

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**"FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES ASOCIADOS  
A PACIENTES CON HIPERGLICEMIA EN POBLACIÓN  
CON PERTENENCIA INDÍGENA Y NO INDÍGENA"**

Estudio descriptivo realizado en pacientes  
mayores de 40 años de los departamentos de: Jutiapa,  
Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso

junio – julio 2013

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Médico y Cirujano**

Guatemala, agosto de 2013



**El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:**

**Los estudiantes:**

1. **Luis Felipe Milian** 200114477
2. **Leslie Arely Patiño Alfaro** 200310155
3. **Sara Noemí Bocó Díaz** 200310194
4. **Edgar Alejandro Hernández Calderón** 200410117
5. **María Teresa del Carmen García Gaitán** 200410118
6. **Josué Gerardo Ruano Ventura** 200440410
7. **Luis Fernando Zavala Ojeda** 200510044
8. **Carlos Eduardo García Castañeda** 200510124
9. **Pedro Ronaldo González Navíhuc** 200510140
10. **Lourdes Abadesa Nájera Reyes** 200510181
11. **Patricia Aragón Aguilar** 200515112
12. **Diana Isabel Campos Argueta** 200515161
13. **Yessenia Marysabel Cortez Sic** 200515229
14. **Juan Luis Velásquez Pineda** 200518117
15. **María Esther Gramajo Arévalo** 200610062
16. **Glenda Beatriz Vaquero Rivas** 200610248
17. **Velsy Esmeralda Munguía Ortiz** 200610264
18. **Otto Francisco Miranda Grazioso** 200614344
19. **Gabriel Ernesto Ceballos Rodas** 200618039
20. **Mirza Eluvina Pacay Martínez** 200640309
21. **Juan Carlos Fajardo Orellana** 200680010
22. **Edvin Daniel Canté Revolorio** 200710412
23. **Carlos Eduardo Catalán Guerra** 200710572
24. **Jorge José Sierra Fajardo** 200710575

han cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciatura y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**“FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES ASOCIADOS  
A PACIENTES CON HIPERGLICEMIA EN POBLACIÓN  
CON PERTENENCIA INDÍGENA Y NO INDÍGENA”**

Estudio descriptivo realizado en pacientes  
mayores de 40 años de los departamentos de: Jutiapa,  
Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso

**junio-julio 2013**

Trabajo asesorado por el Dr. Oliver Adrián Valiente Hernández y  
revisado por el Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas quienes avalan y  
firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

**En la Ciudad de Guatemala, veintiseis de agosto del dos mil trece**

  
**DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL**  
**DECANO**



**El infrascrito Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que los estudiantes:**

1. **Luis Felipe Milian** 200114477
2. **Leslie Arely Patiño Alfaro** 200310155
3. **Sara Noemí Bocó Díaz** 200310194
4. **Edgar Alejandro Hernández Calderón** 200410117
5. **María Teresa del Carmen García Gaitán** 200410118
6. **Josué Gerardo Ruano Ventura** 200440410
7. **Luis Fernando Zavala Ojeda** 200510044
8. **Carlos Eduardo García Castañeda** 200510124
9. **Pedro Ronaldo González Navichoc** 200510140
10. **Lourdes Abadesa Nájera Reyes** 200510181
11. **Patricia Aragón Aguilar** 200515112
12. **Diana Isabel Campos Argueta** 200515161
13. **Yessenia Marysabel Cortez Sic** 200515229
14. **Juan Luis Velásquez Pineda** 200518117
15. **María Esther Gramajo Arévalo** 200610062
16. **Glenda Beatriz Vaquero Rivas** 200610248
17. **Velsy Esmeralda Munguía Ortiz** 200610264
18. **Otto Francisco Miranda Grazioso** 200614344
19. **Gabriel Ernesto Ceballos Rodas** 200618039
20. **Mirza Eluvina Pacay Martínez** 200640309
21. **Juan Carlos Fajardo Orellana** 200680010
22. **Edvin Daniel Canté Revolorio** 200710412
23. **Carlos Eduardo Catalán Guerra** 200710572
24. **Jorge José Sierra Fajardo** 200710575

han presentado el trabajo de graduación titulado:

**“FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES ASOCIADOS  
A PACIENTES CON HIPERGLICEMIA EN POBLACIÓN  
CON PERTENENCIA INDÍGENA Y NO INDÍGENA”**

**Estudio descriptivo realizado en pacientes  
mayores de 40 años de los departamentos de: Jutiapa,  
Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso**

**junio-julio 2013**

**El cual ha sido revisado, corregido y aprobado por el Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el veintiseis de agosto del dos mil trece.**

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

**Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas  
Coordinador**



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de Ciencias Médicas  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
COORDINADOR

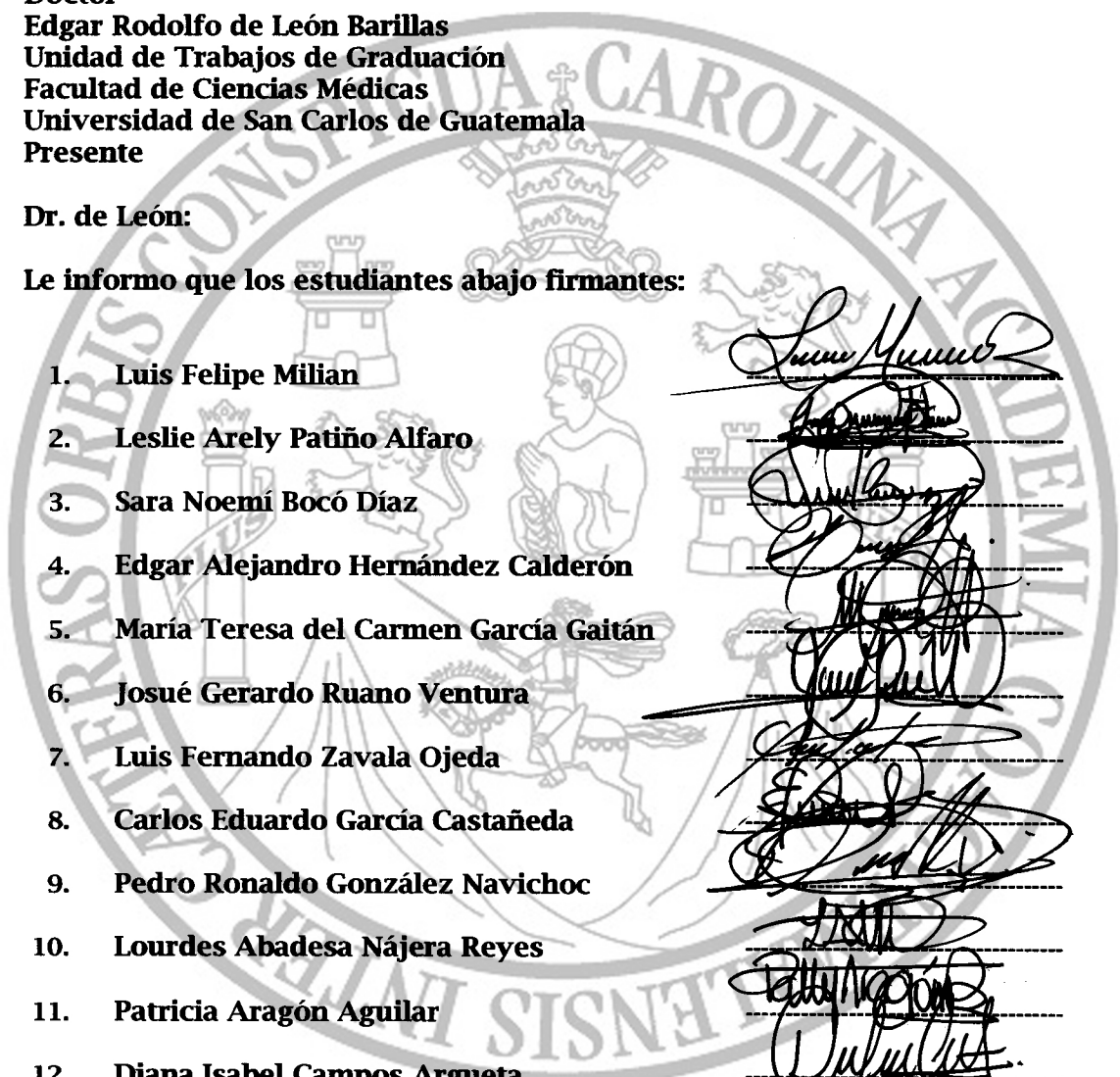
Guatemala, 26 de agosto del 2013

**Doctor**  
**Edgar Rodolfo de León Barillas**  
**Unidad de Trabajos de Graduación**  
**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Presente**

**Dr. de León:**

**Le informo que los estudiantes abajo firmantes:**

1. **Luis Felipe Milian**
2. **Leslie Arely Patiño Alfaro**
3. **Sara Noemí Bocó Díaz**
4. **Edgar Alejandro Hernández Calderón**
5. **María Teresa del Carmen García Gaitán**
6. **Josué Gerardo Ruano Ventura**
7. **Luis Fernando Zavala Ojeda**
8. **Carlos Eduardo García Castañeda**
9. **Pedro Ronaldo González Navichoc**
10. **Lourdes Abadesa Nájera Reyes**
11. **Patricia Aragón Aguilar**
12. **Diana Isabel Campos Argueta**
13. **Yessenia Marysabel Cortez Sic**
14. **Juan Luis Velásquez Pineda**
15. **María Esther Gramajo Arévalo**
16. **Glenda Beatriz Vaquero Rivas**



16 handwritten signatures, each on a horizontal line, corresponding to the list of students.

17. Velsy Esmeralda Munguía Ortiz
18. Otto Francisco Miranda Grazioso
19. Gabriel Ernesto Ceballos Rodas
20. Mirza Eluvina Pacay Martínez
21. Juan Carlos Fajardo Orellana
22. Edvin Daniel Canté Revolorio
23. Carlos Eduardo Catalán Guerra
24. Jorge José Sierra Fajardo

*[Handwritten signatures of the students listed above]*

**Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:**

**“FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES ASOCIADOS  
A PACIENTES CON HIPERGLICEMIA EN POBLACIÓN  
CON PERTENENCIA INDÍGENA Y NO INDÍGENA”**

**Estudio descriptivo realizado en pacientes  
mayores de 40 años de los departamentos de: Jutiapa,  
Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso**

**junio-julio 2013**

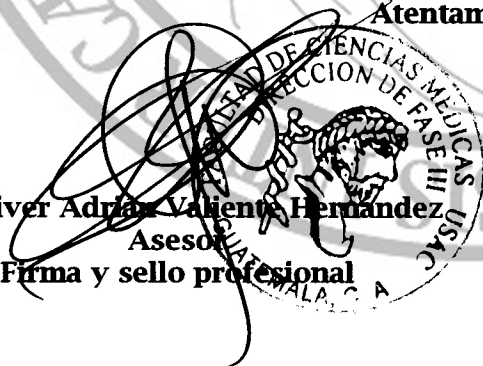
**Del cual como asesor y revisor nos responsabilizamos por la metodología,  
confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y  
de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.**

**Atentamente,**

**Dr. Oliver Adrián Valiente Hernández**

**Asesor**

**Firma y sello profesional**

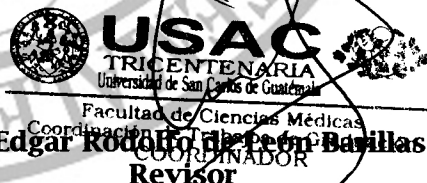


**Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas**

**Revisor**

**Firma y sello profesional**

**Reg. de personal** 01917



## RESUMEN

**Objetivo:** Describir los factores de riesgo modificables asociados a hiperglicemia presentes en la población con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso en personas mayores de 40 años. **Población y Métodos:** Estudio descriptivo transversal con muestra no probabilística por conveniencia de 5,189 personas. **Resultados:** La población estuvo conformada por población con pertenencia no indígena en el 52%, con mayor predominancia del sexo femenino. Al antecedente de diabetes mellitus tipo 2 ambas poblaciones se comportaron de manera similar con 7% y 9%, respectivamente; estos son similares a la prevalencia de dicha enfermedad a nivel nacional la cual corresponde a 8.4%. El factor de riesgo que se presentó con mayor frecuencia fue el sedentarismo, tuvo predominancia en la población no indígena. Se encontró un total de 144 personas de pertenencia indígena que presentaron hiperglicemia, donde la prevalencia de sedentarismo fue de 51%, falta de consumo de frutas y verduras con 52% y 39% respectivamente, consumo de alcohol 22%, obesidad 18% y consumo de tabaco con el 16%. De la población no indígena con antecedente de diabetes mellitus tipo 2 se halló el sedentarismo como factor de mayor prevalencia en 72% y de menor el consumo de alcohol con 14%. En cuanto a la población total que refirió ser diabética, se observó que la prevalencia fue de 31.55% en quienes se encontró hiperglicemia. **Conclusiones:** La prevalencia de factores de riesgo modificables se observó en orden descendente: sedentarismo, dieta por el consumo insuficiente de verduras y frutas, consumo de alcohol, obesidad y consumo de tabaco en personas con hiperglicemia en población con pertenencia indígena y no indígena.

**Palabras clave:** factores de riesgo, hiperglicemia, diabetes mellitus tipo 2, prevalencia, indígena, no indígena.

## ÍNDICE

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>                               | <b>1</b>  |
| <b>2. OBJETIVOS</b>                                  |           |
| 2.1. Objetivo General                                |           |
| 2.2. Objetivos Específicos                           | <b>5</b>  |
| <b>3. MARCO TEÓRICO</b>                              |           |
| 3.1. Definición de Hiperglicemia                     | <b>7</b>  |
| 3.1.1. Etiología                                     | <b>7</b>  |
| 3.1.2. Presentación clínica                          | <b>8</b>  |
| 3.2. Definición de diabetes                          | <b>8</b>  |
| 3.3. Fisiopatología de la diabetes                   | <b>9</b>  |
| 3.3.1. Fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2 | <b>10</b> |
| 3.4. Tipos de diabetes                               | <b>15</b> |
| 3.4.1. Diabetes tipo 1                               | <b>17</b> |
| 3.4.2. Diabetes mellitus tipo 2                      | <b>18</b> |
| 3.5. Epidemiología                                   | <b>18</b> |
| 3.5.1. Guatemala                                     | <b>21</b> |
| 3.6. Factores de Riesgo                              | <b>22</b> |
| 3.6.1. Factores de Riesgo Modificables               | <b>22</b> |
| 3.6.1.1. Obesidad                                    | <b>22</b> |
| 3.6.1.2. Sedentarismo                                | <b>30</b> |
| 3.6.1.3. Consumo de tabaco.....                      | <b>37</b> |
| 3.6.1.4. Consumo de alcohol.....                     | <b>39</b> |
| 3.6.1.5. Consumo de frutas y hortalizas              | <b>43</b> |
| 3.7. Población Indígena y no Indígena en la diabetes | <b>49</b> |
| 3.8. Prevención de la diabetes                       | <b>51</b> |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.8.1. Poner la alimentación sana al alcance de todos .....                  | 51 |
| 3.8.2. OMS y recomendaciones de la ADA .....                                 | 53 |
| 3.8.3. Prevención primaria .....                                             | 55 |
| 3.8.4. Prevención secundaria .....                                           | 57 |
| 3.8.5. Prevención terciaria .....                                            | 58 |
| <br><b>4. POBLACIÓN Y MÉTODOS</b>                                            |    |
| 4.1. Tipo y diseño de la investigación                                       |    |
| 4.2. Unidad de análisis                                                      |    |
| 4.3. Población y muestra                                                     |    |
| 4.4. Selección de los sujetos de estudio .....                               | 61 |
| 4.5. Definición y operacionalización de las variables .....                  | 62 |
| 4.6. Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos | 66 |
| 4.7. Procesamiento y análisis de datos .....                                 | 68 |
| 4.7.1. Procesamiento .....                                                   | 68 |
| 4.7.2. Análisis de datos .....                                               | 68 |
| 4.8. Hipótesis .....                                                         | 68 |
| 4.8.1. Hipótesis de investigación (Hi) .....                                 | 68 |
| 4.8.2. Hipótesis nula (Ho) .....                                             | 69 |
| 4.9. Límites .....                                                           | 69 |
| 4.9.1. Obstáculos .....                                                      | 69 |
| 4.9.2. Alcances .....                                                        | 69 |
| 4.10. Aspectos éticos de la investigación .....                              | 70 |
| 4.10.1. Principios éticos generales .....                                    | 70 |
| 4.10.2. Categorías de riesgo .....                                           | 71 |
| 4.10.3 Consentimiento Informado .....                                        | 71 |
| <br><b>5. RESULTADOS</b> .....                                               | 73 |

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>6. DISCUSIÓN</b>                   | <b>79</b> |
| <b>7. CONCLUSIONES</b>                | <b>85</b> |
| <b>8. RECOMENDACIONES</b>             | <b>87</b> |
| <b>9. APORTES</b>                     | <b>89</b> |
| <b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> | <b>91</b> |
| <b>11. ANEXOS</b>                     | <b>99</b> |



## 1. INTRODUCCIÓN

Guatemala, un país con un perfil epidemiológico de transición en donde las enfermedades crónicas no transmisibles están tomando un papel cada vez mayor en la morbilidad, así mismo con la transición demográfica, los hábitos y estilos de vida se modifican por influencias tanto internas como externas, los cuales están íntimamente relacionados con el establecimiento y progresión de distintas morbilidades que conllevan a una menor calidad de vida y muerte. (1,2)

La diabetes mellitus tipo 2 es un trastorno heterogéneo de origen complejo que se desarrolla en respuesta a influencias genéticas y ambientales, caracterizada por tres alteraciones fisiopatológicas que son: la resistencia a la insulina, la secreción anormal de insulina y la producción hepática excesiva de glucosa (hiperglicemia). En la mayoría de las personas, la diabetes mellitus tipo 2 se manifiesta después de los 40 años sobre todo a los 50 y 60 años y se desarrolla de manera gradual. (3,4)

Estudios realizados en Guatemala, muestran datos en relación a la frecuencia y distribución por sexo, edad y etnia de la diabetes mellitus tipo 2, según censos realizados en Guatemala reportaron en el año 2002, que la población indígena constituye entre el 41% y 43% de la población total del país y predomina en las tierras altas situadas entre la Ciudad de Guatemala y México. En Guatemala, aunque poco estudiada, la prevalencia de diabetes en este grupo étnico, varía desde valores relativamente bajos hasta un 7% en un estudio en el departamento de Sololá. Esto se ha asociado a diferentes factores especialmente los modificables, que se encuentran relacionados a estilos de vida. Dentro de éstos, se pueden incluir el sedentarismo, obesidad, tabaquismo, alcoholismo, y dieta; siendo no modificables la edad, sexo, factores genéticos, antecedentes familiares, raza y etnia. (5,6)

Los hábitos y estilos de vida negativos, adhieren una carga que aumenta el apareamiento de morbilidades crónico degenerativas, o al contrario si estos son positivos, eliminan en las poblaciones el apareamiento de éstas. El consumo de frutas y verduras, consumo de tabaco, sedentarismo y el consumo de alcohol son factores que en diferentes medidas pueden proteger al individuo o perjudicarlo al producir el apareamiento de este tipo de morbilidades. (7,8)

La relación y el factor protector que se adquiere al consumir frutas y verduras en diferentes poblaciones demuestra que a mayor consumo y frecuencia de las mismas, menor probabilidad de padecer de diabetes mellitus tipo 2; al contrario de la ingesta de alcohol y consumo de tabaco que producen un daño al organismo y en conjunto enferman y comprometen a grandes cantidades de la población. El sedentarismo el cual se ha arraigado en muchas personas, está contribuyendo en gran medida a la aparición y manutención de hiperglicemia, la cual puede desarrollarse y convertirse en diabetes mellitus. (9,10)

En estudios recientes se ha observado una ocurrencia de diabetes mellitus tipo 2, cada vez más alta en Guatemala, para el año 2004 se proyectó una tasa de incidencia de 177.62, y para el año 2010 se proyectó una tasa de 440. 81 por cada 100,000 habitantes, observándose un aumento notable en la incidencia en un período de 6 años, siendo los departamentos más afectados o con mayor cantidad de casos: Jutiapa (población ladina en 97.2%), Zacapa (población ladina 99.4%), El Progreso (población ladina 99.4%), Sacatepéquez (población indígena 40.1%), Sololá (población indígena 96%) y Baja Verapaz (población indígena 57.2%). La diabetes mellitus tipo 2 es un problema de salud factible de controlar y prevenir tanto su aparición como sus complicaciones, a través de la modificación de los estilos de vida y reduciendo los factores de riesgo modificables a través de acciones de salud. (11,12)

Debido a las escasas investigaciones realizadas en Guatemala, que abarquen sobre la diabetes mellitus tipo 2 y que se enfoquen en las poblaciones indígena y no indígena, respectivamente; se realizó este estudio, partiendo de las siguientes preguntas: ¿Qué factores de riesgo modificables (dieta, sedentarismo, consumo de tabaco, consumo de alcohol y obesidad) están asociados a diabetes mellitus tipo 2 en la población con pertenencia indígena y no indígena?, ¿Cuál es la frecuencia de los factores de riesgo modificables (dieta, sedentarismo, consumo de tabaco, consumo de alcohol y obesidad) e hiperglicemia, en la población con pertenencia indígena y no indígena, respectivamente? ¿Cuál es la frecuencia de hiperglicemia en la población con pertenencia indígena y no indígena que posee diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2?, con el fin de conocer la frecuencia de factores de riesgo modificables para el desarrollo de esta enfermedad en ambas poblaciones.

Se realizó el estudio descriptivo transversal no experimental con muestra no probabilística por conveniencia en personas mayores de 40 años de ambos sexos, de pertenencia indígena y no indígena donde se excluyeron las personas renuentes a participar.

Obteniendo la participación de 5,189 personas. Se obtuvieron los siguientes resultados. La población estaba conformada principalmente por población con pertenencia no indígena con un 52%, con mayor predominancia del sexo femenino. Al antecedente de diabetes mellitus tipo 2 ambas poblaciones, indígena y no indígena, se comportaron de manera similar con 7% y 9%, respectivamente; estos son similares a la prevalencia de dicha enfermedad a nivel nacional la cual corresponde a 8.4%. La edad se observó que la media tuvo una diferencia entre población con pertenencia no indígena e indígena de 3 años con 54 y 51 años respectivamente. El factor de riesgo que se presentó con mayor frecuencia fue el sedentarismo, tuvo predominancia en la población no indígena. Se encontró un total de 144 personas de pertenencia indígena que presentaron hiperglicemia,

donde la prevalencia de sedentarismo fue de 51%, falta de consumo de frutas y verduras con 52% y 39% respectivamente, consumo de alcohol 22%, obesidad 18% y consumo de tabaco con el 16%. De la población no indígena con antecedente de diabetes mellitus tipo 2 se halló el sedentarismo como factor de mayor prevalencia con 72% y de menor el consumo de alcohol con 14%. En cuanto a la población total que refirió ser diabética, podemos observar que la prevalencia es 31.55% en quienes se encontró hiperglicemia.

La prevalencia de factores de riesgo modificables se observó en orden descendente: sedentarismo, dieta por el consumo insuficiente de verduras y frutas, consumo de alcohol, obesidad y consumo de tabaco en personas con hiperglicemia en población con pertenencia indígena y no indígena.

En este estudio se confirmó la hipótesis de investigación, pues sí existe mayor proporción de factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en población no indígena que en población indígena que residen en los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Describir los factores de riesgo modificables (dieta, consumo de tabaco, consumo de alcohol, obesidad y sedentarismo) asociado a hiperglicemia presentes en la población con pertenencia indígena y no indígena en los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso en personas mayores de 40 años.

### **2.2. Objetivos específicos**

**2.2.1.** Estimar la prevalencia de factores de riesgo modificables (dieta, consumo de tabaco, consumo de alcohol, obesidad, sedentarismo) en pacientes con hiperglicemia en población con pertenencia indígena y no indígena.

**2.2.2.** Estimar la prevalencia de los distintos factores de riesgo (dieta, consumo de tabaco, consumo de alcohol, obesidad, sedentarismo) en las personas con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 en poblaciones con pertenencia indígenas y no indígenas.

**2.2.3.** Establecer la prevalencia de hiperglicemia en las personas con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, en población con pertenencia indígena y no indígena.



### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Definición de hiperglicemia**

La hiperglicemia es el término técnico que utilizamos para referirnos a los altos niveles de azúcar en la sangre, >110mg/dl preprandial o >200mg/dl postprandial. Pero se suele considerar hiperglicemia aguda y con riesgo de descompensación si es  $\geq 300\text{mg/dl}$ , este alto nivel de glucemia aparece cuando el organismo no cuenta con la suficiente cantidad de insulina o cuando la cantidad de insulina es muy escasa. La hiperglicemia también se presenta cuando el organismo no puede utilizar la insulina adecuadamente. La hiperglicemia constituye una de las principales causas de muchas de las complicaciones que sufren las personas con diabetes. (13)

##### **3.1.1.Etiología**

La diabetes mellitus tipo 2 es un trastorno metabólico poligénico y multifactorial en el que ocurren dos hechos fundamentales: por una parte, la resistencia de tejidos como el músculo, hígado y tejido adiposo a la acción de la insulina y, por otra, una disfunción que también puede ser progresiva de la célula beta pancreáticas que desde el punto de vista metabólico puede evolucionar como prediabetes (glucemia en ayunas alterada, intolerancia a la glucosa) o diabetes franca, situación que se hará dependiente de insulina cuando el fracaso de las células beta sea completo.

Existe una correlación evidente entre diabetes mellitus tipo 2 y obesidad, sobre todo, de carácter abdominal y en conexión con la resistencia a la insulina (RI), aunque puede haber casos de RI sin obesidad. Existe un aumento muy importante de sobrepeso/obesidad en

el mundo. Los factores de riesgo importantes son obesidad, sedentarismo, historia familiar de diabetes mellitus tipo 2, etnia y bajo peso al nacer. (14)

La etiopatogenia de la diabetes mellitus tipo 2 es:

- a. Resistencia a la insulina: obesidad, aumento de ácidos grasos libres, citocinas inflamatorias, adipocinas, disfunción mitocondrial.
- b. Disfunción de Células Beta: glucotoxicidad, lipotoxicidad, formación de amiloide, inflamación.
- c. Componente genético importante (14)

### **3.1.2. Presentación clínica**

Cuando la hiperglicemia supera el dintel renal para glucosa (generalmente 180mg/dl) el síntoma más constante y precoz es la poliuria, manifestada principalmente con nicturia, sucede apareciendo glucosa en orina, lo cual aumenta la osmolaridad plasmática y aparece la polidipsia. La pérdida de peso se debe básicamente a la glucosuria y al aumento de la lipólisis, al no utilizar la glucosa como fuente de energía.

La polifagia es un síntoma importante. Prurito, cambio de personalidad, letargia, alteraciones de la visión, problemas de concentración, cefalea y ansiedad, también pueden presentarse. Puede además complicarse con cetosis o con síndrome hiperosmolar no cetósico. (15,16,17)

## **3.2. Definición de diabetes**

Enfermedad crónica que presenta un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglicemia, debida a una

compleja interacción entre genética y factores ambientales. Caracterizado por la alteración del metabolismo de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas.

Los factores que contribuyen a la hiperglicemia pueden ser:

- a. Deficiencia en la secreción de insulina.
- b. Decremento del consumo de glucosa.
- c. Aumento de la producción de glucosa.
- d. Disminución de la sensibilidad de los tejidos a la insulina. (16,18)

### **3.3. Fisiopatología de la diabetes**

Su naturaleza genética ha sido sugerida por la altísima concordancia de esta forma clínica en gemelos idénticos y por su transmisión familiar. Si bien se ha reconocido errores genéticos puntuales que explican la etiopatogenia de algunos casos, en la gran mayoría se desconoce el defecto, siendo lo más probable que existan alteraciones genéticas múltiples (poligénicas).

El primer evento en la secuencia que conduce a padecer diabetes mellitus es una RI que lleva a un incremento de la síntesis y secreción de insulina, e hiperinsulinismo compensatorio, capaz de mantener la homeostasia metabólica por años. Una vez que se quiebra el equilibrio entre RI y secreción, se inicia la expresión bioquímica (intolerancia a la glucosa) y posteriormente la diabetes clínica. Los individuos con intolerancia a la glucosa y los diabéticos de corta evolución son hiperinsulinémicos y esta enfermedad es un componente frecuente en el llamado Síndrome de Resistencia a la Insulina o Síndrome Metabólico. Otros componentes de este cuadro y relacionados con la RI y/o hiperinsulinemia son hipertensión arterial, dislipidemias, obesidad tóraco-abdominal (visceral), gota, aumento de factores protrombóticos, defectos de la fibrinólisis y aterosclerosis. Por

ello, estos sujetos tienen aumentado su riesgo cardiovascular. La obesidad y el sedentarismo son factores que acentúan la RI. La obesidad predominantemente visceral, a través de una mayor secreción de ácidos grasos libres y de adipocitoquinas (factor de necrosis tumoral alfa, interleuquinas 1 y 6) y disminución de adiponectina, induce RI. Si coexiste con una resistencia genética, produce una mayor exigencia al páncreas y explica la mayor precocidad en la aparición de diabetes mellitus 2 que se observa incluso en niños. (18)

Para que se inicie la enfermedad que tiene un carácter irreversible en la mayoría de los casos, debe asociarse a la insulina-resistencia un defecto en las células beta. Se han postulado varias hipótesis: agotamiento de la capacidad de secreción de insulina en función del tiempo, coexistencia de un defecto genético que interfiere con la síntesis y secreción de insulina, interferencia de la secreción de insulina por efecto de fármacos e incluso por el incremento relativo de los niveles de glucosa y ácidos grasos en la sangre (glucolipotoxicidad).

La fisiopatología de la diabetes mellitus es compleja e implica la combinación de factores ambientales y genéticos; aunque existen tres alteraciones constantes:

- a. Resistencia a la acción de la insulina en los tejidos periféricos: músculo, grasa y especialmente hígado.
- b. Secreción alterada de la insulina en respuesta al estímulo con glucosa.
- c. Producción aumentada de glucosa por el hígado. (18)

### **3.3.1. Fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2**

La diabetes mellitus tipo 2 se caracteriza por una menor secreción de insulina, por resistencia a dicha hormona, por producción excesiva de

glucosa por el hígado y por el metabolismo anormal de grasa. La obesidad, en particular la visceral o central (como se manifiesta en la razón de la circunferencia a nivel de la cadera/abdominal) es muy frecuente en la diabetes mellitus tipo 2. En las etapas iniciales del problema, la tolerancia a la glucosa sigue siendo casi normal, a pesar de la resistencia a la insulina, porque las células beta del páncreas logran la compensación al incrementar la producción de la hormona. Al evolucionar la resistencia a la insulina y surgir hiperinsulinemia compensatoria, los islotes pancreáticos en algunas personas no pueden ya conservar el estado hiperinsulinémico y en este momento surge la intolerancia a la glucosa, que se caracteriza por incrementos en el nivel de glucemia postprandial. La disminución ulterior en la secreción de la insulina y el incremento de la producción de glucosa por el hígado culminan en la diabetes franca con hiperglicemia en el ayuno. (18)

La diabetes mellitus tipo 2, con mucho la forma más frecuente de la enfermedad (90%), es consecuencia de una compleja interacción entre múltiples genes y diversos factores ambientales aún no completamente entendidos, y se caracteriza por defectos en la secreción y en la acción de la insulina que conducen a la hiperglicemia.(18, 19)

La resistencia a la insulina y la secreción anormal de esta son aspectos centrales del desarrollo de diabetes mellitus tipo 2. Los factores ambientales, tales como el estilo de vida sedentario y los hábitos dietéticos, desempeñan claramente un papel. Sin embargo los factores genéticos son más importantes que en la diabetes mellitus tipo 1. La abundante evidencia que apoya la base genética de la diabetes mellitus tipo 2 procede de estudios de población, de familiares y de hermanos gemelos. Su prevalencia varía considerablemente entre grupos étnicos

que comparten el mismo ambiente (en los Estados Unidos es de dos a seis veces más prevalente en afroamericanos, indios Pima e hispanos que en la población de raza blanca). Los hijos de un progenitor diabético tienen un 40% de riesgo de desarrollar diabetes mellitus 2, frente al riesgo existente en la población, de un 7% y, si ambos padres son diabéticos, el riesgo aumenta a un 70%. El riesgo relativo para un hermano está en torno a tres. En gemelos homocigóticos si uno de los hermanos presenta diabetes mellitus tipo 2, en un 90% de los casos el otro hermano presentará diabetes. (19, 20)

La primera variante genética implicada en la diabetes mellitus tipo 2 fue el Pro12Ala del gen del PPAR $\gamma$ , que codifica un receptor nuclear PPAR $\gamma$  y que se expresa de modo preferente en el tejido adiposo, donde regula la transcripción de genes implicados en la adipogénesis; los individuos homocigotos para el alelo de la prolina son más insulino resistentes y tienen un 20% más de riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2. (21)

El KCNJ11 que codifica los canales de potasio de las células beta, funcionalmente relacionado con el receptor SUR1 de las sulfonilureas (codificado por el ABCC8), se asoció con diabetes mellitus 2 en un metaanálisis inicial y se confirmó en estudios posteriores. El gen transcripción factor 7-like 2 (TCF7L2), que codifica proteínas implicadas en la secreción de insulina, es, hasta la fecha, el gen más fuertemente asociado con la diabetes mellitus tipo 2; cuatro polimorfismos en dicho gen se han asociado con la enfermedad en diferentes estudios multiétnicos publicados en los últimos 3 años. (22)

Considerada durante muchos años la pesadilla de los genetistas, recientemente se han producido considerables avances en el

conocimiento de la genética de la enfermedad, con la disponibilidad de datos procedentes de los GWAS, reforzados por el desarrollo de plataformas de genotipado de alta resolución, la profusión de SNP en bases de datos públicas, los análisis de numerosas cohortes de pacientes y la generación de herramientas de análisis muy sofisticadas. Se han podido identificar hasta 28 genes asociados con diabetes mellitus tipo 2 que, sin embargo, sólo explican un 10% de la susceptibilidad genética a presentar la enfermedad. (20)

Los primeros estudios encaminados a identificar genes de susceptibilidad a la diabetes mellitus tipo 2 fueron estudios de ligamiento, realizados en familias, y estudios de genes candidatos. Aunque estos últimos permitieron una mejor comprensión de la fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2, no permitieron identificar variantes genéticas asociadas con un elevado riesgo de padecer la enfermedad; ha sido la introducción de los GWAS lo que ha permitido un considerable avance en el conocimiento de las bases etiopatogénicas y genéticas de la enfermedad. Hasta el año 2007 sólo se habían asociado 3 genes de modo consistente con la diabetes mellitus 2: *PPARG*, *KNCJ11* y *TCF7L2*. (20, 23)

A modo de corolario final conviene subrayar que los locus de riesgo hasta ahora detectados explican sólo una pequeña parte (10%) del riesgo genético de diabetes mellitus tipo 2 y representan únicamente la punta del iceberg. Necesitamos una mejor comprensión de la arquitectura genética de la enfermedad que nos permita diseñar mejores estrategias para su prevención y tratamiento. Lo que se ha denominado «herencia perdida» u «oscura materia» podría explicarse por la presencia de variantes poco comunes (entre 1-5%) o muy poco frecuentes (<1%), que

no son bien detectados por los GWAS. La hipótesis es que múltiples y poco frecuentes variantes funcionales se acumulan en la misma dirección sobre un haplotipo y que difieren entre individuos. El desafío actual para la comunidad genética consiste en validar esta hipótesis e identificar las variantes poco comunes responsables de los fuertes efectos genéticos, cuantificar su número e identificar su localización entre los loci específicos de diabetes mellitus tipo 2. (19)

Debido a que los alelos de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 son frecuentes y confieren pequeños incrementos de riesgo, muchos individuos portadores de dichos alelos no desarrollan diabetes mellitus tipo 2. En estudios longitudinales de población, el valor predictivo de un modelo con información genética de al menos 18 alelos de riesgo no es superior al de un modelo basado sólo en factores de riesgo convencionales, como presión arterial, triglicéridos, colesterol-HDL, índice de masa corporal e historia familiar de diabetes. No obstante, un estudio reciente que contempló variantes confirmadas y aún no confirmadas de susceptibilidad a la enfermedad en todo el genoma demostró que la estimación de riesgo tenía un alto poder predictivo. Por lo tanto, cabe esperar que en un futuro el uso clínico de todas las variantes de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 ya validadas, junto con las mutaciones poco frecuentes, aún por descubrir, pudieran identificar individuos con alto riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, especialmente si tienen familiares afectados. (24)

Aunque las formas más frecuentes de diabetes mellitus tipo 1 y 2, son poligénicas, se han descrito formas monogénicas. Éstas son debidas a mutaciones en un solo gen y se asocian a una disfunción importante de la célula beta o a una resistencia grave a la insulina. El diagnóstico debe

plantearse en caso de diabetes neonatal transitoria o permanente, diabetes familiar, síndromes de resistencia intensa a la insulina, cuadros de hiperglicemia estable o casos peculiares que no se engloben bien en las diabetes mellitus tipo 1 y 2. Asimismo, el estudio genético debe estar clínicamente bien dirigido. La diabetes monogénica comprende la diabetes tipo MODY, la diabetes neonatal, la diabetes mitocondrial, las formas de diabetes asociadas a defectos del receptor de la insulina y las lipodistrofias familiares. El diagnóstico genético molecular ya es posible actualmente, y permite determinar la respuesta al tratamiento y adelantar el pronóstico.

La forma más frecuente de diabetes monogénica es la diabetes tipo MODY, que comprende siete subtipos que se caracterizan por un defecto en la secreción de insulina. El MODY 2, con hiperglicemia leve en ayunas, rara vez requiere tratamiento farmacológico. El MODY 3 (con mutaciones en el HNF-1a) y el MODY 1 (con mutaciones en el HNF-4a) responden bien a dosis bajas de sulfonilureas. Las formas de diabetes neonatal causadas por mutaciones en los genes Kir6.2 y SUR pueden controlarse también con sulfonilureas en dosis elevadas. El MODY 5 (con mutaciones en el HNF- 1b) suele precisar metformina o insulina y no responde a sulfonilureas. En resumen, es muy importante el diagnóstico genético, pues permite individualizar el tipo de tratamiento. (25)

### **3.4. Tipos de diabetes**

Existe una gran variedad de clasificaciones adicionales de la diabetes entre ellas las originadas por defectos genéticos específicos de la secreción o acción

de la insulina, trastornos mitocondriales, factores que alteran la tolerancia de la glucosa. Una clasificación que sugiere Harrison en su libro de texto es:

- a. Diabetes mellitus tipo 1
- b. Diabetes mellitus tipo 2
- c. Defectos genéticos de la función de las células beta caracterizados por mutaciones en : Factor de transcripción nuclear del hepatocito 4 alfa (MODY I), glucocinasa (MODY II), HNF-1 alfa (MODY III), Factor promotor de la insulina IPF-1 (MODY IV), HNF-1 alfa (MODY V), NeuroD1 (MODY VI), DNA mitocondrial, subunidades del canal de potasio sensible a ATP, conversión de proinsulina o insulina.
- d. Defectos genéticos en la acción de la insulina: Resistencia a la insulina tipo A, Leprechaunismo, Síndrome de Rabson-Mendenhall, síndromes de lipodistrofia.
- e. Enfermedades del páncreas exocrino: Pancreatitis, pancectomía, neoplasias, fibrosis quística, hemocromatosis, pancreatopatía fibrocalculosa, mutaciones en el gen de lipasa de carboxil-éster.
- f. Endocrinopatías: Acromegalia, síndrome de Cushing, glucagonoma, feocromocitoma, hipertiroidismo, somatostatina, aldosteronoma.
- g. Inducida por fármacos o agentes Químicos: Vacor, pentamidina, ácido nicotínico, glucocorticoides, hormona tiroidea, diazóxido, agonistas adrenérgicos beta, tiazidas, fenitoína, interferón alfa, inhibidores de la proteasa, clozapina.
- h. Infecciones: Rubéola congénita, citomegalovirus, virus coxsackie.
- i. Formas infrecuentes de diabetes inmunitaria: Síndrome del “hombre rígido”, anticuerpos contra el receptor de insulina.
- j. Otros síndromes genéticos que a veces se asocian a diabetes: Síndrome de Down, Síndrome de Klinefelter, Síndrome de Turner, Síndrome de

Wolfram, ataxia de Friedreich, corea de Huntington, Síndrome de Laurence-Moon-Biedl, distrofia miotónica, porfiria, Síndrome de Prader-Willi.

k. Diabetes gravídica. (18)

Aunque existen varios tipos de diabetes se cree que la interacción entre la genética y los factores ambientales son las principales determinantes de dicha patología, como se ha estudiado en los últimos años. Según la cronicidad de la enfermedad, esta puede dañar muchos órganos y sistemas manifestándose principalmente a nivel Nervioso y Vascular, siendo responsable de la enfermedad renal terminal, ceguera en el adulto y amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores. (18, 26)

La manifestación general de la diabetes es la hiperglicemia, aunque los factores patogénicos que predisponen a esta pueden ser multifactoriales, actualmente se encuentran enmarcados en dos grandes clases generales: (26)

### **3.4.1. Diabetes tipo 1**

Determinada principalmente por deficiencia casi completa o total de insulina, etiológicamente es producida por la destrucción de las células beta pancreáticas, aunque se ha establecido que la destrucción auto inmunitaria de las células beta puede producirse a cualquier edad, este es el motivo por el cual se ha destituido el término de diabetes mellitus insulino-dependiente. Este tipo de diabetes representa aproximadamente el 10% de los pacientes y se presenta antes de los 30 años, aunque del 5% al 10% de las personas que presentan diabetes tipo 1 después de los 30 años. (18, 26)

### **3.4.2. Diabetes mellitus tipo 2**

La diversidad de trastornos en este tipo de diabetes están determinados primordialmente por grados variables en la resistencia a la insulina, menor secreción de insulina y mayor secreción de glucosa, etiológicamente definida como una variación entre resistencia a la insulina con déficit relativo de insulina y defecto secretos de insulina predominante con resistencia a la insulina representa del 80 al 90% de los casos diagnosticados de diabetes. Aunque se ha determinado el papel genético en dicha patología debido a la alta tasa de relación entre gemelos homocigotos en un 50 a 90%; está claro que los factores ambientales juegan un papel determinante en el proceso patológico entre los cuales mencionamos el sedentarismo y los hábitos dietéticos entre otros. Este tipo de diabetes es precedido por un periodo de homeostasia anormal que se conoce como trastorno de la glucosa en ayunas; este tipo de diabetes es de mayor incidencia a partir de la cuarta década también existen niños primordialmente adolescentes obesos que tienden a desarrollar dicha variante de la enfermedad. (18, 26)

### **3.5. Epidemiología**

En 1955, a nivel mundial, existían 135 millones de casos de pacientes con diabetes mellitus, entre 1995 y 2025 se estima un incremento de 35% en la prevalencia, por lo que se esperan alrededor de 300 millones para el año 2025. (27)

A nivel mundial hay más de 347 millones de personas con diabetes. Se calcula que en 2004 fallecieron 3.4 millones de personas como consecuencias de hiperglicemia, aproximadamente el 80 % de las muertes se registraron en

países de ingresos bajos y medios, casi el 50% correspondían a personas menores de 70 años y un 55% a mujeres. (10)

La diabetes predomina en el sexo femenino y es más frecuente en el grupo de edad de 45 a 64 años. En los países desarrollados es más frecuente en la mujer, en los países en vías de desarrollo es casi igual en ambos sexos.

La prevalencia es mayor en los países desarrollados que en los países en vías de desarrollo y así continuará; sin embargo, el incremento proporcional será mayor en países en vías de desarrollo.

De los 27 países con economía consolidada 14 tienen prevalencias mayores de 5.6%, las prevalencias más altas se encuentran en Suecia (9.3%), Noruega (8.6%) Dinamarca (8.3%) y Finlandia (7.9%). Los 23 países restantes tienen prevalencia menor de 3%. (Alemania, Austria, Australia, Bélgica, Francia, Gran Bretaña, Holanda, Irlanda, Luxemburgo, Malta, Mónaco, Nueva Zelanda y Suiza). Los países europeos socialistas muestran prevalencias menores de 5%, excepto Veranea (9.6%), Bielorrusia (8.92), y la Federación Rusa (8.4%). Las prevalencias más altas del mundo se observan en el Medio Oriente, principalmente en Chipre (13%) y Líbano (13.7%), el incremento global esperado en estos países para el 2025 es de 38%. El incremento mayor en la prevalencia se observa en China (68%) e India (59%). (28)

Un estudio determinó la tendencia secular de la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en la ciudad de Shanghai, China, los resultados obtenidos indican que la prevalencia de diabetes diagnosticada y no diagnosticada estandarizada por edad se incrementa de 5.1 y 4.6% (respectivamente y obtenida en los años 2002-2003) a 7.4 y 5.2% en el año 2009. La prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 se incrementa con la edad y fue mayor entre hombres y en residentes urbanos en ambas encuestas. (29)

En 1993 la organización mundial de la salud publicó las primeras estimaciones globales de prevalencia en el mundo, observando que en el grupo de 30-64 años la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 oscilaba entre el 1-2% en las zonas de Asia, África China o la India rural y valores en Europa del 4% en Polonia al 10% en Malta, en Estados Unidos dependiendo de la etnia considerada los valores eran del 6% en la población blanca, del 10% en la población negra y del 15% en la población hispana, las prevalencias más elevadas en todo el mundo se encuentran en los Nauruans de la Micronesia y los Pima en Estados Unidos, que tenían cifras del 50% en este grupo de edad. Se estima que de 98,9 millones en 1994; para el 2010 habrán 215,6 millones afectando a países en vías de desarrollo dándose por los cambios en los estilos de vida (tipo de alimentación, la cantidad y la calidad, el grado de actividad física coincidiendo al aumento de obesidad y secundariamente de diabetes mellitus tipo 2) y el envejecimiento de la población. La urbanización produce cambios previsibles en las poblaciones de manera que se incrementa el IMC promedio de la población aunque estos pertenezcan a una misma etnia no cambiando los estilos de vida tradicionales. (9)

Se observó la prevalencia más alta en el grupo de islas y otros países asiáticos, el resto mostró prevalencias menores de 7%. Los países africanos cuentan con prevalencias entre 0.9% y 1.6% se espera un incremento de 3 a 8 millones de casos para el año 2025. (28)

En Latinoamérica y el Caribe la prevalencia global es de 5.7%, para el año 2025 se espera 8.1%. El país Latinoamericano con mayor incremento en la prevalencia es México (7.7-12.3%). Los pacientes diabéticos en México viven 20 años en promedio con la enfermedad. (28)

En México la diabetes mellitus tipo 2 afecta entre el 10 al 15% de la población adulta mayor de 20 años. En el año 2006 se reportaron 394,360 casos nuevos. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2006 (ENSANUT) reportó una prevalencia de 9.5%, lo que representa un total de 5.5 millones de personas con diabetes. (27)

La Federación Mexicana de diabetes (2009) reporta que la población en México de personas con diabetes fluctúa entre los 6.5 y los 10 millones (prevalencia nacional de 10.1% en personas entre 20 y 79 años). México ocupa el décimo lugar de diabetes en el mundo y se estima que para el 2030 tenga el séptimo puesto. (11)

### **3.5.1. Guatemala**

Los datos para Guatemala son muy variados, y van desde publicaciones en los rotativos de publicación diaria hasta los datos oficiales del Ministerio de Salud. En ese contexto, Prensa Libre reportó en 2006 que 4 de 10 personas padecen la enfermedad (40%), lo cual a la luz de la información internacional es exageradamente alta. Por otro lado y de manera contradictoria, los datos oficiales reportan que no hay pacientes con diabetes mellitus tipo 1, pues no hay registros al respecto.

