN

Reactivo de Trabajo: Disolver el contenido de R2 (enzimas) en un frasco de R1 (tampón). Tapar y mezclar suavemente hasta disolver el contenido. Estabilidad un mes en la nevera (2-8 °C), protegidos de la luz y evitando la contaminación del mismo durante su uso.

MATERIAL ADICIONAL

- Espectrofotómetro a 505 nm.
- Cubetas de un centímetro de paso de luz.
- Equipamiento habitual de un laboratorio.

MUESTRA

Suero o plasma libre de hemolisis, y LCR.

PROCEDIMIENTO

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

	BLANCO	PATRON	MUESTRA
RT ml	1,0	1,0	1,0
Patrón (µL)	-	10	-
Muestra (µL)	-	-	10

4. Mezclar e incubar 10 minutos a 37°C o 30 minutos a temperatura ambiente (15 – 25°C).
5. Leer la absorbancia (A) del patrón y la muestra, frente al blanco de reactivo. El color es estable como mínimo 30 minutos.

CÁLCULOS

$$\frac{A \text{ Muestra}}{A \text{ Patrón}} \times 100 \text{ Concentracion del patron}$$
$$= \frac{mg}{dL} \text{ de glucosa en la muestra.}$$

VALORES DE REFERENCIA

Suero o Plasma: 60 – 100 mg / dL

LCR: 60 – 80% del valor en sangre.

ANEXO 3

DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA.

PRINCIPIO:

Después de preparar el hemolizado, donde se elimina la fracción lábil, hemoglobinas son retenidas por una resina de intercambio catiónico. La hemoglobina A1c es eluido específicamente después de un lavado que elimina la fracción b HbA1a +, y se cuantifica por la lectura fotométrica directa a 415 nm.

COMPOSICIÓN DEL REACTIVO

Reactivo 1 (1x6ml)	Potasio Biphtalato Detergente, pH 5.0	50mmol/l
Reactivo 2 (1x47ml)	Buffer Fosfato, pH 6.5 Acido Sódico	48mmol/l
Reactivo 3(2x180ml)	Buffer Fosfato, pH 6.4 Acido Sódico	72mmol/l
Reactivo 4 20 piezas	Microcolumnas: Contienen una cantidad pre-ponderada de resina equilibrada con buffer de fosfato.	

Use solo columnas y reactivos 2 o 3 del mismo número de lote. Porque los reactivos contienen Acido Sódico, es aconsejable no pipetear por vía ora.l

PREPARACIÓN

Reactivo están listos para usarse. Llevar la columna y los reactivos a temperatura ambiente (21-26°C), unos minutos antes de usarse.

PREPARACIÓN DE LA COLUMNA

Siempre remueva la tapa superior de la primera columna y la segunda tapa inferior. Luego utilizando el extremo redondeado de una pipeta, empuje el disco superior hasta la superficie de la resina con cuidado de no comprimir. Deje que la columna drene por completo a los residuos.

ALMACENAMIENTO Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del equipo son estables a los 2-25°C de la fecha de expiración como especifica.

EQUIPO ADICIONAL

- Espectrofotómetro o Colorímetro que mide a 540 nm
- Cubetas 1, 0 cm. De paso de luz.
- Tubos de ensayo (16x160mm)
- El equipo del laboratorio general

MUESTRAS

Sangre completa colectada en heparina o EDTA. Estable durante al menos 7días a 2-8°C.

PROCEDIMIENTO

1. Longitud de onda 415 nm (405-425); temperatura 21-26°C; Cubetas 1 cm de paso de luz.
2. Ajuste el instrumento para poner a cero con agua destilada.
3. Preparación hemolizado y lábil fracción eliminación

Pipetee en un tubo de ensayo:

- Sangre: 50 µL
- Reactivo 1: 200 µL

Agitar bien y dejar reposar a temperatura ambiente durante 10 a 15 minutos.

El hemolizado se utiliza en los pasos 5 y 6.

4. Prepare una columna: vea la preparación.

5. Separación y lectura de la fracción HbA_{1c}

Pipetear con cuidado en el filtro superior:

- Hemolizado: 50 µL. Dejar la columna escurrir en los desechos
Con el fin de drenar cualquier residuo de la muestra a la izquierda por encima del disco superior, pipetear:
- Reactivo 2: 200 µL. Dejar la columna escurrir en los desechos.
- Reactivo 2: 2mL. Dejar la columna escurrir en los desechos.
Colocar la columna sobre un tubo de ensayo (16 x 100 mm) y añadir:
- Reactivo 3: 4.0 mL: Recoger el eluido (fracción HbA_{1c})
Agitar bien y leer la absorbancia (Abs) de la fracción HbA_{1c} a 415 nm frente a agua destilada (Abs HbA_{1c}).

6. Lectura de la Hb Total:

Pipetee dentro de un tubo de ensayo:

- Reactivo 3: 12.0 mL
- Hemolizado 50 µ L

Agitar bien y leer la absorbancia (Abs) a 415 nm frente a agua destilada (Abs Hb Total)

CÁLCULO

$$\%HbA_{1c} = Abs_{HbA_{1c}} / (3 \times Abs_{HbTOTAL}) \times 100$$

VALORES DE REFERENCIAS

Rango Normal: 4.2 - 6.2%

Diabético Controlado: 6.7 – 9.1%

Diabético no Controlado: >9.1%

Estos valores son para el propósito de la orientación. Cada laboratorio debe establecer su propio rango de la referencia.