Se han efectuado diversos estudios: En el año 2007, bajo el auspicio de la Organización Panamericana de la Salud (PAHO- por sus siglas en inglés) se publican los resultados de un estudio titulado “Encuesta de Diabetes, Hipertensión y Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas, Villa Nueva, Guatemala 2006”, la cual fue llevada por la iniciativa denominada “Iniciativa Centroamericana de Diabetes (CAMDI)”, en la cual mayor parte de los diagnósticos de diabetes se realizaron después de los 40 años (71%), los autores indican que la prevalencia general de

diabetes mellitus fue de 8,4%, esto significa que entre la población mayor de 19 años del municipio de Villa Nueva existen alrededor de 7000 diabéticos de los cuales la mitad desconocen tener la enfermedad. Como podemos observar la prevalencia de diabetes encontrada en Villa Nueva es similar a la notificada en los Estados Unidos (8,1%) por Gregg y col. (2005) para el año 2000, y en Ciudad México (8,4%) por Velásquez y col. (2003) también para el año 2000; y es superior a la informada por Barceló y col. (2001) en cuatro ciudades de Bolivia en 1998. (11)

### **3.6. Factores de Riesgo**

#### **3.6.1. Factores de Riesgo Modificables**

##### **3.6.1.1. Obesidad**

Según la OMS la obesidad se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. En 2008, 1400 millones de adultos (de 20 y más años) tenían sobrepeso. Dentro de este grupo, más de 200 millones de hombres y cerca de 300 millones de mujeres eran obesos. (30)

En 1980, el comité de expertos de la OMS, concluyo que era el factor de riesgo más potente para desarrollo de diabetes mellitus 2. (31)

Siendo el estado nutricional de un individuo la resultante del balance entre sus requerimientos, la alimentación diaria, factores sociales, biológicos, demográficos y psicosociales, los cuales son determinantes para establecer el estado nutricional. En 2012 se concluyó que el Índice de Masa Corporal (IMC), la circunferencia de la cintura y la proporción cintura-talla son buenos predictores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2. (32)

En estudios que han asociado la medida de IMC a 1 año luego del diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 y su mortalidad se compara con un grupo de referencia con IMC de 25 a  $<30 \text{ kg/m}^2$  y demuestra que los pacientes con peso normal u obesidad con diabetes mellitus tipo 2 al año del diagnóstico exhiben una mortalidad variablemente alta comparados a los pacientes con sobrepeso confirmando una asociación en U del IMC con la mortalidad. (33)

Por razones prácticas, el peso corporal se ha utilizado como medida indirecta del grado de adiposidad. En la década de los años ochenta se introdujo el concepto IMC y se delimitaron los puntos de corte para definir el sobrepeso y la obesidad en mujeres y varones adultos. (34)

El IMC es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar la obesidad en los adultos. El IMC proporciona la medida más útil de obesidad en la población, puesto que es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades. (30)

Aunque no es una medida directa de adiposidad, es el método más utilizado para calibrar la obesidad, que es igual al  $\text{peso/talla}^2$  (expresado en  $\text{kg/m}^2$ ). Según los datos de las Metropolitan Lifelables, los IMC del punto medio de todas las tallas y estructuras corporales de los varones y mujeres oscilan entre 19 y  $26 \text{ kg/m}^2$ ; para un IMC similar, las mujeres tienen más grasa corporal que los varones. A partir de datos inequívocos de morbilidad importante, el IMC más utilizado como umbral de obesidad para varones y mujeres es igual a 30. Los estudios

epidemiológicos a gran escala indican que la morbilidad por todas las causas, de tipo metabólico y de tipo cardiovascular, comienza a aumentar (aunque a ritmo lento) cuando el IMC alcanza la cifra de 25 o más, lo que sugiere que el límite para la obesidad debería rebajarse. La mayoría de los autores utilizan el término sobrepeso (en lugar de obesidad) para referirse a las personas con IMC situados entre 25 y 30. Debe considerarse que los IMC de 25 a 30 son de importancia médica y que merecen una intervención terapéutica, ante todo en presencia de factores de riesgo en los que influya la obesidad, como la hipertensión o la intolerancia a la glucosa. La distribución del tejido adiposo en los distintos depósitos anatómicos también es importante en relación con la morbilidad. En especial, la grasa intra-abdominal y subcutánea abdominal tiene mayor valor, a este respecto, que la grasa subcutánea de gluteos y las extremidades inferiores. La forma más fácil de distinguirlas es determinando el índice cintura/cadera, que resulta anormal con cifras  $>0.9$  en la mujer y  $>1.0$  en el varón. (35)

Con independencia de que aisladamente las cifras de IMC altas se asocian con perfiles de riesgo adversos de morbilidad y mortalidad, en especial relación con la diabetes mellitus tipo 2 y la enfermedad cardiovascular (ECV) aterotrombótica, dentro del concepto de obesidad se han descrito algunos subtipos que complementan la relación aparente dosis-respuesta que existe entre el IMC y sus consecuencias para la salud. Los más clásicos son los que corresponden a la obesidad androide (abdominal) y la ginoide (tren inferior). Otros, menos conocidos; se ha

observado la existencia de un fenotipo correspondiente a individuos con peso normal pero metabólicamente obesos; es decir, tienen un IMC normal pero presentan las alteraciones típicas de los pacientes obesos: resistencia a la insulina, adiposidad central, bajas cifras de colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) y elevadas concentraciones de triglicéridos, así como hipertensión arterial (HTA). (34)

La hiperinsulinemia y la resistencia a la insulina son características omnipresentes de la obesidad, aumentan con el incremento de peso y disminuyen con el adelgazamiento. La resistencia a la insulina está más ligada a la grasa intraabdominal que a los depósitos en otros lugares. Durante años se buscó el vínculo molecular entre la obesidad y la resistencia a la insulina, y los principales factores investigados fueron:

- a. La propia insulina, que induciría la regulación a la baja de su receptor.
- b. Los ácidos grasos libres, que se encuentran en mayores concentraciones y son capaces de alterar la acción de la insulina.
- c. Acumulación de lípidos en el interior de la célula.

Péptidos circulantes de diversos tipos producidos por los adipocitos, que incluyen las citocinas TNF- $\alpha$  y la interleucina 6, RBP4 y las "adipocinas" adiponectina y resistina, producidas por los adipocitos, muestran expresión alterada en los adipocitos de obesidad, y pueden modificar la acción de la insulina.

*Teoría Portal-Visceral:* Formula que el aumento de adiposidad, particularmente en depósitos viscerales, lleva al aumento del flujo de ácidos grasos libres y a la inhibición de la acción de la insulina. La gran cantidad de ácidos grasos no esterificados reduce la utilización de glucosa por el musculo esquelético, estimula la producción hepática de lipoproteínas de muy baja densidad y glucosa y potencia la secreción aguda de insulina estimulada por la glucosa. El efecto lipotóxico en las células beta pancreáticas por los ácidos grasos libres a largo plazo podría ser parte del nexo entre la obesidad, la resistencia a la insulina y el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2. Sin embargo, la teoría portal ha sido puesta en cuarentena y hay datos de que tal modelo no es capaz de explicar por sí solo todas las anomalías metabólicas presentes en individuos con obesidad abdominal. (34)

Pese a la resistencia casi universal a la insulina, la mayoría de los obesos no padece diabetes, lo que indica que para que ésta aparezca se requiere una interacción entre la resistencia a la insulina provocada por la diabetes y otros factores que predisponen a la enfermedad, como la alteración de la secreción de la hormona. Sin embargo, la obesidad es un factor de riesgo importante para la diabetes y hasta 80% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 son obesos. La pérdida de peso, incluso en cantidad moderada, aumenta la sensibilidad a la insulina y, a menudo, mejora el control de la diabetes. (35)

La menor capacidad de la hormona para actuar eficazmente en los tejidos destinatarios (en particular músculo, hígado y grasa)

y es consecuencia de una combinación de susceptibilidad genética y obesidad.

#### **3.6.1.1.1. Obesidad Central**

La obesidad, en particular la visceral o central (como se manifiesta en la razón de la circunferencia a nivel de la cadera/abdominal) es muy frecuente en la diabetes mellitus tipo 2. En las etapas iniciales del problema, la tolerancia a la glucosa sigue siendo casi normal, a pesar de la resistencia a la insulina, porque las células beta del páncreas logran la compensación al incrementar la producción de la hormona. Al evolucionar la resistencia a la insulina y surgir hiperinsulinemia compensatoria, los islotes pancreáticos en algunas personas no pueden ya conservar el estado hiperinsulinémico y en ese momento surge Trastorno de la intolerancia a la glucosa (IGT), que se caracteriza por incrementos en el nivel de glucemia postprandial. La disminución ulterior en la secreción de insulina y el incremento de la producción de glucosa por el hígado culminan en la diabetes franca con hiperglicemia en el ayuno. Por último surge insuficiencia de las células beta. (35)

La mayor masa de adipocitos hace que aumenten los niveles de ácidos grasos libres circulantes, y de otros productos de los adipocitos. Por ejemplo, dichas células secretan diversos productos biológicos (ácidos grasos libres no esterificados, proteína 4 que se liga a retinol;

leptina, TNF- $\alpha$ , resistina, y adiponectina). Las adipocinas, además de regular el peso corporal, el apetito, y el gasto de energía, también modulan la sensibilidad a la insulina. La mayor producción de ácidos grasos libres y de algunas adipocinas puede causar resistencia a la insulina en músculos de fibra estriada y en el hígado. Por ejemplo, los ácidos grasos mencionados disminuyen la utilización de glucosa por parte de los músculos de fibra estriada, estimulan la producción de glucosa por el hígado y aminoran la función de las células beta. A diferencia de ello, en la obesidad disminuye la producción de adiponectina por parte de los adipocitos, que es un péptido insulinosensibilizante, y ello podría contribuir a la resistencia a la insulina, por parte del hígado. Los productos de los adipocitos y las adipocinas también generan un estado inflamatorio y ello podría explicar por qué aumentan los niveles de marcadores de inflamación como IL-6 y la proteína C reactiva en la diabetes mellitus tipo 2. La inhibición de las vías de señales inflamatorias como las del factor nuclear KB (nuclear factor KB, NFKB), al parecer mejoran la sensibilidad a la insulina y mejoran la hiperglicemia en modelos animales. (36)

En el estudio MONICA/KORA Augsburg un estudio de cohorte; se concluyó que el IMC, la circunferencia de la cintura y la proporción cintura-talla son igualmente

buenos predictores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en hombres; la medida de IMC y circunferencia de cintura presentaron los mayores riesgos relativos en mujeres. (37)

En el estudio sobre la protección del tejido graso subcutáneo y la morbilidad relacionada a la obesidad encontraron que el tejido graso subcutáneo superficial abdominal se correlaciona con una mejoría en el control glicémico y los indicadores de riesgo cardiovascular. El compartimiento de tejido graso subcutáneo superficial abdominal puede ser menos lipolítico que el tejido graso visceral y por lo tanto mejora la sensibilidad a la insulina. En este caso, mayores depósitos de exceso de calorías en el tejido graso subcutáneo es una consecuencia, no una causa, de la mejoría en la función metabólica. Esto puede causar que el tejido graso subcutáneo superficial abdominal sea un depósito de grasa único que tiene efectos protectores en el control de la glicemia y función cardiovascular. (38)

La prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 presenta un aumento del 30% en pacientes con IMC mayor al 95 percentil o 25kg/m, catalogado arriba de sobrepeso. En 2009 el estudio CAMDI que se realiza a nivel centroamericano, la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 varía según la clasificación del IMC. Por ejemplo en pacientes con IMC normal la prevalencia es de 3.4%, pero con IMC en sobrepeso presentan una prevalencia

de 7.1%, pacientes con IMC que denotan obesidad la prevalencia es de 15.4%. En Guatemala, Villa Nueva las variaciones de prevalencia según la clasificación del IMC fueron: IMC normal 3.1%, IMC en sobrepeso 6.9% e IMC en obesidad 11.5%. Con una media de IMC a nivel de Centro América de 30.5 en pacientes diabéticos y de 26.8 en pacientes no diabéticos. En Villa Nueva, en pacientes diabéticos, la media del IMC en 29.5 y no diabéticos de 27.0. En el estudio prospectivo, Diabetes Prevention Program realizado en Estados Unidos, se observó una incidencia de diabetes mellitus tipo 2 de 20.2 casos/100 personas/año en sujetos con IMC entre 30 y <35, adicionalmente la incidencia fue de 28.6 casos/100 personas/año en sujetos con IMC  $\geq 35$ . (39)

#### **3.6.1.2. Sedentarismo**

En cuanto al factor de riesgo de actividad física insuficiente (no practicó deporte o actividad física fuera del horario de trabajo, durante 30 minutos o más cada vez, al menos tres veces a la semana en el último mes), los resultados sin distinción de sexo, edades (aun cuando hombres entre 15 y 24 años es significativamente más bajo). (40)

La falta de actividad física ha sido señalada como uno de los principales factores de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares. El ejercicio es parte importante del tratamiento de la diabetes ya que si hay sobrepeso ayuda a la pérdida y previene la ganancia de este. Además que disminuye

el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, algunos tipos de cáncer, depresión y ansiedad. (41)

Estudios revelan que las personas con diagnóstico reciente de diabetes mellitus tipo 2 presentan un estilo de vida más sedentario que los que llevan viviendo más años con la enfermedad.

Muchas veces la obesidad es un factor limitante en el desarrollo de una actividad física constante y periódica. Un estudio en India concluyó que realizar actividad física de baja intensidad periódicamente es efectivo para el control de la glicemia y para mantener niveles estables de peso. (42)

En la sociedad moderna actual se puede evidenciar una alarmante disminución en la práctica de actividades físicas, debido a múltiples factores como la sistematización de los procesos productivos y de la vida cotidiana; que han influido en la construcción de estilos de vida pasivos relacionados con enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes mellitus tipo 2. Por tal razón, en las últimas décadas se ha desarrollado un importante interés en el estudio de cómo la falta de práctica de actividad física (sedentarismo) afecta directamente la salud y el bienestar de la población.

La inactividad física incrementa todas las causas de mortalidad, duplica el riesgo enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus tipo 2, y la obesidad. (43)

El ejercicio cardio-respiratorio posee una relación inversamente proporcional entre desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 y la morbilidad-mortalidad cardiovascular. Estudios realizados en individuos con tolerancia a la glucosa disminuida se ha enfatizado el rol de la actividad física/ejercicio en la prevención de la diabetes mellitus tipo 2. Ambos, ejercicio aeróbico y de resistencia han demostrado efectos benéficos al reducir la HbA(1c), por lo tanto induce a la pérdida de peso, mejorando la distribución de grasa corporal, el perfil lipídico y la presión arterial. (44)

Una de las enfermedades relacionadas con el sedentarismo es la diabetes mellitus tipo 2. En la actualidad, se da cada vez más en los niños y adolescentes, por múltiples factores génicos y medioambientales, tales como la obesidad y el sedentarismo. Aunque esta enfermedad, típicamente afecta a los individuos mayores de 40 años, se ha diagnosticado en niños hasta de 2 años de edad que presentan una historia clínica familiar de diabetes. (45)

Entre los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, las enfermedades cardiovasculares, especialmente las macrovasculares, son la primera causa de mortalidad. Un bajo nivel de actividad física, una dieta deficiente y el peso excesivo, especialmente alrededor de la cintura, aumentan significativamente su riesgo de desarrollar diabetes. Otros factores que influyen son la edad superior a los 45 años, la intolerancia a la glucosa, la presión arterial alta, índices de colesterol HDL bajos y triglicéridos altos. (45)

La incidencia de la diabetes mellitus tipo 2 en niños y adolescentes ha aumentado diez veces en los años ochenta, y este incremento es más pronunciado en las personas obesas. (46)

Sin embargo, también se ha encontrado que la actividad física se asocia de forma inversa con la diabetes mellitus tipo 2 y se ha llegado a valorar la incidencia de los hábitos de vida sedentarios como responsable de un 2% las muertes por diabetes mellitus tipo 2 en los Estados Unidos. (46)

El mecanismo fisiológico por el cual la actividad física beneficia a los pacientes con diabetes y reduce la posibilidad de desarrollar la enfermedad sería a través de la modificación de la composición corporal (aumenta la masa muscular y disminuye el porcentaje graso).

Además, tendría una acción sinérgica a la insulina, facilitando la entrada de glucosa a la célula, y aumentaría la sensibilidad de los receptores a la insulina. Es por esto que la actividad física parece ser más efectiva cuando se realiza en estadios más precoces de la enfermedad, que cuando se encuentra en estadios donde se requiere insulina.

En un grupo bastante amplio de 70,102 mujeres en el que se registraron 1,419 casos de diabetes mellitus tipo 2, resultó que el riesgo relativo de desarrollar la enfermedad llegaba a reducirse hasta un 40-50% entre las personas con mayores niveles de actividad física.

De hecho, el informe del Departamento de Salud y Servicios Sociales de los Estados Unidos ya mencionado con anterioridad

concluye claramente que la actividad física regular disminuye el riesgo de desarrollar la diabetes mellitus tipo 2. (46)

Aunque la mayor parte de los trabajos sobre la relación entre actividad física y diabetes mellitus tipo 2 plantean la utilidad de una actividad física de tipo aeróbico, como andar o montar en bicicleta, un reciente estudio clínico aleatorizado en el que la intervención sobre el grupo experimental estaba basada en ejercicios de fuerza, dio como resultado un 72% de reducción de la medicación antidiabética en el grupo experimental contra un 42% de aumento en el grupo control. (47)

En la diabetes tipo 1 la insulina constituye el pilar fundamental en el tratamiento, en el que el ejercicio puede cooperar siempre que se respeten una serie de condiciones. Cuando los niveles de insulina se encuentran elevados antes de la actividad, el ejercicio, especialmente de gran intensidad, puede producir a una hipoglucemia. Para evitarlo debe tomarse alimento entre 1 y 3 horas antes del ejercicio, ingerir alimentos ricos en carbohidratos durante el esfuerzo y aumentar la cantidad de alimento en los días siguientes, reducir la dosis de insulina y evitar poner la inyección en la región involucrada en la actividad. (47)

El ejercicio físico practicado con regularidad es un elemento esencial para el mantenimiento de unas condiciones óptimas de salud sin distinción de edad, sexo o características étnicas.

Numerosos estudios han demostrado que el ejercicio físico o la actividad deportiva practicados con regularidad ejercen un

efecto preventivo sobre diversas enfermedades y es hoy una herramienta terapéutica en el tratamiento de las afecciones más prevalentes en los países desarrollados, como la diabetes mellitus tipo 2, el Síndrome Metabólico o las afecciones cardiovasculares. (47)

Durante muchos siglos, el ejercicio ha estado proscrito por la sociedad en general y por la medicina en particular: el ejercicio como maldición divina. Quien tenía salud era quien vivía bien sin esforzarse mucho, al resguardo siempre de las inclemencias del tiempo. Hoy las cosas han dado un vuelco en los países desarrollados y se considera todo lo contrario. Una justificación de esta paradoja y de la razón de las ventajas de la actividad física la proporciona la moderna «medicina darwiniana o evolucionista».

La práctica del ejercicio físico tiene muchos propósitos, pero conviene distinguir la finalidad lúdica, de entretenimiento, de diversión, con aquella que tiene por misión la prevención o el tratamiento de determinadas enfermedades. En este último caso, el ejercicio debe ser prescrito con rigor y conocimiento de causa para su mayor eficacia. Los términos «actividad física», «ejercicio físico», «actividad deportiva» y «forma física» con frecuencia se usan como sinónimos, cuando en realidad no lo son. Aunque las definiciones de estos conceptos pueden ser diferentes según la disciplina que se considere, este texto se centrará en los que atañen a la ciencia médica. (47)

Una de las razones para la utilización del ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la obesidad, la diabetes y otras

enfermedades metabólicas es que el ejercicio físico supone un incremento del gasto energético. Pero esta realidad fisiológica conviene situarla en su justo término: el ejercicio físico consume muy pocas kilocalorías en proporción a las que aporta cualquier alimento.

Durante el reposo, el músculo obtiene el 90% de su energía del metabolismo de los ácidos grasos. Este aporte, si el individuo está en ayunas, procede fundamentalmente de los ácidos grasos liberados por la hidrólisis de los triglicéridos del tejido adiposo, que depende del estricto balance entre las hormonas que favorecen la lipólisis (adrenalina y glucagón) y la insulina, que la inhibe. La proporción de glucosa consumida por el músculo en reposo es muy pequeña y apenas llega a cubrir el 10% de las demandas energéticas. Cuando comienza a realizarse el ejercicio, se activa una serie de hormonas (fundamentalmente adrenalina y glucagón) que tienen como misión movilizar los depósitos de reserva para proporcionar combustible al músculo. Los dos combustibles fundamentales son la glucosa (20% de las demandas) y los ácidos grasos (80% de las demandas energéticas).

Las hormonas contrarreguladoras aceleran la glucogenólisis hepática y el hígado se convierte en un órgano secretor de glucosa. Durante los primeros minutos de ejercicio, se incrementa notablemente el consumo de glucosa por el músculo. Al tratarse de un ejercicio aeróbico, de moderada intensidad, la glucosa se degrada fundamentalmente por la vía aeróbica. Este consumo de glucosa puede mantenerse a lo largo

de varias horas de ejercicio. En ausencia de ingestión de glúcidos, y dado que el depósito de glucógeno hepático y muscular es limitado, el aporte de glucosa desde el hígado es proporcionado por la gluconeogénesis; la glucosa se fabrica fundamentalmente a partir del glicerol que llega al hígado desde el tejido adiposo.

La adrenalina y el glucagón estimulan la lipólisis del tejido adiposo. Los ácidos grasos liberados llegan al músculo unidos a albúmina. El glicerol es convertido en glucosa en el hígado.

Este proceso se ve favorecido porque durante el ejercicio moderado se duplica el flujo sanguíneo en el tejido adiposo (facilita la retirada de los ácidos grasos liberados) y se incrementa diez veces en el músculo (facilita el aporte de sustratos). Durante el ejercicio moderado, el transporte de ácidos grasos por la albúmina pasa de 2 mol/mol en reposo a 6 mol/mol durante el ejercicio.

La inactividad física incrementa todas las causas de mortalidad, duplica el riesgo enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus tipo 2, y la obesidad. (45)

#### **3.6.1.2. Consumo de tabaco**

La nicotina, una de las drogas que contiene el tabaco, es una de las sustancias más adictivas que se conocen. Además de la adicción física, los fumadores también desarrollan habituación psicológica. Fumar cigarrillos está establecido como predictor en la incidencia de diabetes mellitus tipo 2; pero se ha demostrado que el dejar de fumar conduce a un riesgo mayor a corto plazo

para la aparición de diabetes mellitus tipo 2; pues el abandonar el hábito de fumar, está asociado a la ganancia de peso en dichas personas. Para los fumadores en riesgo de diabetes, el dejar de fumar se debe acoplar a estrategias para la prevención de diabetes y medidas de detección temprana. (49)

Es importante definir los distintos tipos de fumadores y no fumadores: (50)

#### **3.6.1.2.1. Fumador**

Es la persona que ha fumado por lo menos un cigarrillo en los últimos 6 meses. Dentro de este grupo se puede diferenciar:

##### **3.6.1.2.1.1. Fumador Diario**

Es la persona que ha fumado por lo menos un cigarrillo al día, durante los últimos 6 meses.

##### **3.6.1.2.1.2. Fumador Ocasional**

Es la persona que ha fumado menos de un cigarrillo al día; asimismo se lo debe considerar como fumador.

##### **3.6.1.2.1.3. Fumador Pasivo**

Es la persona que no fuma, pero que respira el humo de tabaco ajeno o humo de segunda mano o humo de tabaco ambiental.

##### **3.6.1.2.1.4. Ex Fumador**

Es la persona que habiendo sido fumador se ha mantenido en abstinencia al menos por los últimos 6 meses.

#### **3.6.1.2.2. No Fumador**

Es la persona que nunca ha fumado o ha fumado menos de 100 cigarrillos en toda su vida.

#### **3.6.1.3. Consumo de alcohol**

Alcohol hace referencia al etanol, etil-alcohol o alcohol etílico. Desde el punto de vista químico existen muchos otros alcoholes, pero éste no es el fin del presente estudio. El alcohol del que hablamos es un producto químico sencillo y elemental, compuesto por una pequeña cadena de dos átomos de carbono, cada uno con una saturación distinta de sus cuatro valencias que, casi mágicamente, le hace capaz de diluirse fácilmente tanto en el agua como en grasas. (51)

El abuso del alcohol fue reconocido desde épocas anteriores como un problema social, es el hábito tóxico más extendido en el mundo. En el año 1849 el sueco Magnus Huss le puso el término de alcoholismo a esta toxicomanía (51)

Se han dado diferentes tipos de definiciones a alcoholismo. La primera definición hecha por Jellinek fue: Todo uso de bebidas alcohólicas que cause daño de cualquier tipo al individuo, a la sociedad, o a los dos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) plantea: el alcoholismo es un trastorno conductual crónico manifestado por ingestas repetidas de alcohol, excesivas, respecto a las normas dietéticas y sociales de la comunidad y acaban interfiriendo la salud o las funciones económicas y sociales del bebedor. El criterio tóxico del autor español Alonso Fernández se refiere al daño biológico,

psicológico o social inherente a la ingestión inadecuada del tóxico. El criterio determinista se refiere a los mecanismos básicos de la ingestión nociva del alcohol o la incapacidad del paciente para tomar la decisión de no beber, o su ineptitud para decidir hasta cuándo tomar. (51)

Otras de las definiciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud de consumo de alcohol como episodios de ingestión excesiva, como el consumo del equivalente de 60 g de alcohol puro o más. Con el fin de unificar criterios a la hora de calcular el consumo de alcohol, la Organización Mundial de la Salud (OMS), estipuló su medida a través de la Unidad de Bebida Estándar (U.B.E.). Cada U.B.E. supone entre 8 y 13 gramos de alcohol puro. (51)

El consumo perjudicial se define como un patrón en el beber que causa daños a la salud física o mental y está definido por la OMS como el consumo medio regular de  $\geq 30$ g diarios de alcohol en mujeres, y más de  $\geq 40$ g diarios en hombres.(51)

Esta enfermedad es un problema mundial que no discrimina género, ni estatus económico, se inicia en fiestas, discotecas o simplemente en actividades sociales, que al final llevara a la persona a un consumo más frecuente, lo que conduce a la llamada dependencia, que se manifiesta en dos tipos:

- a. La física
- b. La psicológica

La primera la podemos evidenciar en la forma de vestir y el deterioro del aspecto personal. La segunda, la psicológica, se

reflejada en la necesidad de consuelo, por lo que se busca compañía en la bebida, creyendo de manera equivocada que esa es la manera de olvidar los problemas. (51)

#### **3.6.1.3.1. Síntomas del alcoholismo**

- a. Ausencias en el trabajo
- b. Excusas frecuentes para beber
- c. Resistencia a los efectos del alcohol al consumir con mayor frecuencia.
- d. Bebedor solitario, lo cual significa que no necesita de nadie más. Deterioro en relaciones sociales y familiares.
- e. Pérdida de apetito ya que por estar bebiendo no se preocupa por comer
- f. Pérdida de la memoria.
- g. Violencia
- h. Cansancio, agitación y sudoración.
- i. Apariencia física deteriorada por la falta de interés en sí mismo. (51)

#### **3.6.1.3.2. Tipos de alcohólicos**

##### **3.6.1.3.2.1. Abstemio**

Es el que no disfruta o muestra gusto por las bebidas alcohólicas, no generan interés por continuar el consumo.

##### **3.6.1.3.2.2. Bebedores sociales**

Consumen alcohol en actividades sociales como bodas, quince años. Sin embargo no

constituye la bebida el centro de su reunión y no toleran embriagarse.

#### **3.6.1.3.2.3. Alcohólicos sociales**

Usualmente se embriagan en fiestas, mantienen algunos controles en su conducta, frecuentan lugares en donde son clientes, la bebida no interfiere en su familia ni trabajo.

#### **3.6.1.3.2.4. Alcohólicos**

Se identifican por sus conductas asociadas al consumo de alcohol, la apariencia física descuidada y la irresponsabilidad total en las áreas principales de su vida. (51)

#### **3.6.1.4.3. Cálculo del contenido de alcohol**

Para calcular el contenido en gramos de una bebida alcohólica basta con multiplicar los grados de la misma por la densidad del alcohol (0,8).

$$\frac{\text{Centilitros o mililitros de bebida alcohólica} \times \text{graduación de esa bebida} \times 0,8}{100}$$

Ejemplo, si una persona consume 100 c.c. de vino de 13 grados, la cantidad de alcohol absoluto que ingeriría es:

$$\frac{100\text{c.c.} \times 13 \times 0,8}{100} = 10,4 \text{ gramos de alcohol puro}$$

Fórmula para calcular el nivel de alcoholismo en hombres:

$$\frac{\text{Gramos de alcohol}}{\text{Peso en kg.} \times 0,7}$$

Fórmula para calcular el nivel de alcoholemia en mujeres:

$$\frac{\text{Gramos de alcohol}}{\text{Peso en kg.} \times 0,6}$$

A continuación se presenta la fórmula para calcular la cantidad de gramos de alcohol, así como una tabla en la que se describen los distintos tipos de bebidas alcohólicas y la cantidad en gramos de alcohol que las mismas poseen: **(Ver anexo 11.5)** (52)

$$\text{Gramos de etanol} = (G^{\circ} \times \text{ml} \times 0,80) / 100$$

#### **3.6.1.5. Consumo de frutas y hortalizas**

Los alimentos de origen vegetal incluyen semillas, tubérculos y raíces, que aportan gran cantidad de energía junto a nutrientes esenciales, frutas y hortalizas, que son grupos de enorme interés por los beneficios de su ingesta. Su riqueza en vitaminas, elementos minerales y fibra, hacen que su consumo sea imprescindible para conseguir una alimentación sana, equilibrada y de calidad. (53)

Cuando se habla de calidad nutritiva de los alimentos, se debe recordar que entre los nutrientes que proporcionan, existen los denominados macronutrientes y los micronutrientes, los primeros se requieren en mayor proporción: proteínas, carbohidratos y lípidos; entre los segundos se incluyen otros componentes que se necesitan en menor cantidad aunque son fundamentales para el organismo, por intervenir en los más variados procesos, estas son las vitaminas y los elementos minerales, ácidos grasos y aminoácidos esenciales. (53)

Las proteínas tiene una función plástica, los carbohidratos y las grasas tienen función, fundamentalmente energética aunque las

grasas aportan además ácidos grasos esenciales y son vehículo de vitaminas liposolubles.

Las vitaminas y los elementos minerales tienen función reguladora de los procesos metabólicos. Desde el punto de vista químico, las frutas y las hortalizas son productos ricos en agua, pobres en proteínas (1-4%) y lípidos (0.5-0.6%), y en lo que a los carbohidratos se refiere, en las frutas suelen encontrarse entre 1-6%. (53)

En las frutas, el contenido de azúcares es algo superior al de las hortalizas, y dicho contenido aumenta con la maduración.

En las hortalizas se encuentran también los carbohidratos sencillos citados para las frutas, fácilmente utilizables por el organismo y, en algunos casos, almidón, polisacárido de reserva de los vegetales, este se encuentra principalmente en raíces y tubérculos. (53)

El contenido de proteína más alto se da en las hortalizas de género Brassica (coles) y en las legumbres verde y valores más bajos en hortalizas de hoja y algo menos en las de fruto y raíz. (53)

El contenido de lípidos no suele superar 1g. % ni en frutas ni en hortalizas e incluso es menor en estas últimas, con excepción de aguacate en donde el contenido de grasa supera los 13 g. %. (53)

Un grupo de componentes de gran interés es el que se conoce como fibra, denominada Fibra Fruta. Se citan valores de 0.5 a 1.5, en hortalizas, en general. Actualmente se tiene en cuenta la “fibra alimentaria” o “fibra dietética”; la cual está constituida

por fibra insoluble (celulosa) y soluble (pectinas) y su proporción varía en función del vegetal.

En la frutas se encuentran valores altos de fibra, por ejemplo en níspero (10.2%), mora o frambuesa (9 y 7.4%), y relativamente altos en plátanos o higos (3.4 y 2.5%), frente a valores inferiores o iguales al 2% en la mayoría. En las hortalizas sólo existe alrededor del 1-3% y en algunos casos es muy superior, como en la acelga, aproximadamente 5% y en la alcachofa, en torno al 10%. (53)

Los alimentos que destacan por su aporte de micronutrientes, con papel esencial o regulador sobresaliendo la vitamina C, la provitamina A y algunos elementos minerales, siendo mayoritario el potasio. (53)

Aun no se conocen todos los mecanismos bioquímicos por los cuales los componentes de un alimento afectan a las funciones fisiológicas del individuo.

El daño oxidativo ocurre cuando se da un balance negativo entre la generación de radicales libres y las defensas antioxidantes, y tiene relación con la aparición de las siguientes alteraciones: (53)

- a. Alteración cardiovascular
- b. Iniciación de procesos cancerosos
- c. Formación de cataratas
- d. Proceso de envejecimiento
- e. Procesos inflamatorios
- f. Alteraciones neurológicas

Una nutrición correcta posee un efecto positivo en el sistema inmune y en otros sistemas y órganos.

Los efectos potencialmente beneficiosos del consumo de frutas y hortalizas demostrados hasta el momento son: (53)

- a. Actividad antioxidante
- b. Modulación de enzimas destoxificantes
- c. Estimulación del sistema inmune
- d. Alteración del metabolismo del colesterol
- e. Modulación de la concentración de hormonas esteroideas y del metabolismo hormonal
- f. Disminución de la presión sanguínea
- g. Actividad antiviral y antibacteriana

El metabolismo del colesterol parece poder ser regulado con la presencia en la dieta y fibra y pectinas (manzanas, zanahorias, ciruelas) y los compuestos azufrados presentes en el ajo.

En la actualidad está bastante reconocido el efecto de las sustancias pépticas en la reducción del nivel de colesterol en sangre, siendo especialmente efectiva la pectina de los cítricos.

El sistema inmune tiene como función principal la protección frente a factores externos y células malignas, promotores de alteraciones o enfermedades. La dieta ejerce influencia en la calidad y en la potencia inmunológica, actuando sobre el componente linfoide y sobre la función de la célula en la potencia inmunológica, sobre la función de la célula inmunitaria, o sobre los factores relacionados con ellos. El complejo B y vitamina C, ejercen unas acciones muy positivas

en las respuestas inmunes, pues son esenciales en muchos aspectos del metabolismo celular. Los compuestos presentes en frutas y hortalizas frescas, como son la vitamina C, el beta caroteno, la vitamina B6 y el alfa tocoferol, hacen más eficaz el funcionamiento del sistema inmunitario responsable de neutralizar a los distintos agentes externos perjudiciales. (53)

Lo anteriormente dicho se ha visto dañado cuando erróneamente, la sociedad del pasado consideraba que el exceso de peso constituida una característica típica de la buena salud y bienestar. En la actualidad, se considera que la obesidad es un factor de riesgo para determinadas enfermedades metabólicas, enfermedades cardiovasculares y complicaciones del aparato locomotor. (53)

Dicha obesidad es de difícil tratamiento. Por ello es más conveniente la prevención mediante una nutrición adecuada desde las primeras edades del individuo y un aumento del consumo de productos vegetales, por su bajo aporte calórico.

Así, el estilo de vida en el más amplio sentido de la frase y la elección de dietas saludables, juegan un papel importante en la susceptibilidad a ciertas enfermedades. (53)

El comportamiento y los hábitos alimentarios están condicionados por diversos factores como son:

- a. Culturales
- b. Sociales
- c. Económicos
- d. Personales.

La actitud respecto a los alimentos que se ingieren también ha cambiado debido a la influencia de:

- a. Cambios en los modos de vida
- b. Los medios de comunicación
- c. Industria alimentaria
- d. Educadores
- e. Personales de la salud

#### **3.6.1.5.1. Recomendaciones acerca de la ingesta de frutas y hortalizas**

La mayoría de los países son coincidentes en cuanto a incrementar el consumo de frutas y hortalizas frescas con el fin de prevenir el amplio rango de enfermedades crónicas relacionadas con la dieta. (53)

La OMS Y FAO, establecen periódicamente las recomendaciones sobre las cantidades que se deben ingerir de los distintos nutrientes. (53)

El USDA (United States Department of Agricultura) en 1992, en colaboración con el DHHS (Department of Human Health Services, estableció la “pirámide de los alimentos” en la que se considera a los productos vegetales (frutas y hortalizas) como el segundo eslabón de importancia después de los cereales y derivados, que deberían ser la base de la alimentación. (53)

La OMS recomienda una ingesta mínima total de 400g de frutas y hortalizas que se ha trasladado a una

recomendación diaria orientativa de 5 al día. En el mismo se aconseja un consumo diario de 2-4 raciones de frutas y zumos de frutas, así como 3-5 raciones de verduras y hortalizas. Por lo que son 150-200g para las frutas, 100-150 ml de zumos y entre 100-250 gramos para las verduras y hortalizas. Se refiere a las recomendaciones para niños y para adultos. (53)

Por lo anterior se presenta un problema ya que para muchos parecen ser excesivas, considerando erróneamente que con 2 porciones/día, es suficiente, y al ver las recomendaciones se sienten abrumados, por lo que se recogen las recomendaciones establecidas para el Reino Unido, a manera de facilitar el entendimiento del concepto porción, que se explica en la siguiente tabla: (53)

| Tipo de almacenamiento |             | Ración (80 g aprox.) | Ejemplos                          |
|------------------------|-------------|----------------------|-----------------------------------|
| Frutas                 | Muy grandes | una rodaja           | melón, piña, sandía               |
|                        | Grandes     | 1 pieza              | manzana, plátano, pera, melocotón |
|                        | Medianas    | 2 piezas             | ciruelas, kiwis                   |
|                        | Pequeñas    | 1 taza               | frambuesas, moras                 |
|                        | Zumo        | 1 vaso               | zumos de naranja                  |
| Hortalizas             | Verdes      | 2 cucharadas servir  | brócoli, espinacas, acelgas       |
|                        | Pequeñas    | 3 cucharadas servir  | guisantes, maíz dulce             |
|                        | Ensaladas   | 1 plato              | lechuga, tomate                   |

### 3.7. Población indígena y no indígena en la diabetes

La diabetes mellitus tipo 2 y sus complicaciones asociadas se están convirtiendo en problemas de salud pública en todo el mundo. Esta enfermedad tiene una alta tasa de ocurrencia a nivel mundial, y el grado en que los grupos indígenas se han visto afectados es notable, cabe mencionar

que estos grupos minoritarios se encuentran entre las poblaciones que tienen las tasas de prevalencia más altas de diabetes mellitus tipo 2 y la intolerancia a la glucosa, la gran mayoría son grupos indígenas de las Américas o de la región Asia-Pacífico. Por ejemplo, la prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 es 3.2 veces mayor en los indígenas americanos en comparación con los adultos en Estados Unidos. (54)

Debido a la diversidad de los pueblos indígenas la OMS, no ha adoptado una definición oficial para la población "indígena," por lo que existe un concepto moderno e inclusivo donde se habla de "indígena" los pueblos que:

- a. Se identifican a sí mismos y son reconocidos y aceptados por su comunidad como indígenas.
- b. Tienen una continuidad histórica demostrada con sociedades pre-coloniales o anteriores al asentamiento de otros pueblos.
- c. Tienen fuertes lazos con sus territorios y sus recursos naturales.
- d. Poseen sistemas sociales, económicos o políticos distintos.
- e. Conservan lenguas, culturas y creencias distintas.
- f. Forman grupos no dominantes de la sociedad.
- g. Están dispuestos a mantener y reproducir sus entornos y sistemas ancestrales como pueblos y comunidades diferenciados. (9)

La causa de esta explosión de la diabetes en las poblaciones indígenas no ha sido completamente aclarada, es probable que una mezcla compleja de la genética, cambio de estilo de vida y el estrés psicosocial relacionado con la colonización está jugando un papel importante. Es de destacar que la obesidad, el factor de riesgo más fuerte para la diabetes mellitus tipo 2 identificados hasta la fecha, es muy frecuente en las poblaciones indígenas de todo el mundo. (54)

### **3.8. Prevención de la diabetes**

Los factores de riesgo clave modificables en la diabetes mellitus tipo 2 son la falta de actividad física, la alimentación inapropiada y la obesidad. La alimentación sana y la actividad física no son solo cuestión de elección personal. Los cambios sociales y tecnológicos que han tenido lugar a lo largo de las últimas décadas han creado entornos físicos, laborales, comunitarios y de ocio, sedentarios y basados en dietas con un alto contenido energético y bajo en nutrientes. Un número incontable de personas se enfrenta a obstáculos medioambientales, sociales y económicos prácticamente insalvables, que se les impiden adoptar a diario elecciones saludables de estilo de vida.

La OMS afirma que en el 80% de los casos de diabetes mellitus tipo 2 se puede prevenir mediante intervenciones sencillas y económicamente eficientes.

Las intervenciones en ciertos entornos han demostrado mejorar la alimentación y aumentar la actividad física. Sin embargo, el plan mundial contra la diabetes le asigna una mayor prioridad a las intervenciones para transformar los entornos sociales, económicos y físicos que están impulsando la epidemia de obesidad y diabetes mellitus tipo 2. (55)

#### **3.8.1. Poner la alimentación sana al alcance de todos**

Una buena alimentación es la piedra angular de la promoción de una buena salud y la prevención de la enfermedad. Tanto la desnutrición como la sobrealimentación aumentan el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 y la propia diabetes se ve exacerbada por la malnutrición. Los niños nacidos de madres desnutridas corren un mayor riesgo de diabetes, al igual que los niños y adultos que están sobrealimentados (pero

posiblemente siguen estando mal nutridos). La desnutrición y la sobrealimentación pueden darse codo con codo y ambas se vuelven más evidentes entre las personas socioeconómicamente desfavorecidas. Reducir las desigualdades sociales y los determinantes sociales de la diabetes y las enfermedades no transmisibles asociadas es fundamental para prevenir el desarrollo de diabetes y de sus complicaciones. (55)

A través de todas las etapas de la vida, es necesario un equilibrio entre la cantidad de energía que los individuos consumen y la cantidad de energía que necesitan. La estrategia mundial de la OMS para la dieta y la actividad física establece unas pautas sobre qué es necesario hacer y el plan mundial contra la diabetes hace una llamada a los gobiernos para que implementen políticas y programas que combatan la desnutrición y la sobrealimentación, que incluye:

#### **3.8.1.1 La promoción de una alimentación sana mediante**

- a. Programas de alimentación saludable para la madre y el niño
- b. Políticas y leyes que mejoren el acceso a alimentos accesibles y de una buena calidad para todos.
- c. Normativas para reducir el contenido en grasas, azúcares y sales de los alimentos y bebidas procesados y eliminar las grasas trans.
- d. Programas de concienciación y cambio conductual acuerdos mundiales de comercio
- e. La promoción de la lactancia materna a fin de reducir la desnutrición del lactante y el desarrollo de diabetes con el paso del tiempo. (55)

### **3.8.1.2 Promover la actividad física a diario**

La actividad física juega un importante papel a la hora de reducir la obesidad y reduce el riesgo de diabetes mellitus tipo 2.

La actividad física debe ser apoyada y promovida, en las actividades rutinarias de cada día y mediante deportes recreativos:

- a. Implementando políticas y programas culturalmente apropiados para reducir los comportamientos sedentarios y promoviendo la actividad física en entornos concretos, incluidas las escuelas y el lugar de trabajo.
- b. Estableciendo marcos reguladores que eliminen las barreras y promuevan la actividad física.
- c. Estableciendo un sistema de monitorización de la actividad física para ofrecer estadísticas sobre los niveles de actividad física de la población.

### **3.8.2 OMS y recomendaciones de la ADA**

La OMS, la Asociación Diabetes Americana y del reino unido han elaborados guías dietéticas para prevenir la diabetes mellitus tipo 2. Por su parte, la OMS afirma que los datos de los programas de modificación del estilo de vida no permiten determinar que nutrientes son importantes en la prevención de esta patología. (56)

En la actualidad se sabe que las modificaciones del estilo de vida pueden prevenir o retrasar la aparición de diabetes mellitus tipo 2. Se ha demostrado que la dieta sola puede reducir significativamente la incidencia de la misma. Aunque no está claro que cambios dietéticos son importantes, la ADA, la OMS y la diabetes del reino unido han

establecido pautas dietéticas para la prevención de la diabetes mellitus tipo 2. (56)

Es ampliamente aceptado que la obesidad es el factor de riesgo más importante para la diabetes mellitus tipo 2, manifestándose el sobrepeso, la obesidad y la distribución de grasa abdominal en casi el 90% de los casos de diabetes mellitus tipo 2.

Las guías recomiendan mantener un peso saludable (IMC menor de 25 kg/m<sup>2</sup>) o reducir el sobrepeso para prevenir la diabetes mellitus tipo 2. Sin embargo, la actividad física también ha sido identificada como un factor de riesgo importante en el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 independientemente de la obesidad.

La ADA sugiere que los programas de estilo de vida para personas en riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 deben recomendar la reducción de grasa en la dieta y aumentar la actividad física para reducir el peso. La única recomendación directa de cambios en la dieta es consumir 14 grs por cada 1000 kcal de fibra y granos enteros. Sin embargo la OMS afirma que la única prueba convincente en la dieta para la prevención de la diabetes mellitus tipo 2 es la pérdida de peso. (56)

Los programas de modificación en el estilo de vida llevados a cabo para prevenir la diabetes mellitus tipo 2 no consisten solo en aumentar la ingesta de fibra y bajar el contenido de grasa, sino que también han incluido recomendaciones para aumentar la ingesta de frutas y hortalizas.

Existen pruebas concluyentes de que la diabetes se puede prevenir en personas bajo un alto riesgo identificable, mediante asesoramiento nutricional, aumentando su actividad física y una pérdida de peso modesta. (55)

La prevención de la diabetes mellitus tipo 2 abarca el conjunto de acciones destinadas a evitar su aparición o progresión. (57)

En los estudios se ha determinado que las intervenciones de estilo de vida son más económicas que los medicamentos ya que se ha descubierto que la pérdida de peso y el ejercicio moderados, pueden prevenir o demorar la aparición de la diabetes mellitus tipo 2 en la población adulta de alto riesgo. (57)

La prevención de diabetes mellitus tipo 2 se realiza en tres niveles: primario, secundario y terciario.

### **3.8.3 Prevención primaria**

Se entiende por prevención primaria a la que actúa sobre factores de riesgo modificables en la población, su fin es evitar el inicio de la enfermedad, actualmente se manejan dos tipos de intervención primaria, una para la población en general y otra para la población en riesgo de desarrollarla. (58)

Todas las personas mayores de 45 años deben considerar realizar niveles de Glucosa capilar, especialmente si tienen sobrepeso. Si las personas son menores de 45 años pero tiene sobrepeso y además uno o más de los factores de riesgo adicionales es necesario realizarse la prueba. (59)

#### **3.8.3.1 Población general**

En este tipo de población la prevención primaria está enfocada a modificar estilos de vida y características socio-ambientales, que sumadas a factores genéticos, son causas desencadenantes de diabetes mellitus tipo 2. Estos estilos de vida y características se refieren a los factores de riesgo potencialmente modificables como: obesidad, sedentarismo, dislipidemia, hipertensión, tabaquismo y nutrición inapropiada. Buscando a toda costa que estas medidas de prevención sean y se mantengan permanentes para que a largo plazo sean efectivas. (58)

#### **3.8.3.2 Población de alto riesgo**

Desde el inicio y a lo largo del padecimiento la prevención consiste en realizar actividades como: Educación para la salud (folletos, revistas, boletines); Promoción de la salud: corrección de factores dentro del estilo de vida; prevención y corrección de la obesidad (dietas con bajo contenido en grasas y azúcares refinados y alta proporción de fibra alimentaria); uso racional y precavido de medicamentos diabetogénicos (diuréticos, corticoesteroides y betabloqueadores); promoción del ejercicio físico rutinario y programado (30 minutos diarios mínimo); Integración de autoayuda buscando que el paciente se responsabilice de su autocuidado de forma permanente en busca de mantener su control metabólico. (58)

El sobrepeso es uno de los factores de riesgo principales de la diabetes mellitus tipo 2. El sobrepeso puede impedir que el organismo produzca o utilice la insulina adecuadamente y también puede causar presión arterial elevada. El Programa de

Prevención de la diabetes (DPP) es un importante estudio subvencionado por el gobierno federal, en el que participaron 3,234 personas con riesgo alto de contraer diabetes. Los resultados del estudio demostraron que se puede demorar la aparición de la enfermedad y posiblemente prevenirla, mediante la pérdida de un poco de peso (entre un 5% a un 7% del total del peso corporal) y que esto se puede lograr con 30 minutos diarios de actividad física 5 días a la semana y alimentándose en forma más saludable. (59)

Los estudios han demostrado que la mayoría de las personas con prediabetes contraen diabetes mellitus tipo 2 en el transcurso de 10 años, a menos que pierdan peso haciendo pequeños cambios en su alimentación y actividad física. Las personas prediabéticas también corren mayores riesgos de sufrir enfermedades del corazón. (59)

#### **3.8.4 Prevención secundaria**

Destinada a personas con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, busca retrasar la progresión de la enfermedad, remitir cualquier alteración en su estado metabólico y prevenir complicaciones agudas y crónicas.

##### **3.8.4.1 Población de alto riesgo**

Mayor de 45 años, obeso, antecedentes familiares de primer grado de diabetes mellitus tipo 2, mujeres con antecedentes de hijos macrosómicos y/o antecedentes obstétricos patológicos, dislipidemia, miembros de etnias con elevada prevalencia de diabetes mellitus tipo 2, HTA.