CARACTERÍSTICAS DE DESEMPEÑO

Rango de medida: de 4.3% (límite de detección) a al menos 17.0%.

Temperatura de Trabajo	Factor
18°C	1.29
19°C	1.18
20°C	0.12
27-30°C	0.91

ANEXO 4

Boleta de reporte de Glucosa en ayunas



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO

NOMBRE :

EDAD :

MUESTRA :

FECHA :

-----QUÍMICA SANGUÍNEA-----

Glucosa en ayunas:

Valores Normales: 60 mg/dL a 110 mg/dL

Firma: _____

ANEXO 5

Boleta de reporte de Hematocrito y Conteo de Glóbulos Rojos.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO

NOMBRE:

EDAD:

MUESTRA:

FECHA:

-----HEMATOLOGÍA-----

Valores Normales

Hematocrito:
47%

Hombres 40-54% Mujeres: 37-

Glóbulos Rojos:
Millones/mm³

Hombres 4.5 - 5.5

Millones/mm³

Mujeres 4.0 - 5.0

Firma: _____

ANEXO 6

Boleta de reporte de Hemoglobina Glicosilada.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLINICO

NOMBRE :

EDAD :

MUESTRA :

FECHA :

-----QUÍMICA SANGUÍNEA-----

Hemoglobina Glicosilada:

Valores Normales:

Normal: 4.6 - 6.1 %

Diabético Controlado: 6.1 - 9.1%

Diabético No Controlado: >9.1%

Firma: _____

ANEXO 7
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES GENERALES A DESARROLLAR EN EL PROCESO DE GRADUACIÓN CICLO I Y II
AÑO 2014.
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLINICO.

MESES SEMANAS		FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Reuniones generales con la coordinación del proceso de graduación.	■	■																										
2	Inscripción del proceso de graduación.			■	■																								
3	Elaboración del perfil de la investigación.	■	■																										
4	Elaboración del protocolo de investigación.			■	■	■	■	■																					
5	Entrega del protocolo de investigación.							■																					
6	Ejecución de la investigación.									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
7	Tabulación, análisis e interpretación de datos.																			■	■								
8	Redacción del informe final.																				■								
9	Entrega del informe final.																					■							
10	Exposición de resultados y defensa del informe final de la investigación.																							■	■	■			

ANEXO 9

PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.

Nº	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	TOTAL
3	Set de reactivo de Hemoglobina Glicosilada.	\$98.90	\$296.70
1	Set de reactivo para glucosa.	\$15.00	\$15.00
7	Resmas de papel bond tamaño carta.	\$4.90	\$34.30
1	Impresora	\$32.45	\$32.45
	Impresiones de antecedentes y documentos.	\$90.00	\$90.00
1	Paquete de tinta para impresora inyectable a color.	\$22.00	\$22.00
1	Paquete de tinta para impresora inyectable negra.	\$19.00	\$19.00
8	Anillados de protocolo.	\$1.75	\$14.00
	Fotocopias varias	\$160.00	\$160.00
	Transporte	\$300.00	\$300.00
	Defensa de Tesis	\$200.00	\$200.00
8	Empastado de Tesis	\$15.00	\$120.00
	Material de laboratorio	\$35.00	\$35.00
	Gastos adicionales	\$15.00	\$15.00
	Imprevistos	\$150.00	\$150.00
	TOTAL		\$ 1,206.75

La presente investigación será autofinanciada por el equipo.

ANEXO 10

Glosario

ADA: Siglas en ingles de Asociación Americana de Diabetes (American Diabetes Association).

ASADI: Asociación Salvadoreña de Diabetes.

Carbohidratos: Hidrato de carbono. Cada una de las sustancias orgánicas formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno, que contienen los dos últimos elementos en la misma proporción que la existente en el agua.

Glucosa: Azúcar de color blanco, cristizable, de sabor muy dulce, muy soluble en agua y poco en alcohol, que se halla disuelto en las células de muchos frutos maduros, especialmente la uva y en sangre y líquidos tisulares de animales. Es un monosacárido con fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$, la misma que la fructosa pero con diferente posición relativa de los grupos -OH y O=.

Glicosilación: Proceso en el que se adicionan carbohidratos a otra molécula, que puede ser proteica o lipídica, dando lugar, respectivamente, a glicoproteínas o glicolípidos.

Hematocrito: Índice de la proporción relativa de glóbulos y plasma sanguíneo.

Hemoglobina: Pigmento que da color a la sangre, contenido en los hematíes de todos los vertebrados y disuelto en el plasma sanguíneo de algunos invertebrados. Se oxida fácilmente en contacto con el aire, ya atmosférico, ya disuelto en agua, y se reduce luego para proporcionar a las células el oxígeno que necesitan para su respiración.

Hiperglucemia: Nivel de glucosa en la sangre superior al normal.

Hipoglucemia: Disminución de la cantidad normal de azúcar en la sangre.

OMS: Siglas de la Organización Mundial de la Salud.

OPS: Siglas de la Organización Panamericana de la Salud.

Plasma sanguíneo: Parte líquida de la sangre, que contiene en suspensión los elementos sólidos componentes de esta.

Rpm: Revoluciones por minuto.