La prevención a este nivel se refiere al autocuidado que incluye las mediciones de la glicemia capilar en el hogar, fomentar hábitos que modifican el pronóstico de la diabetes mellitus tipo 2 como: nutrición, ejercicio y hábito de fumar. Muchas personas con diabetes mellitus tipo 2 pueden controlar su glucosa en la sangre siguiendo un plan de comidas saludables y un programa de ejercicio, perdiendo el exceso de peso y tomando medicamentos orales. Los medicamentos que toma una persona con diabetes a menudo cambiarán con el transcurso de la enfermedad. Algunas personas con diabetes mellitus tipo 2 pueden necesitar también insulina para controlar su glucosa en la sangre. (57)

La educación o capacitación para el autocontrol de la diabetes es un paso clave para mejorar la salud y la calidad de vida. Este es un proceso de colaboración en el cual los educadores en diabetes ayudan a las personas con riesgo de diabetes a adquirir el conocimiento y las destrezas necesarias para solucionar problemas y enfrentar situaciones con el fin de controlar su enfermedad y las afecciones relacionadas. Además es importante mencionar que muchas personas con diabetes también necesitan tomar medicamentos para controlar el colesterol y la presión arterial. (57)

#### **3.8.5 Prevención terciaria**

Enfocada a la población de pacientes que padecen de complicaciones crónicas y el objetivo preventivo a este nivel es evitar la discapacidad

del paciente por insuficiencia renal, ceguera, pie diabético y evitar la mortalidad temprana por enfermedad cardiovascular. (58)

Los siguientes son datos reportados en la Hoja informativa nacional sobre la diabetes: información general y cálculos nacionales sobre la diabetes y prediabetes en los Estados Unidos, 2011 acerca de la prevención terciaria. (58)

Se estima que la detección y el tratamiento de enfermedades de los ojos causadas por la diabetes mediante terapia de rayos láser pueden reducir la pérdida grave de la visión entre el 50 y 60%. (58)

Los programas integrales de cuidados de los pies, como los que incluyen evaluación de riesgo, educación sobre cuidados de los pies y terapia preventiva, tratamiento de problemas de los pies, así como remisión a especialistas, pueden reducir las tasas de amputaciones de un 45 a 85%. (58)

La detección y el tratamiento tempranos de la enfermedad renal diabética mediante la disminución de la presión sanguínea pueden reducir la pérdida de las funciones renales entre un 30% y un 70%. El tratamiento con medicamentos específicos para la hipertensión llamados inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA) y bloqueadores de los receptores de la angiotensina (ARB, por sus siglas en inglés) es más eficaz para reducir la disminución de la función renal que otros medicamentos para bajar la presión arterial. (58)

Además de bajar la presión arterial, los IECA y los ARB reducen la proteinuria, un factor de riesgo de enfermedad renal, en cerca del 35%. (58)



## **4. POBLACIÓN Y MÉTODOS**

### **4.1. Tipo y diseño de la investigación**

Descriptiva transversal no experimental.

### **4.2. Unidad de análisis**

**4.2.1.** Unidad de análisis: Datos de las medidas antropométricas y glucometría.

**4.2.2.** Unidad de información: Personas mayores de 40 años que se identifica perteneciente a la población indígena y no indígena.

**4.2.3.** Unidad primaria de muestreo: Viviendas de la aldea que posea mayor cantidad de pobladores en los municipios pertenecientes de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso.

### **4.3. Población y muestra**

**4.3.1.** Población o universo: Hombres y mujeres mayores de 40 años que residen en las aldeas más pobladas de más fácil acceso, pertenecientes a cada municipio de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso. **(Ver anexo 11.1)**

**4.3.2.** Muestra: No probabilística por conveniencia.

**4.3.3.** Marco muestral: Personas de las aldeas más pobladas de los municipios pertenecientes a cada departamento incluido en el estudio. **(Ver Anexo 11.2)**

### **4.4. Selección de los sujetos de estudio**

Persona mayor de 40 años de edad de ambos sexos con pertenencia indígena y no indígena residentes de las comunidades seleccionadas de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso.

#### 4.5. Definición y operacionalización de las variables

| VARIABLE                                                         | DEFINICION CONCEPTUAL                                                                                                                                                         | DEFINICION OPERACIONAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | TIPO DE VARIABLE         | ESCALA DE MEDICION | CRITERIOS DE CLASIFICACION  |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Factores de Riesgo Modificables<br><br><b>Consumo de Alcohol</b> | Consumo de bebida con un porcentaje de contenido de etanol, el cual se ingiere de forma leve, moderada o excesiva que de forma prolongada puede causar dependencia del mismo. | <p>Se tomará como consumo de alcohol a toda persona encuestada que responda que bebe (Mujeres: &gt; 30 gr de alcohol/día Hombres: &gt; 40 gr de alcohol/día) en gramos de alcohol, calculado por medio de la fórmula:<br/> Volumen x graduación de la bebida/100 x 0.9 alcohol en gramos.</p> <p>calculada según el tipo de bebida (cerveza 4.2%, ron 33.4%, whisky 40%, vodka 37.4%, tequila 57.6%) y el volumen consumido,</p> <p>Las preguntas incluidas en el instrumento de recolección de datos son las siguientes:</p> <p>¿Consume usted bebidas alcohólicas?<br/> SI NO<br/> Si la respuesta anterior fue SÍ, responda: ¿Con qué frecuencia consume?<br/> a. Cada Día<br/> b. 2 veces por semana<br/> c. Cada Fin de Semana</p> | Cuantitativa<br>Discreta | Intervalo.         | "Si consume" y "No consume" |

|                          |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |          |                                    |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|------------------------------------|
|                          |                                                                                        | ¿Cuánto consume de alcohol y qué tipo de bebida (en onzas, latas, botellas o litros)?<br>Bebida: _____<br>Aguardiente: 1 oz (30 ml)= 8.4 gr alcohol.<br>Cerveza: 1 vaso (250 mililitros)= 10 gr. Alcohol.<br>Ron: 1 oz = 10.32 gr alcohol.<br>Tequila: 1 oz. = 10.8 gr alcohol.<br>Vino: 1 vaso = 30 gr alcohol.<br>Vodka: 1 oz = 10.08 gr alcohol<br>Whiskey: 1 oz (30 ml)= 10.8 gr alcohol. (52)<br>Cantidad: _____ (Anexo 11.5)                                        |             |          |                                    |
| <b>Consumo de tabaco</b> | Adicción crónica generada por el tabaco, que produce dependencia física y psicológica. | Se tomará como consumo de tabaco a toda aquella que afirme que haya fumado por lo menos un cigarrillo en los últimos seis meses (59). Las preguntas incluidas en el instrumento son:<br>¿Ha fumado por lo menos un cigarrillo en los últimos seis meses?<br>SI= consume No= No consume<br>¿Con qué frecuencia fuma cigarrillos?<br>Diariamente = Si consume todos los días<br>Semanalmente= Si no consume todos los días<br>Mensualmente= Si no consume todas las semanas | Cualitativa | Nominal. | "Si consume tabaco" y "No consume" |

|                                      |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |          |                                        |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|----------------------------------------|
| <b>Índice de masa corporal –IMC-</b> | Estima el porcentaje del exceso de tejido adiposo, se mide utilizando el peso y la talla para calcular el Índice de Masa Corporal (IMC). | Se considerará como Obesidad, a toda persona que posea un Índice de Masa Corporal mayor de 30. Siendo el Índice de Masa Corporal, la relación de peso de una persona en kilos dividido el cuadrado de talla en metros (IMC = peso en Kg/talla en m <sup>2</sup> ).(33)<br>IMC < 18.5kg/ m <sup>2</sup> = Bajo peso<br>IMC 18.5 – 24.99 kg/ m <sup>2</sup> = Normal<br>IMC 25-29.99 km/m <sup>2</sup> = Sobre peso<br>IMC 30 kg/ m <sup>2</sup> o más= Obesidad → Obeso | Cualitativa              | Nominal. | "No obeso" y "Obeso"                   |
| <b>Glicemia capilar</b>              | Concentración de glucosa en sangre capilar tomada al azar.                                                                               | Se tomará como glicemia alterada, al resultado de la glicemia capilar al azar, con su respectiva técnica adecuada, que sea mayor de 200 mg/dl; siendo glicemia normal, al resultado de la misma, que sea menor de 200 mg/dl.<br>Para ello, se realizará una prueba con Glucómetro.<br>Glicemia capilar:_____ mg/dl.                                                                                                                                                    | Cuantitativa<br>Discreta | Razón.   | Glicemia normal" y "Glicemia Alterada" |

|                                |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                |                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Dieta</b></p>            | <p>Se toma como Dieta el consumo diario de 2-4 raciones de frutas y zumos de frutas, así como 3-5 raciones de verduras y hortalizas</p> | <p>Consumo de frutas, vegetales o verduras diarias. Se incluirán las siguientes preguntas: ¿Con qué frecuencia consume usted frutas y/o verduras?<br/> Diariamente = Si consume todos los días<br/> Semanalmente= Si no consume todos los días<br/> Mensualmente= Si no consume todas las semanas<br/> No consume= Si nunca consume frutas<br/> ¿Qué cantidad de frutas y/o verduras consume?<br/> -consume frutas: 2 a 4 veces diarias<br/> SI o NO<br/> - vegetales: 3 a 5 veces diarias. SI o NO</p> | <p>Cualitativa<br/>Discreta</p> | <p>Nominal</p> | <p>Si Consume frutas y vegetales.<br/> No consume frutas y vegetales.</p> |
| <p><b>Actividad Física</b></p> | <p>Actividad física menor de 30 minutos diarios tres veces por semana se considerara Sedentarismo.</p>                                  | <p>Cantidad de ejercicio que realiza (caminar, correr, nadar, bicicleta, etc.)<br/> ¿Hace usted ejercicio con una duración mínima de 30 minutos/día? Si o No .<br/> ¿Cuántas veces a la semana fuera del horario de trabajo?<br/> a. 3 veces/semana<br/> b. 5 veces/semana<br/> c. Todos los días de la semana</p>                                                                                                                                                                                      | <p>Cualitativa<br/>Discreta</p> | <p>Nominal</p> | <p>Sedentario y No Sedentario.</p>                                        |

## **4.6. Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos**

### **4.6.1. Técnicas de recolección de datos**

#### **4.6.1.1. Entrevista guiada**

Se realizó a toda persona incluida en el estudio, utilizando la boleta de recolección de datos. Se llenó de forma ordenada y consecutiva cada ítem conforme a los datos proporcionados por los sujetos entrevistados. **(Ver Anexo 11.3)**

#### **4.6.1.2. Toma de medidas antropométricas**

Se procedió a tomar medidas antropométricas (peso y talla), para establecer el Índice de Masa Corporal (IMC) de los sujetos a estudio.

Se tomaron las medidas antropométricas antes mencionadas, como a continuación se describe: (4,60)

El peso se midió utilizando una balanza digital marca Rosthal, sobre una superficie plana, horizontal y firme. Antes de iniciar, se comprobó el adecuado funcionamiento de la báscula y su exactitud, la cual daba el resultado en kilogramos y libras.

Con la persona vistiendo su ropa usual, sin zapatos y sin ningún objeto en los bolsillos se verificó:

- a. El indicador de la balanza tuvo que estar en cero y en buen estado físico.
- b. Se colocó a la persona a medir, en el centro de la plataforma.  
La persona a medir debió pararse de frente al medidor, erguido con hombros abajo, los talones juntos y con las puntas separadas.
- c. Se verificó que los brazos estén hacia los costados y colgando, sin ejercer presión.

- d. Se verificó que la cabeza estuviera firme y con la vista al frente en un punto fijo.
- e. Se evitó que la persona se moviera y provocara oscilaciones en la lectura del peso.

Al valor de peso corporal de cada persona se le restó 1,5 kg, que es el peso promedio de la ropa usual vestida en Guatemala. (4)

#### **4.6.1.3. Muestra capilar de glucometría**

Se tomó muestra al azar, para establecer la glicemia de cada persona entrevistada. El material y la técnica que se utilizaron fueron las siguientes:

- a. Aparato Medidor de Glucosa (Glucómetro) marca Code Free
- b. Tiras reactivas Code Free
- c. Lancetas Code Free
- d. Algodón empapado en alcohol (torundas), o agua y jabón
- e. Guantes de látex
- f. Contenedor (para material contaminado)

Se escogió un dedo de cualquier mano de la persona entrevistada, de preferencia, la mano que menos utilice; luego se procedió a limpiar la región lateral externa de dicho dedo con una torunda de algodón empapada de alcohol, luego de secarse la región a puncionar. Posteriormente, se colocó la tira reactiva en el aparato de glucometría capilar, seguido de la punción de la región elegida. Se extrajo una gota de sangre, para luego colocarla en el área de medición de la tira reactiva.

Se descartó la tira reactiva utilizada, así como la lanceta y la torunda de algodón usada, dentro de los contenedores de desecho. (61)

## **4.7. Procesamiento y análisis de datos**

### **4.7.1. Procesamiento**

Los datos dispersos recopilados por cada investigador, fueron procesados en una base de datos individual, la cual se construyó en el programa de Microsoft Excel 2013. Posteriormente, se tabularon dichos datos con los obtenidos por cada investigador del mismo departamento. Por último, al consolidado preliminar de cada departamento, se le sumaron los datos obtenidos de cada departamento, para completar los datos totales del estudio en EpiInfo 7.

### **4.7.2. Análisis de datos**

El análisis de los datos comprendió estadísticas descriptivas de las variables incluidas en el estudio. Se procedió a realizar análisis de dichos resultados con tablas de frecuencias simples y porcentajes para lograr describir los datos obtenidos por factores de riesgo y poblaciones, respectivamente.

## **4.8. Hipótesis**

### **4.8.1. Hipótesis de investigación (Hi)**

Existe mayor proporción de factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo II en población no indígena que en población indígenas mayores de 40 años que residen en los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso.

#### **4.8.2. Hipótesis nula (Ho)**

No existe mayor proporción de factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en población no indígenas que en población indígenas mayores de 40 años, que consultan a los Centros de Salud y residen en los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso.

### **4.9. Límites**

#### **4.9.1. Obstáculos**

Las dificultades en la toma de datos con algunas personas incluidas en el estudio debido a la barrera lingüística. Por ser un estudio que involucró 78 municipios y por los problemas gubernamentales que atraviesa el país, se tomaron en cuenta las dificultades a los accesos a estas comunidades por huelgas, manifestaciones o algún inconveniente. Dificultad de entrada por las distintas vías de acceso a los municipios incluidos en el estudio, por desastres naturales y factores climáticos.

#### **4.9.2. Alcances**

Con la investigación se trató de aportar información sobre la ocurrencia de los factores de riesgo modificables (dieta, consumo de tabaco, obesidad, sedentarismo y consumo de alcohol) asociados a pacientes con hiperglicemia en población con pertenencia indígena y no indígena, los cuales han sido poco abarcados en investigaciones previas.

## 4.10. Aspectos éticos de la investigación

### 4.10.1 Principios éticos generales

En el presente estudio se realizó una entrevista con la que se recopiló información necesaria, analizarla por estadística descriptiva (porcentajes) y brindar con esos datos, conclusiones a partir de las cuales se evaluó el cumplimiento de los objetivos trazados en el estudio. Por lo que, para respetar la integridad y decisión de cada persona, en busca de no hacer maleficencia y buscar la beneficencia antes de realizar la entrevista guiada y la prueba de glucometría capilar; toda persona incluida, debió leer, comprender, resolver dudas y firmar el consentimiento informado. **(Ver Anexo 11.4)**

Este documento brindó a las personas que participaron en el estudio, una definición de factores de riesgo, su aprobación para recopilar la información (entrevista) de manera voluntaria y se describieron los procesos para la obtención de los datos y los riesgos que implicaban. Así también, sirvió de respaldo para el grupo investigador, para realizar la recopilación de datos y publicación de resultados de los sujetos quienes previamente, autorizaron su participación.

De la misma forma, este documento detallaba que el grupo investigador pertenece a estudiantes del último año de la carrera de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala; así también, se explicó que dicha investigación se presentó como trabajo de Tesis Grupal para la promoción de la carrera profesional de Médico y Cirujano de dicha facultad.

Al final de dicho documento, se solicitó la firma o huella digital del participante, para declarar su participación voluntaria en el estudio.

#### **4.10.2. Categorías de riesgo**

##### **4.10.2.1. Categoría II (con riesgo mínimo)**

El presente estudio correspondió a esta categoría, puesto que comprendió estudios o el registro de datos por medio de procedimientos diagnósticos de rutina (físicos o psicológicos).

#### **4.10.3. Consentimiento informado: (Ver Anexo 11.4)**



## **5. RESULTADOS**

Se detalla a continuación el consolidado de los resultados obtenidos en el estudio realizado con la finalidad de describir los factores de riesgo modificables (dieta, consumo de tabaco, consumo de alcohol, obesidad y sedentarismo) asociado a hiperglicemia presentes en la población indígena y no indígena en los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso en personas mayores de 40 años.

Tabla 1

Distribución por sexo, hiperglicemia y antecedente de diabetes mellitus tipo 2 en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso, Guatemala 2013.

| Demografía/<br>Pertenencia | Sexo     |       |           |       | Hiperglicemia |      |      |       | Diabetes mellitus tipo 2 |       |      |       | Total Población |   |        |   |
|----------------------------|----------|-------|-----------|-------|---------------|------|------|-------|--------------------------|-------|------|-------|-----------------|---|--------|---|
|                            | Femenino |       | Masculino |       | Si            |      | No   |       | Si                       |       | No   |       |                 |   |        |   |
|                            | f        | %     | f         | %     | f             | %    | f    | %     | f                        | %     | f    | %     | f               | % | f      | % |
| <b>Indígena</b>            | 1477     | 28.46 | 1030      | 19.85 | 144           | 2.78 | 2363 | 45.54 | 383                      | 7.38  | 2124 | 40.93 | 2507            |   | 48.31  |   |
| <b>No Indígena</b>         | 1679     | 32.36 | 1003      | 19.33 | 271           | 5.22 | 2411 | 46.46 | 460                      | 8.86  | 2222 | 42.82 | 2682            |   | 51.69  |   |
| <b>Total</b>               | 3156     | 60.82 | 2033      | 39.18 | 415           | 8.00 | 4774 | 92.00 | 843                      | 16.25 | 4346 | 83.75 | 5189            |   | 100.00 |   |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

**Tabla 2**

**Promedio de edad en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso, Guatemala 2013.**

| Pertenencia        | Edad      |       |
|--------------------|-----------|-------|
|                    | $\bar{X}$ | $\pm$ |
| <b>Indígena</b>    | 51.45     | 14.15 |
| <b>No Indígena</b> | 54.39     | 12.31 |
| <b>Total</b>       | 52.97     | 14.15 |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

**Tabla 3**

**Distribución de factores de riesgo modificables en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso, Guatemala 2013.**

| Pertenencia/<br>Factor de<br>Riesgo | Indígena |       | No Indígena |       | Total<br>frecuencias |              |
|-------------------------------------|----------|-------|-------------|-------|----------------------|--------------|
|                                     | f        | %     | f           | %     | f                    | %            |
| <b>No Consume Verduras</b>          | 836      | 33.35 | 1004        | 37.43 | <b>1840</b>          | <b>35.46</b> |
| <b>No Consume Frutas</b>            | 1138     | 45.39 | 1079        | 40.23 | <b>2217</b>          | <b>42.72</b> |
| <b>Consumo de Tabaco</b>            | 365      | 14.56 | 369         | 13.76 | <b>734</b>           | <b>14.15</b> |
| <b>Obesidad</b>                     | 190      | 7.58  | 432         | 16.11 | <b>622</b>           | <b>11.99</b> |
| <b>Sedentarismo</b>                 | 1286     | 51.30 | 1703        | 63.50 | <b>2989</b>          | <b>57.60</b> |
| <b>Consumo de Alcohol</b>           | 345      | 13.76 | 336         | 12.53 | <b>681</b>           | <b>13.12</b> |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

**Tabla 4**

**Distribución de factores de riesgo modificables asociados a presencia de hiperglicemia en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso, Guatemala 2013.**

| <b>Pertenencia/<br/>Factor de<br/>Riesgo</b> | <b>Indígena</b> |          | <b>No Indígena</b> |          | <b>Total<br/>Frecuencias</b> |              |
|----------------------------------------------|-----------------|----------|--------------------|----------|------------------------------|--------------|
|                                              | <b>f</b>        | <b>%</b> | <b>f</b>           | <b>%</b> | <b>f</b>                     | <b>%</b>     |
| <b>No Consume Verduras</b>                   | 56              | 38.89    | 94                 | 34.69    | <b>150</b>                   | <b>36.14</b> |
| <b>No Consume Frutas</b>                     | 75              | 52.08    | 97                 | 35.79    | <b>172</b>                   | <b>41.45</b> |
| <b>Consumo de Tabaco</b>                     | 23              | 15.97    | 39                 | 14.39    | <b>62</b>                    | <b>14.94</b> |
| <b>Obesidad</b>                              | 26              | 18.06    | 84                 | 31.00    | <b>110</b>                   | <b>26.51</b> |
| <b>Sedentarismo</b>                          | 74              | 51.39    | 192                | 70.85    | <b>266</b>                   | <b>64.10</b> |
| <b>Consumo de Alcohol</b>                    | 24              | 16.67    | 35                 | 12.92    | <b>59</b>                    | <b>14.22</b> |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

**Tabla 5**

**Prevalencia de factores de riesgo modificables asociado a diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2 en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso. Guatemala 2013.**

| <b>Pertenencia/<br/>Factor de<br/>Riesgo</b> | <b>Indígena</b> |          | <b>No Indígena</b> |          | <b>Total<br/>Frecuencias</b> |              |
|----------------------------------------------|-----------------|----------|--------------------|----------|------------------------------|--------------|
|                                              | <b>f</b>        | <b>%</b> | <b>f</b>           | <b>%</b> | <b>f</b>                     | <b>%</b>     |
| <b>No Consume Verduras</b>                   | 205             | 53.52    | 185                | 40.22    | <b>390</b>                   | <b>46.26</b> |
| <b>No Consume Frutas</b>                     | 252             | 65.80    | 203                | 44.13    | <b>455</b>                   | <b>53.97</b> |
| <b>Consumo de Tabaco</b>                     | 85              | 22.19    | 79                 | 17.17    | <b>164</b>                   | <b>19.45</b> |
| <b>Obesidad</b>                              | 32              | 8.36     | 97                 | 21.09    | <b>129</b>                   | <b>15.30</b> |
| <b>Sedentarismo</b>                          | 200             | 52.22    | 332                | 72.17    | <b>532</b>                   | <b>63.11</b> |
| <b>Consumo de Alcohol</b>                    | 68              | 17.75    | 67                 | 14.57    | <b>135</b>                   | <b>16.01</b> |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

**Tabla 6**  
**Prevalencia de hiperglicemia asociado a diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2 en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso, Guatemala 2013.**

| <b>Pertenencia</b>     | <b>Hiperglicemia</b> |              |
|------------------------|----------------------|--------------|
|                        | <b>f</b>             | <b>%</b>     |
| <b>Indígena</b>        | 74                   | 19.32        |
| <b>No Indígena</b>     | 192                  | 41.73        |
| <b>Población Total</b> | <b>266</b>           | <b>31.55</b> |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

## 6. DISCUSIÓN

Dentro de la población incluida en el estudio se determinó que mayormente correspondió a población con pertenencia no indígena con un 52%, resultado en el cual tuvo mayor predominancia el sexo femenino, en estudios se ha determinado que la diabetes predomina en el sexo femenino y es más frecuente en el grupo de edad de 45 a 64 años. Este resultado podría explicarse por el efecto de los estrógenos sobre el metabolismo de las grasas que se ve potenciado con la menopausia, ya que esta condición fisiológica por lo regular se presenta en los rangos de edades antes descritos. (28, Tabla 1)

En la población de pertenencia no indígena se encontró una mayor prevalencia de hiperglicemia, con un 5%, en comparación con la población de pertenencia indígena. En cuanto al antecedente de diabetes mellitus tipo 2 ambas poblaciones, indígena y no indígena, se comportaron de manera similar con 7% y 9%, respectivamente; estos son similares a la prevalencia de dicha enfermedad a nivel nacional la cual corresponde a 8.4%. (11, Tabla 1)

En comparación con la población de pertenencia indígena el sexo masculino es el que cuenta con mayor representatividad. En cuanto a la edad se observó que la media tuvo una diferencia entre población con pertenencia no indígena e indígena de 3 años. (Tabla 2)

De la población estudiada, el factor de riesgo que se presentó con mayor frecuencia, fue el sedentarismo con 2989 personas que representan el 58% del total; dicho factor de riesgo tuvo predominancia en la población no indígena con 63% del total de dicha población. El factor de riesgo menos frecuente fue la obesidad, encontrado en un 12% del total de la población; con mayor prevalencia en la población no indígena. En la actualidad se sabe que las modificaciones del estilo de vida pueden prevenir o retrasar la aparición de diabetes mellitus tipo 2. Se ha

demostrado que la dieta sola puede reducir significativamente la incidencia de la misma. Aunque no está claro que cambios dietéticos son importantes; la OMS y las asociaciones de diabetes americana y del reino unido han establecido pautas dietéticas para la prevención de la diabetes mellitus tipo 2. (56, tabla 3)

Se encontró un total de 144 personas de pertenencia indígena que presentaron hiperglicemia, donde la prevalencia de sedentarismo fue de 51%, falta de consumo de frutas y verduras con 52% y 39% respectivamente, consumo de alcohol 22%, obesidad 18% y consumo de tabaco con el 16%. De las personas no indígenas se encontró 271 de ellas con glicemia capilar al azar mayor a 200mg/dL. el sedentarismo con mayor prevalencia, seguido por el consumo insuficiente de frutas y verduras, consumo de alcohol presentó menor prevalencia entre los factores de riesgo estudiados. (Tabla 4)

Con respecto a la población que refirió antecedente de diabetes mellitus tipo 2 al momento de la encuesta, se encontraron 383 personas indígenas; siendo el consumo insuficiente de frutas y verduras el factor de mayor prevalencia con 66% y 53%, respectivamente, lo cual es un aspecto negativo ya que su riqueza en vitaminas, elementos minerales y fibra, hacen que su consumo sea imprescindible para conseguir una alimentación sana, equilibrada y de calidad; y el de menor prevalencia obesidad que presentó 8%. De la población no indígena 460 personas fueron detectadas, encontrando el sedentarismo como factor de mayor prevalencia con 72% y de menor el consumo de alcohol con 14%. (53, Tabla 5)

Es importante resaltar que dentro de las personas que refirieron diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 y que se detectó hiperglicemia, es la población con pertenencia no indígena la que presenta un mayor porcentaje con 41.73%. En cuanto a la población total que refirió ser diabética, podemos observar que la prevalencia es 31.55% en quienes se encontró hiperglicemia. (Tabla 6)

El departamento con mayor población a estudio fue Sacatepéquez, representando el 25% del total de personas encuestadas y el de menor población a estudio fue Baja Verapaz con 9.66% personas. En la población estudiada se observó mayor participación del sexo femenino el cual represento 60.82% del total de participantes, lo cual es evidente principalmente en los departamentos de Sacatepéquez (14.32%), Jutiapa (13.12%) y Sololá (11.95%); Sacatepéquez presentó mayor porcentaje de participantes del sexo masculino con 554 que represento el 25% de la población estudiada. (Anexo 11.6 Tabla 10)

La edad media de la población a estudio es de 53 años. En Zacapa se observó una media de mayor edad, en comparación a los otros 5 departamentos, siendo ésta de 56.61 años y en Sacatepéquez se observó la media de menor edad con 50 años, siendo la población más joven. (Anexo 11.6 Tabla 11)

La distribución de población por pertenencia mostro una distribución similar con 51.69% de la población no indígena y un 48.31% de la población indígena; los departamentos de Sololá y Jutiapa aportaron la mayor parte de población de pertenencia indígena y no indígena respectivamente. (Anexo 11.6, Tabla 12 )

El factor de riesgo que exhibió mayor porcentaje en los 6 departamentos estudiados fue el sedentarismo, en Zacapa se encontró que de 100 personas entrevistadas 69 no realizaron actividad física, a diferencia de Baja Verapaz que de 100 personas estudiadas 26 eran sedentarias. En Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz y El Progreso el factor de riesgo que menos se reportó en los pobladores entrevistados, fue el consumo de tabaco; mientras que en Zacapa y Sololá el factor de riesgo con menor porcentaje es el alcoholismo 11.51 % y 7.97% respectivamente. (Anexo 11.6 Tabla 13)

De los factores de riesgo en la población con hiperglicemia de los 6 departamentos estudiados, el sedentarismo es el que predominó. El ejercicio es parte importante del tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 ya que si hay sobrepeso ayuda a la pérdida y previene la ganancia de este. Lo cual es alarmante ya que la inactividad física incrementa todas las causas de mortalidad y duplica el riesgo de enfermedades como la estudiada. Sololá reportó que de 100 personas con hiperglicemia, 81 no realizaban actividad física y el menor porcentaje se encontró en Baja Verapaz con 22%. (41, 43, Anexo 11.6 Tabla 14)

El factor de riesgo que presentó menor prevalencia en personas con hiperglicemia en 5 de los departamentos estudiados, fue el consumo de tabaco; a excepción de Sacatepéquez que el factor de riesgo con menos prevalencia fue la obesidad. (Anexo 11.6 Tabla 14)

Con respecto al consumo de alcohol en la población indígena y no indígena que presentaron hiperglicemia, se evidenció que el sexo masculino posee mayor prevalencia en 4 de los departamentos estudiados; Jutiapa presentó mayor porcentaje, 42.85%, en población no indígena y Baja Verapaz el menor porcentaje con 2.8%. De la población femenina con estas mismas condiciones, Sacatepéquez tuvo mayor porcentaje reportando 42.85% en población indígena. (Anexo 11.6 Tabla 15)

El factor de riesgo de mayor prevalencia en personas con diabetes mellitus tipo 2, en 5 de los 6 departamentos fue el sedentarismo, y esto tiene importancia ya que dicho factor se asocia fuertemente para el desarrollo de obesidad, la cual es un factor importante para el desarrollo de diabetes y hasta 80% de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 son obesos. La pérdida de peso incluso en cantidad moderada aumenta la sensibilidad a la insulina y, a menudo, mejora el control de la diabetes. Se reportó que Zacapa tuvo mayor prevalencia con un 81% en

población no indígena y Baja Verapaz la menor prevalencia con 35% en población indígena. (35, Anexo 11.6 Tabla 16)

En la población no indígena con diabetes mellitus tipo 2 de El Progreso se observa en el siguiente orden de prevalencia el Sedentarismo, Dieta, Obesidad, Consumo de Tabaco y Consumo de Alcohol con 71.43%, 40.65%, 37.36%, 9.89%, 6.59%, respectivamente, los cuales se correlacionan con unas de las más altas tasas de morbilidad de diabetes mellitus presentadas en el 2010 en el país. (12, Tabla 16)

La población no indígena de Jutiapa con diabetes mellitus tipo 2 es muy parecida la prevalencia a la de las personas indígenas, en primer lugar se encuentra el Sedentarismo con 123 personas representando un 74.55%, seguidas por la dieta y la obesidad al igual que en la población indígena; el consumo de alcohol y por último el consumo de tabaco con un 9.70%. El sedentarismo es uno de los factores de riesgo más frecuente en la mayoría de los departamentos sin importar el pueblo al que pertenece la población. (Anexo 11.6 Tabla 16)

Según el consumo de alcohol reportado en las personas quienes refirieron diagnóstico previo de diabetes mellitus 2, se obtuvo un total de 135 personas; presentando una distribución similar en ambos sexos. Es importante resaltar que a pesar del alto índice de etnicidad presente en Baja Verapaz, no se obtuvo ningún caso de persona diabética e indígena que consumiera alcohol, en contraste con el departamento de Sacatepéquez correspondiendo el 43.70% a dicha población. Mientras que Jutiapa fue el departamento que presentó la mayor cantidad de población no indígena que consume alcohol, con diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2 representado por un 16.30% de la población total. (Anexo 11.6 Tabla 17)

El departamento que presentó mayor prevalencia de población con hiperglicemia y que refirieron diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2 fue Sacatepéquez, correspondiendo al 74.32% de la población indígena total. Asimismo, se identificó a Jutiapa como el departamento con mayor cantidad de población no indígena descrita, con 90 personas, representando el 46.87%. El departamento con menor cantidad de población indígena diabética con hiperglicemia, fue El Progreso, pues no hubo sujeto alguno que presentara esas condiciones. (Anexo 11.6 Tabla 18)

## 7. CONCLUSIONES

- 7.1. La prevalencia de factores de riesgo modificables se observó en orden descendente: Sedentarismo, Dieta por el consumo insuficiente de verduras y frutas, consumo de alcohol, obesidad y consumo de tabaco en personas con hiperglicemia en población con pertenencia indígena y no indígena.
- 7.2. En la población no indígena que presento hiperglicemia la prevalencia de factores de riesgo modificables de mayor a menor fue: Sedentarismo, Dieta por consumo insuficiente de verduras y frutas, obesidad, consumo de tabaco y consumo de alcohol.
- 7.3. En la población que refirió haber sido diagnosticada previamente con diabetes mellitus tipo 2, se encontró que en indígenas la mayor prevalencia de factores de riesgo fue, en dieta como el consumo insuficiente de frutas y verduras, seguido por sedentarismo, consumo de tabaco, consumo de alcohol y obesidad.
- 7.4. En la población no indígena que refirió antecedente de diabetes mellitus tipo 2, el factor de riesgo más prevalente fue sedentarismo, seguido por dieta insuficiente de frutas y verduras, obesidad y consumo de tabaco y alcohol.



## **8. RECOMENDACIONES**

### **8.1. A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos**

Implementar dentro del programa de Salud Pública, la ejecución de jornadas médicas en áreas rurales que incluyan: interrogatorio, examen físico (toma de medidas antropométricas) y glucometría capilar al azar, brindando plan educacional.

### **8.2. Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social**

Generar programas de estilos de vida saludable que se promuevan en centros y puestos de salud, que involucren orientación sobre una dieta balanceada y resalte la importancia de desempeñar una actividad física diaria para la prevención de enfermedades crónico-degenerativas como la diabetes mellitus tipo 2.

Equipar al nivel primario de atención médica, con glucómetros para brindar atención integral a los pacientes, así como llevar un control adecuado en pacientes diabéticos.

### **8.3. Al Gobierno de la República de Guatemala**

Establecer una normativa que contemple el garantizar la educación y acceso a los servicios de salud para las personas, priorizando a las que posean factores de riesgo para enfermedades crónico- degenerativas como diabetes mellitus tipo 2.

### **8.4. A los estudiantes de la práctica de Ejercicio Profesional Supervisado Rural**

Involucrarse en programas de atención en salud rural, enfocándose en la detección temprana de pacientes que presenten factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2.

### **8.5. A la población de Guatemala**

Activar comités de promoción y vigilancia en estilos de vida saludable, enfocados en la detección de personas con factores de riesgo.

## 9. APORTES

Durante el trabajo de campo de la investigación se realizó examen físico exclusivo a aquellas personas que presentaban factores de riesgo para desarrollo de hiperglicemia instruyendo a los mismos con un plan educacional sobre estilos de vida saludables, a fin de reducir los factores de riesgo modificables en el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2, así mismo las recomendaciones correspondientes a fin de que las personas detectadas con hiperglicemia asistieran a centros de atención en salud donde fuera factible el seguimiento y diagnóstico apropiado según su evolución clínica según los niveles de glicemia de cada persona.

La contribución de la investigación a las personas de los Departamentos de estudio fueron constituidos principalmente por:

- a. Educación en salud a la población sujeto de estudio sobre los aspectos fundamentales en la prevención de desarrollo de factores de riesgo y su relación con los niveles elevados de glicemia
- b. La detección de niveles elevados de Glicemia
- c. La identificación de factores de riesgo asociados a pacientes con hiperglicemia y la susceptibilidad de desarrollar diabetes mellitus.
- d. La realización de Exámenes físicos a fin de detectar cualquier otra complicación asociada con los niveles altos de hiperglicemia.
- e. El dar plan educacional a fin de reducir o evitar el apareamiento de factores de riesgo modificables en la población y planes de rehabilitación a pacientes con factores de riesgo ya identificados.
- f. La pronta referencia de casos detectados con hiperglicemia ( $> 200\text{mg/dL}$ ) de personas a centros de atención en salud con el fin de dar seguimiento al problema detectado e inicio de la búsqueda de tratamiento y rehabilitación del problema detectado.



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Diabetes mellitus. [en línea] Ginebra : OMS ; 2012. [accesado 22 Mar 2013] (Nota Descriptiva No. 312.) Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
2. Barcelo A, Aedo C, Ralpathak S, Robels S. The cost of Diabetes in Latin America and the Caribbean. Bull World Health Organ [en línea] 2003 [accesado 4 Mayo 2013];81(1):19-27 Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2572319/pdf/12640472.pdf>
3. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Centro Nacional de Epidemiología. Mortalidad por diabetes mellitus Guatemala. [en línea] Guatemala:MSPAS;2008 [accesado 24 Mar 2013] (semana 43) Disponible en: [http://epidemiologia.mspas.gob.gt/semanas/sem2008/Semana43\\_2008.pdf](http://epidemiologia.mspas.gob.gt/semanas/sem2008/Semana43_2008.pdf)
4. Iniciativa Centroamericana de Diabetes (CAMDI). Encuesta de diabetes, hipertensión y factores de riesgo de enfermedades crónicas: Belice, San José, San Salvador, Ciudad de Guatemala, Managua y Tegucigalpa. [en línea] Washington, D.C.: OPS;2010. [accesado 9 Jun 2013]. Disponible en: [http://new.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=16709&Itemid](http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=16709&Itemid)
5. Guzman Monterroso ZM. Prevalencia de Diabetes Mellitus en el departamento de Sololá: estudio prospectivo realizado en 400 habitantes de la población indígena del Departamento de Sololá, en los meses de mayo-agosto de 1998. [tesis Médico y Cirujano]. [en línea] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1998. [accesado 9 Jun 2013]. Disponible en : <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=345910&indexSearch=ID>
6. Newbold Adams R. Etnicidad e igualdad en Guatemala. [en línea] Santiago, Chile: Naciones Unidas; 2005. [accesado 9 Jun 2013]. Disponible en: <http://books.google.com.gt/books?isbn=9213226535>.

7. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Estimaciones de la población total por municipio. Período 2008-2020. [en línea] Guatemala: INE; 2013 [accesado 1 Jun 2013]. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/np/poblacion/index.htm>
  
8. ----- Pobreza y desarrollo: encuesta nacional de condiciones de vida – ENCOVI-. 2011. [en línea] Guatemala: INE; 2011. [accesado 1 Jun 2013]. Disponible en: [http://www.ine.gob.gt/np/encovi/documentos/ENCOVI\\_Resumen\\_2011.pdf](http://www.ine.gob.gt/np/encovi/documentos/ENCOVI_Resumen_2011.pdf)
  
9. Organización Mundial de la Salud. La salud de los pueblos indígenas. [en línea] Ginebra: OMS; 2007 [accesado 12 Mayo 2013]. (Nota Descriptiva No. 326) Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs326/es/>
  
10. Castell C. Epidemiología de la diabetes. En: Figuerola D. Diabetes. 4ª ed. México: Masson; 2003: p. 17-21.
  
11. Milián EE, Aguirre RE, Recinos C. Diabetes mellitus: definición y epidemiología [en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2012. [accesado 22 Mar 2013]. Disponible en: [http://www.usac.edu.gt/fdeo/biblio/apoyo/cuarto/diagnostico3/diabetes\\_mellitus\\_definicion\\_epidemiologia.pdf](http://www.usac.edu.gt/fdeo/biblio/apoyo/cuarto/diagnostico3/diabetes_mellitus_definicion_epidemiologia.pdf)
  
12. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Sistema Gerencial en Salud. Morbilidad de diabetes mellitus tipo 2. [en línea] Guatemala: MSPAS; 2010 [accesado 1 Jun 2013]. Disponible en: [http://epidemiologia.mspas.gob.gt/vigepi/2010/Historial%20de%20Alertas/Diabetes%20Mellitus\\_2010.pdf](http://epidemiologia.mspas.gob.gt/vigepi/2010/Historial%20de%20Alertas/Diabetes%20Mellitus_2010.pdf)
  
13. Espiñeira Brañas MI, Gómez Fernández P, Soto González A. Hiperglucemia: cetoacidosis diabética y descompensación hiperosmolar [en línea]. Coruña: ABCDE en Urgencias Extrahospitalarias; 2009 [accesado 6 Abr 2013]. Disponible en: [http://www.mircoruna.es/mediapool/118/1189559/data/43\\_HIPERGLUCEMI A\\_02\\_FINAL.pdf](http://www.mircoruna.es/mediapool/118/1189559/data/43_HIPERGLUCEMI A_02_FINAL.pdf)
  
14. Inzucchi SE, Bergenstal RM, Buse JB, Diamant M, Ferrannini E, Nauck M, et al. Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes: a patient-centered approach. Position statement of the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD).

- Diabetologia. [en línea] 2012 Jun [accesado 13 Jun 2013] 55(6): 1577-96. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/35/6/1364.full.pdf>
15. Rizza RA. Pathogenesis of fasting and postprandial hyperglycemia in type 2 diabetes: implications for therapy. *Diabetes*. 2010 Nov; 59(11): 2697-707.
  16. Guyton AC, Hall JE. Insulina, glucagon y diabetes mellitus. En: *Tratado de fisiología médica*. 11ª ed. Madrid: Elsevier; 200: p. 961-977
  17. Anibra M, Abul K. Páncreas endocrino. En: Robbins S, Cotran RS, Kumar V, Abbas K, Fausto N. editores. 7ª ed. Madrid: Elsevier; 2007: p. 1206-1209.
  18. Powers AC. Diabetes Mellitus. En: Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, et al. editores. *Harrison principios de medicina interna*. 17ª ed. México, D.F: McGraw-Hill Interamericana; 2009: vol. 2 p. 2282.
  19. Flórez JC. The genetics of type 2 diabetes: a realistic appraisal in 2008. *J Clin Endocrinol Metab*. [en línea] 2008 Dic [accesado 9 Jun 2013]; 93(12): 4633. Disponible en: <http://jcem.endojournals.org/content/93/12/4633.full.pdf+html>
  20. Hakonarson H, Grant SF. GWAS and its impact on elucidating the etiology of diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. [en línea] 2011 Oct [accesado 9 Jun 2013]; 27: 685–696. Disponible en: <http://hinari-gw.who.int/whalecomonlineibrary.wiley.com/whalecom0/doi/10.1002/dmrr.1221/pdf>
  21. Powers AC. Diabetes Mellitus. En: Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, et al. editores. *Harrison principios de medicina interna*. 17ª ed. México, D.F: McGraw-Hill Interamericana; 2009: vol. 2 p. 2279.
  22. Cnop M, Welsh N, Jonas JC, Jörns A, Lenzen S, Eizirik DL. Mechanisms of pancreatic beta-cell death in type 1 and type 2 diabetes: many differences, few similarities. *Diabetes*. 2005 Dec; 54 Supl 2: 97-107.
  23. Mainous AM, Díaz VA, Everett CJ. Assessing risk for development of diabetes in young adults. *Ann Fam Med*. [en línea] 2007 Sep-Oct [accesado 9 Jun 2013]; 5(5): 425-9. Disponible en: <http://www.annfammed.org/content/5/5/425.full.pdf+html>

24. Loos RJ, Lindgren CM, Li S, Wheeler E, Zhao JH, Prokopenko I, et al. Common variants near MC4R are associated with fat mass, weight and risk of obesity. *Nat. Genet.*[en línea] 2008 Jun [accesado 9 Jun 2013]; 40(6): 768-775. Disponible en: <http://hinari-gw.who.int/whalecomwww.nature.com/whalecom0/ng/journal/v40/n6/pdf/ng.140.pdf>
25. Barrio R. Diabetes monogénicas: enfoque diagnóstico y tipos más frecuentes. *Av. Diabetol.* 2007; 23(5): 333-340.
26. Anibra M, Abul K. Pancreas endocrino. En: Robbins S, Cotran RS, Kumar V, Abbas K, Fausto N. editores. 7ª ed. Madrid: Elsevier; 2007: p. 1194-1197.
27. México. Secretaría de Salud. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Interacción de la diabetes mellitus y la tuberculosis pulmonar. [en línea] México: La Secretaría; 2011. [accesado 14 Mayo 2013] Disponible en: <http://www.dgepi.salud.gob.mx/boletin/2011/sem38/pdf/edit3811.pdf>
28. Moreno LA. Epidemiología y diabetes. *Rev Fac Med UNAM (México)*. 2001 En-Feb; 44 (1): 35-7.
29. Li R, Lu W, Jiang QW, Li YY, Zhao GM, Shi L, et al. Increasing prevalence of Type 2 Diabetes in Chinese adults in Shanghai. *Diabetes Care*. [en línea] 2012 May[accesado 9 Jun 2013]; 35(5): 1028-1030. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li+R%2C+Lu+W%2C+Jiang+Q+W%2C+Li+YY%2C+Zhao+GM%2C+Shi+L%2C+et+al.+Increasing+prevalence+of+Type+2+Diabetes+in+Chinese+adults+in+Shanghai>
30. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [en línea]. Ginebra: OMS; 2012. [accesado 29 Abr 2013] (Nota descriptiva N°311) Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/#>
31. Sacks H, Symonds ME. Anatomical locations of human brown adipose tissue: functional relevance and implications in obesity and type 2 diabetes. *Diabetes*. [en línea] 2013 Jun [accesado 9 Jun 2013]; 62(6): 1783-90. Disponible en: <http://hinari-gw.who.int/whalecomdiabetes.diabetesjournals.org/whalecom0/content/62/6/1783.full.pdf+html>

32. Kim CH, Kim HK, Kim EH, Bae SJ, Park JY. Impact of body mass index on the predictive ability of body fat distribution for type 2 diabetes risk in Koreans. *Diabet Med.*[en línea] 2012 Nov [accesado 9 Jun 2013]; 29(11): 1395-8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=32.%09Kim+CH%2C+Kim+HK%2C+Kim+EH%2C+Bae+SJ%2C+Park+JY.+Impact+of+body+mass+index+on+the+predictive+ability+of+body+fat+distribution+for+type+2+diabetes+risk+in+Koreans.>
  
33. Logue J, Walker JJ, Leese G, Lindsay R, McKnight J, Morris A, et al. The association between BMI measured within a year after diagnosis of type 2 Diabetes and mortality. *Diabetes Care.* [en línea] 2013 Apr [accesado 9 Jun 2013]; 36(4): 887-93. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Logue+J%2C+Walker+JJ%2C+Leese+G%2C+Lindsay+R%2C+McKnight+J%2C+Morris+A%2C+et+al.+The+association+between+BMI+measured+within+a+year+after+diagnosis+of+type+2+Diabetes+and+mortality.>
  
34. Alegría E, Castellano JM, Alegría A. Obesidad, síndrome metabólico y diabetes: implicaciones cardiovasculares y actuación terapéutica. *RevEspCardiol.* [en línea] 2008 Jul [accesado 29 Abr 2013]; 61(7):752-64. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/obesidad-sindrome-metabolico-diabetes-implicaciones/articulo/13123996/>
  
35. Flier JS, Maratos-Flier. Biología de la obesidad. En: Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, et al. editores. *Harrison principios de medicina interna.* 17ª ed. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana; 2009: vol. 2 p. 462-467.
  
36. Villaverde Gutiérrez C, Torres Luque G, Ramírez Rodrigo J. Diabetes mellitus y ejercicio físico. En: Márquez Rosa S, Garatachea Vallejo N. editores. *Actividad física y salud.* 2a ed. Madrid: Dias de Santos; 2012: p. 353
  
37. Meisinger C, Döring A, Thorand B, Heier M, Löwel H. Body fat distribution and risk of type 2 diabetes in the general population: are there differences between men and women? The MONICA/KORA Augsburg cohort study. *Am J ClinNutr.* [en línea] 2006 Sept [accesado 30 Abr 2013]; 84(3):483-9. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/84/3/483.full.pdf>

38. Golan R, Shelef I, Rudich A, Gepner Y, Shemesh E, Chassidim Y, et al. Abdominal superficial subcutaneous fat: a putative distinct protective fat subdepot in type 2 diabetes. *Diabetes Care*. [en línea] 2012 Mar [accesado 30 Abr 2013]; 35(3):640-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3322677/>
39. Berganza de la Roca, Castro-Conde NL, Chávez MS, García MG, Girón S, Ramos JR, et al. Factores de riesgo asociados a diabetes mellitus tipo 2. Estudio de casos y controles realizado en pacientes mayores de 19 años que asistieron a los Centros de Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS– de los municipios de: Chimaltenango, San Martín Jilotepeque, Tecpán Guatemala, Patzún, Zaragoza, San Juan Comalapa y San Andrés Itzapa, departamento de Chimaltenango mayo 2012 [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2012.
40. Chile. Ministerio de Salud Pública. Departamento de Epidemiología. Unidad de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles. Reporte de vigilancia de enfermedades no transmisibles. Chile: El Ministerio; 2011.
41. Coombes JS, Law J, Lancashire B, Fassett RG. Exercise is medicine: curbing the burden of chronic disease and physical inactivity. *Asia Pac J Public Health*. 2013; 20(10): 1-6.
42. Cichosz SL, Fleischer J, Hoeyem P, Laugesen E, Poulsen PL, Christiansen JS, et al. Objective measurements of activity patterns in people with newly diagnosed Type 2 diabetes demonstrate a sedentary lifestyle. *Diabet Med*. 2013 Mar; 30 suppl s 1: 1-4.
43. Lobelo F, Pate R, Parra D, Duperly J, Pratt M. Carga de mortalidad asociada a la inactividad física. *Rev Salud Publica (Bogota)*. 2006 Dec; 8 Supl 2: 28-41.
44. Balducci S, Zanuso S, Nicolucci A, De Feo P, Cavallo S, Cardelli P, et al. Effect of an intensive exercise intervention strategy on modifiable cardiovascular risk factors in subjects with type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial: the Italian Diabetes and Exercise Study (IDES). *Arch Intern Med*. 2010 Nov; 170(20): 1794-803.
45. Katzmarzyk PT. Physical activity, sedentary behavior, and health: paradigm paralysis or paradigm shift?. *Diabetes*. 2010 Nov; 59(11): 2717-25

46. Campillo J. Las perspectivas evolucionistas de la obesidad. *Rev Esp Obes* (Barcelona). 2004; 3: 139-151
47. Klein S, Sheard N, Pi-Sunyer X, Daly A, Wylie- Rosset J, Kulkarni K, et al. Weight management through lifestyle modification for the prevention and management of type 2 Diabetes: Rationale and Strategies. *Diabetes Care*. [en línea] 2004 Aug [accesado 9 Jun 2013]; 27(8): 2067-73. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/80/2/257.long>
48. Ampudia FJ, Caballero A, Campillo JE, Gutierrez A, Murillo S, Perez A. Diabetes y ejercicio. [en línea]. Madrid: Sociedad Española de Diabetes; 2006. [accesado 22 Mar 2013]. Disponible en <http://www.sediabetes.org/gestor/upload/file/00000977archivo.pdf>
49. Yeh HC, Duncan BB, Schmidt MI, Wang NY, Brancati FL. Smoking, smoking cessation, and risk for type 2 diabetes mellitus: a cohort study. *Ann Intern Med*. [en línea] 2010 Jan [accesado 9 Jun 2013]; 152(1): 10-17. Disponible en: <http://annals.org/article.aspx?articleid=745478>
50. Uruguay. Ministerio de Salud Pública de la República Oriental del Uruguay. Programa Nacional para el Control del Tabaco. Manual nacional de abordaje del tabaquismo. [en línea] Uruguay: OPS – OMS PRONACCAN; 2009. [accesado 2 Mayo 2013]. Disponible en: [http://www.urucan.org.uy/uilayer/Manual\\_PNA\\_Publicacion.pdf](http://www.urucan.org.uy/uilayer/Manual_PNA_Publicacion.pdf)
51. España. Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría General de Sanidad. Delegación del Gobierno Para el Plan Nacional Sobre Drogas. Informe sobre alcohol. [en línea] Madrid: El Ministerio; 2007. [accesado 6 Feb 2013]. Disponible en: <http://www.pnsd.msc.es/Categoria2/publica/pdf/InformeAlcohol.pdf>
52. Guatemala. Superintendencia de Administración Tributaria (SAT). Obligaciones aduaneras y tributarias de la importación y comercialización de bebidas alcohólicas y fermentadas. Guatemala: SAT; 2013.
53. Montaña H, Sánchez M, Torija ME. Nutrición y salud: frutas y verduras fuentes de salud. [en línea]. España: Nueva Imprenta SA; 2002. [accesado 30 May 2013]. Disponible en: <http://www.publicaciones-isp.org/productos/t034.pdf>

54. Hanley AJ. Diabetes in indigenous people. [en línea] N.Y.: Medscape Educations; 2006. [actualizado 25 Jul 2007; accesado 1 Jul 2013]. Disponible en: <http://www.medscape.org/viewarticle/540921>
55. Federación Internacional de Diabetes. Plan mundial contra la diabetes 2011-2021. [en línea]. New York: FID; 2011. [accesado 25 Jun 2013]. Disponible en: <http://www.idf.org/sites/default/files/attachments/GDP-Spanish.pdf>
56. Rodota L. Recomendaciones dietéticas para la prevención de la diabetes tipo 2. [en línea] Buenos Aires: Nutrilearning; 2012. [accesado 14 Mayo 2013]. Disponible en: [http://nutrilearning.com.ar/docs/notascentrales/Recomendaciones\\_DBT\\_tipo\\_2.pdf](http://nutrilearning.com.ar/docs/notascentrales/Recomendaciones_DBT_tipo_2.pdf)
57. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. Hoja informativa nacional sobre la diabetes, 2011. [en línea]. Atlanta: CDC; 2011 [accesado 3 Jun 2013]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/diabetes/pubs/pdf/ndfsSpanish.pdf>
58. México, D.F.: Secretaría de Salud. Norma Oficial mexicana NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. Diario Oficial de la Federación. [en línea]. México: La Secretaría; 2010 [actualizado 23 Nov 2010; accesado 22 Jun 2013]. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010)
59. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. [en línea]. Atlanta: CDC; 2013 [actualizado 5 Mar 2013; accesado 3 Jun 2013]. Prevenga la diabetes; [aproximadamente 3 pantallas]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/diabetes/spanish/prevenga2.htm>
60. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. [en línea]. Boston: TNC-CDAAR; 2003. [accesado 9 Jun 2013]. Disponible en: <http://cdaar.tufts.edu/protocols/AnthropLNG.pdf>
61. Velasquez O, Lara A, Tapia F, Romo L, Carrillo M, et al. Manual de procedimientos: toma de medidas clínicas y antropométricas. [en línea]. Mexico: SSA; 2002. [accesado 5 Mar 2013]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7518.pdf>

## **11. ANEXOS**

### **11.1. Contextualización del área de estudio**

#### **11.1.1. Caracterización de los departamentos a estudio**

##### **11.1.1.1.El Progreso**

El departamento de El Progreso está ubicado en la Región III (Nororiente) del país. Su territorio ocupa una superficie aproximada de 1,922 km<sup>2</sup>. La cabecera departamental, Guastatoya, se ubica aproximadamente a 517 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los departamentos de Baja Verapaz y Alta Verapaz; al este con los de Zacapa y Jalapa; al sur y al oeste con el de Guatemala. Se estima que más del 60% de sus habitantes vive en áreas rurales. La población para el 2010 se estima del 0.6% indígenas y 99.4% no indígenas. Población total: 128,403 habitantes.

##### **11.1.1.1.1. Municipios**

1. Guastatoya
2. Morazán
3. San Agustín Acasaguastlán
4. San Cristóbal Acasaguastlán
5. El Jícaro
6. Sansare
7. Sanarate
8. San Antonio la Paz

**Cuadro 11.1**  
**Población según edades del departamento de**  
**El Progreso. Año 2010.**

| Edad         | 2010           |               |               |
|--------------|----------------|---------------|---------------|
|              | Total          | Hombres       | Mujeres       |
| <b>Total</b> | <b>155,596</b> | <b>75,189</b> | <b>80,407</b> |
| <b>0- 4</b>  | 21,465         | 10,938        | 10,527        |
| <b>5- 9</b>  | 20,284         | 10,230        | 10,054        |
| <b>10-14</b> | 19,261         | 9,715         | 9,546         |
| <b>15-19</b> | 16,941         | 8,451         | 8,490         |
| <b>20-24</b> | 14,383         | 6,837         | 7,546         |
| <b>25-29</b> | 11,938         | 5,501         | 6,437         |
| <b>30-34</b> | 9,304          | 4,073         | 5,231         |
| <b>35-39</b> | 7,814          | 3,354         | 4,460         |
| <b>40-44</b> | 6,486          | 2,868         | 3,618         |
| <b>45-49</b> | 5,661          | 2,577         | 3,084         |
| <b>50-54</b> | 4,897          | 2,273         | 2,624         |
| <b>55-59</b> | 4,463          | 2,146         | 2,317         |
| <b>60-64</b> | 3,628          | 1,765         | 1,863         |
| <b>65-69</b> | 2,887          | 1,421         | 1,466         |
| <b>70-74</b> | 2,412          | 1,215         | 1,197         |
| <b>75-79</b> | 2,029          | 1,026         | 1,003         |
| <b>80+</b>   | 1,743          | 799           | 944           |

Fuente: INE, Proyecciones de población.

#### 11.1.1.2. Zacapa

El departamento de Zacapa está ubicado en la Región III (Nororiente) del país. Ocupa una superficie aproximada de 2,690 km<sup>2</sup> y su cabecera departamental, Zacapa, se ubica aproximadamente a 185 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los departamentos de Alta Verapaz e Izabal; al este con la República de Honduras; al sur con los departamentos de Chiquimula y de Jalapa; al oeste con el de El Progreso. Se estima que un 59% de sus habitantes vive en áreas rurales. La población para el 2010 se estima del 0.6% indígenas y 99.4% no indígenas. Población total: 218,500 habitantes.

##### 11.1.1.2.1. Municipios

1. Zacapa
2. Estandzuela
3. Río Hondo

4. Gualán
5. Teculután
6. Cabañas
7. San Diego
8. La unión
9. Huité
10. Usumatlán

**Cuadro 11.2**  
**Población según edades del departamento de Zacapa. Año**  
**2010**

| Edad         | 2010           |                |                |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
|              | Total          | Hombres        | Mujeres        |
| <b>Total</b> | <b>218,510</b> | <b>104,629</b> | <b>113,881</b> |
| <b>0- 4</b>  | 29,561         | 15,032         | 14,529         |
| <b>5- 9</b>  | 28,226         | 14,185         | 14,041         |
| <b>10-14</b> | 29,218         | 14,556         | 14,662         |
| <b>15-19</b> | 23,519         | 11,519         | 12,000         |
| <b>20-24</b> | 19,325         | 8,971          | 10,354         |
| <b>25-29</b> | 15,957         | 7,293          | 8,664          |
| <b>30-34</b> | 13,119         | 5,882          | 7,237          |
| <b>35-39</b> | 11,023         | 4,680          | 6,343          |
| <b>40-44</b> | 9,043          | 3,916          | 5,127          |
| <b>45-49</b> | 7,978          | 3,545          | 4,433          |
| <b>50-54</b> | 6,781          | 3,207          | 3,574          |
| <b>55-59</b> | 6,362          | 3,077          | 3,285          |
| <b>60-64</b> | 5,498          | 2,639          | 2,859          |
| <b>65-69</b> | 4,257          | 2,052          | 2,205          |
| <b>70-74</b> | 3,465          | 1,683          | 1,782          |
| <b>75-79</b> | 2,806          | 1,315          | 1,491          |
| <b>80+</b>   | 2,372          | 1,077          | 1,295          |

Fuente: INE. Proyecciones de población.

#### 11.1.1.3. Jutiapa

El departamento de Jutiapa está ubicado en la Región IV (Suroriente) del país. Ocupa una superficie aproximada de 3,219 km<sup>2</sup> y su cabecera departamental, Jutiapa, se ubica aproximadamente a 906 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los departamentos de Jalapa y Chiquimula; al este con la República de El Salvador; al sur con el océano Pacífico y

Santa Rosa; al oeste con Santa Rosa. Se estima que un 71% de sus habitantes vive en áreas rurales. La población para el 2010 se estima del 2.8% indígenas y 97.2% no indígenas. Población: 423,173 habitantes

#### 11.1.1.3.1. Municipios

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1. Jutiapa       | 9. El          |
| 2. El            | Adelanto       |
| Progreso         | 10. Zapotitlan |
| 3. Sta. Catarina |                |
| Mita             | 11. Comapa     |
| 4. Agua Blanca   | 12. Jalpatagua |
| 5. Asunción      | 13. Conguaco   |
| Mita             |                |
| 6. Yupiltepequ   | 14. Moyuta     |
| e                | 15. Pasaco     |
| 7. Atescatempa   | 16. San José   |
| 8. Jerez         | Acatempa       |
|                  | 17. Quesada    |

**Cuadro 11.3**  
**Población según edades del departamento del Jutiapa. Año 2010**

| Edad         | 2010           |                |                |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
|              | Total          | Hombres        | Mujeres        |
| <b>Total</b> | <b>428,462</b> | <b>203,504</b> | <b>224,958</b> |
| <b>0- 4</b>  | 68,045         | 34,881         | 33,164         |
| <b>5- 9</b>  | 63,745         | 32,245         | 31,499         |
| <b>10-14</b> | 54,871         | 26,964         | 27,907         |
| <b>15-19</b> | 48,940         | 23,997         | 24,943         |
| <b>20-24</b> | 39,711         | 18,497         | 21,214         |
| <b>25-29</b> | 29,676         | 12,926         | 16,750         |
| <b>30-34</b> | 20,482         | 7,905          | 12,577         |
| <b>35-39</b> | 17,015         | 6,186          | 10,829         |
| <b>40-44</b> | 14,913         | 6,134          | 8,779          |
| <b>45-49</b> | 13,547         | 5,910          | 7,637          |
| <b>50-54</b> | 12,053         | 5,699          | 6,354          |
| <b>55-59</b> | 11,413         | 5,465          | 5,948          |
| <b>60-64</b> | 10,044         | 4,909          | 5,135          |
| <b>65-69</b> | 8,220          | 4,076          | 4,144          |
| <b>70-74</b> | 6,442          | 3,229          | 3,213          |
| <b>75-79</b> | 4,946          | 2,398          | 2,548          |
| <b>80+</b>   | 4,399          | 2,083          | 2,316          |

Fuente: INE, Proyecciones de población.

#### 11.1.1.4.Sololá

El departamento de Sololá está ubicado en la Región VI (Suroccidente) del país. Ocupa una superficie aproximada de 1,061 km<sup>2</sup> y su cabecera departamental, Sololá, se ubica aproximadamente a 2,113 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los departamentos de Totonicapán y Quiché; al este con el de Chimaltenango; al sur con el de Suchitepéquez; al oeste con los de Suchitepéquez y Quetzaltenango. Se estima que un 49% de sus habitantes vive en áreas rurales. La población para el 2010 se estima del 96.3% indígenas y 3.7% no indígenas. Población: 310,639 habitantes

##### 11.1.1.4.1. Municipios

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1. Sololá       | 9. San Andrés    |
| 2. San José     | Semetabaj        |
| Chacayá         | 10. Panajachel   |
| 3. Sta María    | 11. Sta Catarina |
| Visitación      | Palopó           |
| 4. Sta Lucia    | 12. San Lucas    |
| Utatlan         | Tolimán          |
| 5. Nahualá      | 13. Sta Cruz La  |
| 6. Sta Catarina | Laguna           |
| Ixtahuacán      | 14. San Pablo La |
| 7. Sta Clara    | Laguna           |
| La Laguna       | 15. San Marcos   |
| 8. Concepción   | La Laguna        |

16. San

Pedro La

Laguna

17. Santiago

Atitlán

18. San

Antonio

Palopó

19. San Juan

La

Laguna

**Cuadro 11.4**  
**Población según edades del departamento del Sololá. Año**  
**2010**

| Edad         | 2010           |                |                |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
|              | Total          | Hombres        | Mujeres        |
| <b>Total</b> | <b>424,068</b> | <b>209,347</b> | <b>214,721</b> |
| <b>0- 4</b>  | 74,920         | 38,165         | 36,755         |
| <b>5- 9</b>  | 67,383         | 34,216         | 33,166         |
| <b>10-14</b> | 50,303         | 25,269         | 25,034         |
| <b>15-19</b> | 46,870         | 23,307         | 23,563         |
| <b>20-24</b> | 38,156         | 18,769         | 19,387         |
| <b>25-29</b> | 32,658         | 15,887         | 16,771         |
| <b>30-34</b> | 25,567         | 11,937         | 13,630         |
| <b>35-39</b> | 19,807         | 9,017          | 10,790         |
| <b>40-44</b> | 15,541         | 7,204          | 8,337          |
| <b>45-49</b> | 12,666         | 6,008          | 6,658          |
| <b>50-54</b> | 9,509          | 4,514          | 4,995          |
| <b>55-59</b> | 8,707          | 4,231          | 4,476          |
| <b>60-64</b> | 6,942          | 3,375          | 3,567          |
| <b>65-69</b> | 5,177          | 2,614          | 2,563          |
| <b>70-74</b> | 4,157          | 2,081          | 2,076          |
| <b>75-79</b> | 3,123          | 1,558          | 1,565          |
| <b>80+</b>   | 2,582          | 1,194          | 1,388          |

Fuente: INE, Proyecciones de población.

#### 11.1.1.5. Baja Verapáz

El departamento de Baja Verapaz está ubicado en la Región II (Norte) del país. Ocupa una superficie aproximada de 3,124 km<sup>2</sup> y su cabecera departamental, Salamá, se ubica aproximadamente a 940 metros sobre el nivel del mar Colinda al norte con el de Alta Verapáz; al este con El Progreso; al sur con los de Guatemala y Chimaltenango; al oeste con Quiché. Se estima que un 71% de sus habitantes vive en áreas rurales. La población para el 2010 se estima del 58.5% indígenas y 41.5% no indígenas. Población: 228,633 habitantes

##### 11.1.1.5.1 Municipios

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1. Salamá   | 6. Purulhá |
| 2. Granados | 7. Cubulco |
| 3. Rabinal  | 8. San     |
| 4. San      | Miguel     |
| Jerónimo    | Chicaj     |
| 5. El Chol  |            |

**Cuadro 11.5**  
**Población según edades del departamento del Baja Verapáz. Año 2010**

| Edad         | 2010           |                |                |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
|              | Total          | Hombres        | Mujeres        |
| <b>Total</b> | <b>264,019</b> | <b>126,582</b> | <b>137,436</b> |
| <b>0- 4</b>  | 43,658         | 22,232         | 21,426         |
| <b>5- 9</b>  | 39,534         | 19,967         | 19,568         |
| <b>10-14</b> | 36,685         | 18,110         | 18,575         |
| <b>15-19</b> | 31,322         | 15,543         | 15,779         |
| <b>20-24</b> | 24,144         | 11,558         | 12,586         |
| <b>25-29</b> | 18,953         | 8,531          | 10,422         |
| <b>30-34</b> | 13,595         | 5,554          | 8,041          |
| <b>35-39</b> | 10,755         | 4,293          | 6,463          |
| <b>40-44</b> | 8,758          | 3,650          | 5,108          |
| <b>45-49</b> | 7,603          | 3,286          | 4,317          |
| <b>50-54</b> | 6,473          | 3,065          | 3,408          |
| <b>55-59</b> | 6,210          | 2,995          | 3,215          |
| <b>60-64</b> | 5,194          | 2,466          | 2,728          |
| <b>65-69</b> | 3,676          | 1,804          | 1,872          |
| <b>70-74</b> | 2,864          | 1,403          | 1,461          |
| <b>75-79</b> | 2,491          | 1,151          | 1,340          |
| <b>80+</b>   | 2,103          | 976            | 1,127          |

Fuente: INE, Proyecciones de población.

#### 11.1.1.6. Sacatepéquez

El departamento de Sacatepéquez está ubicado en la Región V (Central) del país. Ocupa una superficie aproximada de 465 km<sup>2</sup> y su cabecera departamental, Antigua Guatemala, se ubica aproximadamente a 1,530 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el departamento de Chimaltenango; al este con el de Guatemala; al sur con el de Escuintla; al oeste con el de Chimaltenango. La población para el 2010 se estima del 41.1% indígenas y 58.9% no indígenas. Se estima que un 15% de sus habitantes vive en áreas rurales. Población: 226,181 habitantes

##### 11.1.1.6.1. Municipios

- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. Antigua Guatemala          | 9. Sta Lucia Milpas Altas       |
| 2. Jocotenango                | 10. Ciudad Vieja                |
| 3. Pastores                   | 11. San Miguel Dueñas           |
| 4. Sumpango                   | 12. Alotenango                  |
| 5. Santo Domingo Xenacoj      | 13. San Antonio Aguas Calientes |
| 6. Santiago Sacatepéquez      | 14. Sta Catarina Barahona       |
| 7. San Bartolomé Milpas Altas | 15. Magdalena Milpas Altas      |
| 8. San Lucas Sacatepéquez     |                                 |

**Cuadro 11.6**  
**Población según edades del departamento del**  
**Sacatepéquez. Año 2010**

| Edad         | 2010           |                |                |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
|              | Total          | Hombres        | Mujeres        |
| <b>Total</b> | <b>310,037</b> | <b>152,671</b> | <b>157,366</b> |
| <b>0- 4</b>  | 41,742         | 21,266         | 20,476         |
| <b>5- 9</b>  | 39,555         | 20,100         | 19,455         |
| <b>10-14</b> | 37,341         | 18,809         | 18,532         |
| <b>15-19</b> | 32,717         | 16,333         | 16,384         |
| <b>20-24</b> | 28,203         | 14,087         | 14,116         |
| <b>25-29</b> | 25,620         | 12,518         | 13,102         |
| <b>30-34</b> | 22,924         | 10,857         | 12,067         |
| <b>35-39</b> | 17,514         | 8,186          | 9,328          |
| <b>40-44</b> | 13,870         | 6,302          | 7,568          |
| <b>45-49</b> | 11,438         | 5,340          | 6,098          |
| <b>50-54</b> | 9,484          | 4,465          | 5,019          |
| <b>55-59</b> | 8,413          | 4,116          | 4,297          |
| <b>60-64</b> | 6,854          | 3,336          | 3,518          |
| <b>65-69</b> | 5,092          | 2,514          | 2,578          |
| <b>70-74</b> | 3,686          | 1,849          | 1,837          |
| <b>75-79</b> | 2,936          | 1,378          | 1,558          |
| <b>80+</b>   | 2,647          | 1,215          | 1,432          |

*Fuente: INE. Proyecciones de población.*

## 11.2. Distribución por municipios y aldeas a estudio

| Nombre                             | Comunidad 1                                        | # Casas | Comunidad 2                           | # Casas |
|------------------------------------|----------------------------------------------------|---------|---------------------------------------|---------|
| Carlos Eduardo Catalán Guerra      | Sanarate, San Miguel Conacaste                     | 275     | Zacapa, Santa Lucía                   | 105     |
| Patricia Aragón Aguilar            | Antigua Guatemala, Guardiania                      | 101     | Jocotenango, San Isidro               | 191     |
| Juan Luis Velásquez Pineda         | Santa María Visitación                             | 106     | San Marcos La Laguna                  | 110     |
| Pedro Ronaldo González Navichoc    | San Pedro La Laguna, Tzanjaj                       | 176     | San Juan La Laguna, Palestina         | 123     |
| Jorge José Sierra Fajardo          | El Jícaro, El Zapote                               | 150     | Estanzuela, El Oasis                  | 60      |
| Gabriel Ernesto Ceballos Rodas     | El Progreso, El Rodel Valle Abajo                  | 150     | Yupiltepeque, El Tablón               | 80      |
| Leslie Arely Patiño Alfaro         | Santiago Atitlán, Xejuyu                           | 130     | San Lucas Tolimán, El Porvenir        | 125     |
| Glenda Beatriz Vaquero Rivas       | San Cristóbal Acasaguastlán, Estancia de la Virgen | 723     | Teculután, El Arco                    | 70      |
| Lourdes Abadesa Nájera Reyes       | San Agustín Acasaguastlán, El Cimientto            | 100     | Santa Catarina Palopó, Pacaman        | 100     |
| María Esther Gramajo Arévalo       | Morazán, El Coyote                                 | 115     | La Unión, Taxarte                     | 138     |
| Mirza Eluvina Pacay Martínez       | Guastatoya, El Obraje                              | 175     | Salamá, Llano Grande                  | 182     |
| Juan Carlos Fajardo Orellana       | San Diego, San Diego                               | 148     | Cabañas, Rosario                      | 250     |
| Edgar Alejandro Hernández Calderón | Agua Blanca, Obrajuelo                             | 110     | Santa Catarina Mita, El Tamarindo     | 50      |
| Velsy Esmeralda Munguía Ortiz      | San Miguel Dueñas, El Rosario                      | 102     | Pastores, San Luis Las Carretas       | 144     |
| Otto Francisco Miranda Grazioso    | San Lucas Sacatepéquez, Choacorrall                | 100     | Santa Lucía Milpas Altas, La Libertad | 125     |
| Josué Gerardo Ruano Ventura        | Quesada, Potrerios                                 | 75      | San José Acatempa, Llano Grande       | 75      |
| Luis Fernando Zavala Ojeda         | Jalpatagua, La Unión                               | 120     | Moyuta, Los Laureles                  | 194     |
| Edvin Daniel Cante Revolorio       | Zapotitlán, San Antonio El Papaturillo             | 130     | Jerez, Esmeralda                      | 125     |
| María Teresa García Gaitán         | San Bartolomé Milpas Altas, Anabella               | 98      | Alotenango, Monte María               | 120     |
| Yessenia Marysabel Cortez Sic      | Purulhá, El Carpintero                             | 130     | Cubulco, Salancho                     | 140     |
| Sara Nohemí Boco Díaz              | Panajachel, San Luis                               | 200     | Sololá, Ventana Abaj                  | 100     |
| Carlos Eduardo García Castañeda    | Comapa, San José                                   | 150     | Conguaco, El Bran                     | 130     |
| Diana Isabel Campos Argueta        | Sansare, San Felipe la Tabla                       | 90      | Rabinal, Pamaliché                    | 150     |
| Luis Felipe Milán                  | Santa Catarina Ixtahuacán, Santa Catarina          | 200     | Nahualá, Xoljuyup                     | 150     |

| <b>Nombre</b>                  | <b>Comunidad 3</b>              | <b>#</b> | <b>Comunidad 4</b>      | <b>#</b> | <b>Sub Totales</b> |
|--------------------------------|---------------------------------|----------|-------------------------|----------|--------------------|
| Carlos Eduardo Catalán Guerra  | San Antonio la Paz              | 225      | Santa Catarina Barahona | 530      | 1135               |
| Patricia Aragón Aguilar        | Sumpango, Chimuch               | 103      |                         |          | 395                |
| Juan Luis Velásquez Pineda     | San Pablo La Laguna             | 129      |                         |          | 345                |
| Pedro Ronaldo González         | Santa Clara La Laguna           | 139      |                         |          | 438                |
| Jorge José Sierra Fajardo      | Rio Hondo, Nuevo Zunzapote      | 150      |                         |          | 360                |
| Gabriel Ernesto Ceballos Rodas | Atescatempa, La Pitahaya        | 50       |                         |          | 280                |
| Leslie Arely Patiño Alfaro     | San Andrés Semetabaj, Las       | 125      |                         |          | 380                |
| Glenda Beatriz Vaquero Rivas   | Gualán, El Manzanotal           | 30       |                         |          | 823                |
| Lourdes Abadesa Nájera Reyes   | Santa Cruz La Laguna, Tsununa   | 91       |                         |          | 291                |
| María Esther Gramajo Arévalo   | Usumatlán, La Palmilla          | 175      | Santo Domingo Xenacoj,  | 340      | 768                |
| Mirza Eluvina Pacay Martínez   | San Jerónimo, El Cacao          | 150      |                         |          | 507                |
| Juan Carlos Fajardo Orellana   | Huite, Buena Vista              | 76       | Santa María de Jesús,   | 301      | 775                |
| Edgar Alejandro Hernández      | Asunción Mita, Tiucal           | 150      |                         |          | 310                |
| Velsy Esmeralda Munguía Ortiz  | Santiago Sacatepéquez, San José | 197      |                         |          | 443                |
| Otto Francisco Miranda         | Ciudad Vieja, San Lorenzo El    | 100      |                         |          | 325                |
| Josué Gerardo Ruano Ventura    | Jutiapa, El Barreal             | 175      |                         |          | 325                |
| Luis Fernando Zavala Ojeda     | Pasaco, La Laguna               | 130      |                         |          | 444                |
| Edvin Daniel Cante Revolorio   | El Adelanto, Trapiche           | 95       |                         |          | 350                |
| María Teresa García Gaitán     | Magdalena Milpas Altas, Buena   | 75       |                         |          | 293                |
| Yessenia Marysabel Cortez Sic  | San Miguel Chicaj, El Jute      | 100      |                         |          | 370                |
| Sara Nohemí Boco Díaz          | Concepción, La Cumbre           | 150      | San José Chacayá        | 268      | 718                |
| Carlos Eduardo García          | Granados, Oratorio              | 90       |                         |          | 370                |
| Diana Isabel Campos Argueta    | El Chol, La Concepción          | 100      | San Antonio Aguas       | 395      | 735                |
| Luis Felipe Milián             | Santa Lucía Utatlán, Pamezabal  | 150      | San Antonio Palopó      | 200      | 700                |

## 11.3 Consentimiento informado



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CICS-UNIDAD DE TESIS



MUNICIPIO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nosotros somos un grupo de estudiantes del último año de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que se encuentra realizando un estudio que lleva por título: **"FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES ASOCIADOS A HIPERGLICEMIA EN POBLACIÓN CON PERTENENCIA INDÍGENA Y NO INDÍGENA"**. Con el objetivo de describir los factores de riesgo modificables (dieta, consumo de tabaco, consumo de alcohol, obesidad, sedentarismo) y glicemia capilar al azar, asociados a Diabetes mellitus 2 presentes en la población indígena y no indígena en los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso en personas mayores de 40 años, para determinar qué población posee mayor riesgo de padecer Diabetes mellitus tipo 2.

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) que es la forma más frecuente de esta enfermedad, se caracteriza por menor secreción de insulina, resistencia a dicha hormona, producción excesiva de glucosa por el hígado y por el metabolismo anormal de grasa, afecta principalmente a personas con predisposición genética y a sujetos que no realizan ningún tipo de actividad física y practican hábitos dietéticos no saludables.

Le estamos invitando a participar en nuestro estudio y estamos dispuestos a darle cualquier información adicional respecto al tema. Antes de decidirse, puede hablar con la persona de su preferencia, sobre su participación en el presente estudio. Por favor, si tiene preguntas al respecto, consulte con cualquiera de los investigadores del presente trabajo.

Su participación en este estudio es totalmente **voluntaria**. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar como si no, todos los servicios que ha recibido, los seguirá recibiendo y nada variará. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

El procedimiento que se llevará a cabo en su persona es el siguiente:

Se le solicitará información relacionada a los factores de riesgo de padecer Diabetes Mellitus tipo II en una entrevista, por medio de un cuestionario donde se le harán preguntas sobre datos personales, antecedentes familiares, hábitos de alimentación, vicios, actividad física, medio en el que habita y laboral.

Se le realizará un examen físico por medio del personal médico investigador donde se obtendrán datos de presión arterial, talla, peso, glucómetro y la circunferencia abdominal.

Los resultados de la información que se obtenga gracias a su participación en este estudio se le harán saber por medio de una boleta detallada, así también las recomendaciones necesarias según los resultados, estos datos también serán utilizadas

para conocer la situación actual de salud de los pacientes diabéticos o no diabéticos en los departamentos mencionados y los factores a los que están expuestos para el desarrollo de esta enfermedad.

Su participación en este estudio, el cual se conforma de una entrevista y examen físico por un profesional de la salud, no conlleva ningún riesgo significativo, se le realizarán mediciones, anteriormente indicadas, con instrumentos especializados.

Los beneficios que usted obtendrá de los resultados de esta investigación serán que al evaluar los datos obtenidos se conocerá su estado de salud y los factores de riesgo presentes para Diabetes Mellitus tipo II, se le indicarán las recomendaciones médicas para cada situación clínica. Además esta información se utilizaría para plantear medidas de intervención que mejoren la atención del paciente diabético y el paciente en riesgo en el Centro de Salud al cual usted asiste.

Todos los datos e información obtenida son de uso exclusivo para la investigación garantizando la confidencialidad de los mismos, no se divulgará ningún dato personal proporcionado. Cualquier comentario o duda que tenga acerca del procedimiento de investigación el médico investigador se la resolverá con gusto.

Comprendo la información proporcionada anteriormente, se me ha explicado con detalle y claramente en qué consiste el procedimiento de este estudio, entiendo que la información obtenida es de uso exclusivo del personal médico investigador para este estudio y en todo momento permanece confidencial; conozco los beneficios que se obtendrán por medio de la información y datos que yo proporcione y los que sean obtenidos por el personal médico investigador para la comunidad de pacientes diabéticos en los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso.

Estoy consiente del riesgo mínimo que conlleva el proceso y se han resuelto mis dudas acerca del mismo, doy fe de mi participación voluntaria y autorizo el uso de la información para fines de la investigación.

---

**Nombre y firma del participante**

---

**Nombre y firma de investigador**

## 11.4 Boleta de recolección de datos

No de Boleta. \_\_\_\_\_

### BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES (DIETA, CONSUMO DE TABACO, OBESIDAD, SEDENTARISMO Y CONSUMO DE ALCOHOL) ASOCIADOS A PACIENTES CON HIPERGLICEMIA EN POBLACIÓN CON PERTENENCIA INDÍGENA Y NO INDÍGENA.



#### 1. DATOS PERSONALES

Sexo: Femenino      Masculino      Edad: \_\_\_\_\_ años

Lugar de residencia: \_\_\_\_\_

##### 1.1 ¿Se considera usted?

Indígena      No Indígena

Departamento: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_

Entrevistador: \_\_\_\_\_

#### 2. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS Y GLICEMIA CAPILAR:

Talla: \_\_\_\_\_ metros      Peso: \_\_\_\_\_ kilogramos

IMC:  $\text{Peso (kg)} / \text{Talla en mts}^2 = \text{_____ kg/m}^2$ .

\*Si IMC:  $<18.5 \text{ kg/m}^2 \rightarrow$  Bajo peso

$19 - 24.99 \text{ kg/m}^2 \rightarrow$  Normal

$25 - 29.99 \text{ kg/m}^2 \rightarrow$  Sobrepeso

$\geq 30 \text{ kg/m}^2 \rightarrow$  Obesidad

Glicemia capilar: \_\_\_\_\_ mg/dl.

Interpretación IMC: \_\_\_\_\_

#### 3. ANTECEDENTE PERSONAL DE DIABETES MELLITUS 2:

3.1. ¿Tiene usted el diagnóstico de DIABETES MELLITUS tipo 2?      SI      NO

3.2. Si la respuesta anterior fue SI, responda: ¿Quién le dio el diagnóstico de Diabetes

mellitus 2?      Médico      Enfermera/o      Comadrona

Otra persona: a. Personal de farmacia      b. Personaje de medicina tradicional

b.1. Curandero      b.2. Huesero      b.3. Sacerdote Maya

#### 4. FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES:

4.1. ¿Consume usted bebidas alcohólicas?      SI      NO

4.2. Si la respuesta anterior fue sí, responda: ¿Con qué frecuencia consume alcohol?

a. Cada día      b. 2 veces por semana      c. cada fin de semana

4.3. Qué tipo de bebida y en qué cantidad (expresado en onzas, latas, vasos, botellas, litros) consume?

Tipo de bebida: a. Agua ardiente      b. cerveza      c. ron      d. tequila      e. vino

d. vodka      e. Whiskey      Cantidad consumida: \_\_\_\_\_

4.4. ¿Ha fumado cigarrillo en los últimos seis meses transcurridos? SI NO

4.5. Si la respuesta fue SI, responda: ¿Con qué frecuencia fuma cigarrillos usted?

Diario: \_\_\_\_\_ Semanal: \_\_\_\_\_ Mensual: \_\_\_\_\_

4.6. ¿Con qué frecuencia consume usted frutas y/o verduras?

Diario: \_\_\_\_\_ Semanal: \_\_\_\_\_ Mensual: \_\_\_\_\_ No Consume: \_\_\_\_\_

4.7. ¿Qué cantidad de frutas y/o verduras consume usted?

Verduras: 3-5 unidades al día. SI NO

Frutas: 2-4 unidades al día. SI NO

4.8. ¿Hace usted algún ejercicio con una duración mínima de 30 minutos al día? SI NO

¿Cuanta veces a la semana fuera del horario de trabajo?

a. 3 veces a la semana b. 5 veces a la semana c. Todos los días de la semana

## 11.5 Cálculo del contenido de alcohol

**Cuadro 11.6**

**Cantidad en gramos de alcohol que poseen las bebidas alcohólicas**

| Bebida       | Grados GL<br>(promedio) | Gramos<br>de<br>alcohol<br>en 1<br>vaso<br>(250 ml) | Gramos<br>de<br>alcohol<br>en 1<br>onza<br>(30 ml) | Vasos que<br>puede<br>tomar al día<br>(HOMBRE) | Onzas que<br>puede<br>tomar al día<br>(HOMBRE) | Vasos<br>que<br>puede<br>tomar al<br>día<br>(MUJER) | Onzas<br>que<br>puede<br>tomar al<br>día<br>(MUJER) |
|--------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Cerveza      | 5                       | 10                                                  | 1.2                                                | 4                                              | 33.33                                          | 2.00                                                | 16.67                                               |
| Vino         | 15                      | 30                                                  | 3.6                                                | 1.33                                           | 11.11                                          | 0.67                                                | 5.56                                                |
| Ron          | 43                      | 86                                                  | 10.32                                              | 0.47                                           | 3.88                                           | 0.23                                                | 1.94                                                |
| Vodka        | 42                      | 84                                                  | 10.08                                              | 0.48                                           | 3.97                                           | 0.24                                                | 1.98                                                |
| Tequila      | 45                      | 90                                                  | 10.8                                               | 0.44                                           | 3.70                                           | 0.22                                                | 1.85                                                |
| Sidra        | 5                       | 10                                                  | 1.2                                                | 4.00                                           | 33.33                                          | 2.00                                                | 16.67                                               |
| Jägermeister | 35                      | 70                                                  | 8.4                                                | 0.57                                           | 4.76                                           | 0.29                                                | 2.38                                                |
| Coñac        | 40                      | 80                                                  | 9.6                                                | 0.50                                           | 4.17                                           | 0.25                                                | 2.08                                                |
| Bourbon      | 45                      | 90                                                  | 10.8                                               | 0.44                                           | 3.70                                           | 0.22                                                | 1.85                                                |
| Whiskey      | 45                      | 90                                                  | 10.8                                               | 0.44                                           | 3.70                                           | 0.22                                                | 1.85                                                |
| Ginebra      | 50                      | 100                                                 | 12                                                 | 0.40                                           | 3.33                                           | 0.20                                                | 1.67                                                |
| Aguardiente  | 35                      | 70                                                  | 8.4                                                | 0.57                                           | 4.76                                           | 0.29                                                | 2.38                                                |

Fuente: Obligaciones Aduaneras Y Tributarias De La Importación Y Comercialización De Bebidas Alcohólicas Y Fermentadas.  
SAT. Guatemala. Año 2013.

11.6 Cuadros de distribución por departamento

Tabla 10

Distribución por sexo en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso, Guatemala 2013.

| Sexo         | Jutiapa     |              | Sacatepéquez |              | Baja Verapaz |             | Sololá      |              | Zacapa     |              | El Progreso |              | Total       |               |
|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------|
|              | f           | %            | f            | %            | f            | %           | f           | %            | f          | %            | f           | %            | f           | %             |
| Femenino     | 681         | 13.12        | 743          | 14.32        | 324          | 6.24        | 620         | 11.95        | 335        | 6.46         | 453         | 8.73         | 3156        | 60.82         |
| Masculino    | 390         | 7.52         | 554          | 10.68        | 177          | 3.41        | 435         | 0.41         | 264        | 5.09         | 213         | 4.10         | 2033        | 31.21         |
| <b>Total</b> | <b>1071</b> | <b>20.64</b> | <b>1297</b>  | <b>25.00</b> | <b>501</b>   | <b>9.66</b> | <b>1055</b> | <b>20.33</b> | <b>599</b> | <b>11.54</b> | <b>666</b>  | <b>12.83</b> | <b>5189</b> | <b>100.00</b> |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

Tabla 11

Promedio de edad en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso, Guatemala 2013.

| Edad | Jutiapa   |                   | Sacatepéquez |                   | Baja Verapaz |                   | Sololá    |                   | Zacapa    |                   | El Progreso |                   | Total |                   |
|------|-----------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-------------|-------------------|-------|-------------------|
|      | Población | Media             | Población    | Media             | Población    | Media             | Población | Media             | Población | Media             | Población   | Media             | Total | Media             |
|      | 1071      | 54.31<br>(+11.17) | 1297         | 50.05<br>(+14.82) | 501          | 52.43<br>(+11.45) | 1055      | 52.28<br>(+14.66) | 599       | 56.61<br>(+12.20) | 666         | 54.75<br>(+12.04) | 5189  | 53.41<br>(+12.72) |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

Tabla 12

Distribución por pertenencia indígena y no indígena en personas mayores de 40 años de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso. Guatemala 2013.

| Pueblo                    | Jutiapa |       | Sacatepéquez |       | Baja Verapaz |      | Sololá |       | Zacapa |       | El Progreso |       | Total |       |
|---------------------------|---------|-------|--------------|-------|--------------|------|--------|-------|--------|-------|-------------|-------|-------|-------|
|                           | f       | %     | f            | %     | f            | %    | f      | %     | f      | %     | f           | %     | f     | %     |
| Indígena                  | 54      | 1.04  | 989          | 19.06 | 431          | 8.31 | 1019   | 19.64 | 10     | 0.19  | 4           | 0.08  | 2507  | 48.31 |
| No Indígena               | 1017    | 19.60 | 308          | 5.94  | 70           | 1.35 | 36     | 0.69  | 589    | 11.35 | 662         | 12.76 | 2682  | 51.69 |
| Población total a estudio |         |       |              |       |              |      |        |       |        |       |             |       |       |       |
| 5189                      |         |       |              |       |              |      |        |       |        |       |             |       |       |       |
| 100.00                    |         |       |              |       |              |      |        |       |        |       |             |       |       |       |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

Tabla 13

Distribución de factores de riesgo modificables en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso, Guatemala 2013.

| Departamento/<br>Factor de riesgo | Jutiapa |       | Sacatepéquez |       | Baja Verapaz |       | Sololá |       | Zacapa |       | El Progreso |       | Total<br>frecuencias |  |
|-----------------------------------|---------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------|-------|--------|-------|-------------|-------|----------------------|--|
|                                   | f       | %     | f            | %     | f            | %     | f      | %     | f      | %     | f           | %     |                      |  |
| No Consumo Verduras               | 240     | 22.41 | 770          | 59.37 | 118          | 23.55 | 142    | 13.46 | 300    | 50.08 | 270         | 40.54 | 1840                 |  |
| No Consumo Frutas                 | 239     | 22.32 | 866          | 66.77 | 202          | 40.32 | 295    | 27.96 | 319    | 53.26 | 296         | 44.44 | 2217                 |  |
| Consumo Tabaco                    | 114     | 10.64 | 248          | 19.12 | 64           | 12.77 | 134    | 12.70 | 120    | 20.03 | 54          | 8.11  | 734                  |  |
| Obesidad                          | 166     | 15.50 | 89           | 6.86  | 87           | 17.37 | 52     | 4.93  | 103    | 17.20 | 125         | 18.77 | 622                  |  |
| Sedentarismo                      | 728     | 67.97 | 674          | 51.97 | 128          | 25.55 | 663    | 62.84 | 414    | 69.12 | 382         | 57.36 | 2989                 |  |
| Alcoholismo                       | 120     | 11.21 | 262          | 20.20 | 84           | 16.76 | 84     | 7.97  | 69     | 11.51 | 62          | 9.31  | 681                  |  |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

Tabla 14

**Distribución de factores de riesgo modificables asociados a presencia de hiperglicemia en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso, Guatemala 2013.**

| FRM e Hiperglicemia    | Jutiapa  |    |             |       | Sacatepéquez |       |             |       | Baja Verapaz |       |             |       | Sololá   |       |             |   | Zacapa   |       |             |       | El Progreso |   |             |       |
|------------------------|----------|----|-------------|-------|--------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|-------------|-------|----------|-------|-------------|---|----------|-------|-------------|-------|-------------|---|-------------|-------|
|                        | Indígena |    | No Indígena |       | Indígena     |       | No Indígena |       | Indígena     |       | No Indígena |       | Indígena |       | No Indígena |   | Indígena |       | No Indígena |       | Indígena    |   | No Indígena |       |
|                        | f        | %  | f           | %     | f            | %     | f           | %     | f            | %     | f           | %     | f        | %     | f           | % | f        | %     | f           | %     | f           | % | f           | %     |
| No Consumo de Frutas   | 2        | 40 | 21          | 16.94 | 60           | 67.42 | 17          | 58.62 | 0            | 0     | 28          | 47.46 | 2        | 9.52  | 0           | 0 | 2        | 66.67 | 30          | 52.63 | 0           | 0 | 28          | 47.46 |
| No Consumo de Verduras | 2        | 60 | 27          | 21.77 | 45           | 50.56 | 14          | 48.28 | 5            | 18.52 | 0           | 0     | 1        | 4.76  | 0           | 0 | 2        | 66.67 | 29          | 50.88 | 0           | 0 | 24          | 40.68 |
| Consumo de Tabaco      | 0        | 0  | 17          | 13.61 | 18           | 20.22 | 4           | 13.79 | 2            | 7.41  | 0           | 0     | 2        | 9.52  | 0           | 0 | 1        | 33.33 | 12          | 21.05 | 0           | 0 | 6           | 10.17 |
| Obesidad               | 3        | 60 | 31          | 25.00 | 13           | 14.61 | 8           | 27.59 | 4            | 14.81 | 1           | 50    | 4        | 19.05 | 0           | 0 | 2        | 66.67 | 19          | 33.33 | 0           | 0 | 25          | 42.37 |
| Sedentarismo           | 4        | 80 | 92          | 74.19 | 45           | 50.56 | 14          | 48.28 | 6            | 22.22 | 1           | 50    | 17       | 80.95 | 0           | 0 | 2        | 66.67 | 42          | 73.68 | 0           | 0 | 43          | 72.88 |
| Alcohol                | 0        | 0  | 18          | 14.50 | 18           | 35.57 | 4           | 14.28 | 10           | 37.03 | 1           | 10    | 3        | 33.33 | 0           | 0 | 1        | 33.33 | 8           | 33.33 | 0           | 0 | 4           | 6.67  |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

Tabla 15

Distribución de consumo de alcohol según sexo asociado a presencia de hiperglicemia en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso, Guatemala 2013.

| Consumo<br>de alcohol /<br>Sexo | Jutiapa  |   |             |      | Sacatepéquez |      |             |      | Baja Verapaz |      |             |      | Sololá   |      |             |   | Zacapa   |   |             |      | El Progreso |      |             |   |   |      |
|---------------------------------|----------|---|-------------|------|--------------|------|-------------|------|--------------|------|-------------|------|----------|------|-------------|---|----------|---|-------------|------|-------------|------|-------------|---|---|------|
|                                 | Indígena |   | No Indígena |      | Indígena     |      | No Indígena |      | Indígena     |      | No Indígena |      | Indígena |      | No Indígena |   | Indígena |   | No Indígena |      | Indígena    |      | No Indígena |   |   |      |
|                                 | f        | % | f           | %    | f            | %    | f           | %    | f            | %    | f           | %    | f        | %    | f           | % | f        | % | f           | %    | f           | %    | f           | % |   |      |
| Femenino                        | 0        | 0 | 3           | 8.57 | 15           | 42.9 | 2           | 5.71 | 1            | 2.85 | 0           | 0    | 0        | 0    | 0           | 0 | 0        | 0 | 2           | 5.71 | 11          | 31.4 | 0           | 0 | 1 | 2.85 |
| Masculino                       | 0        | 0 | 15          | 42.9 | 3            | 8.57 | 2           | 5.71 | 0            | 0    | 1           | 2.85 | 3        | 8.57 | 0           | 0 | 0        | 0 | 0           | 0    | 8           | 22.9 | 0           | 0 | 3 | 8.57 |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

Tabla 16

Prevalencia de factores de riesgo modificables asociado a diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2 en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso. Guatemala 2013.

| Factor de Riesgo       | Jutiapa  |       |             | Sacatepéquez |     |             | Baja Verapaz |       |             | Sololá   |   |             | Zacapa   |       |             | El Progreso |   |             |    |       |   |     |    |       |
|------------------------|----------|-------|-------------|--------------|-----|-------------|--------------|-------|-------------|----------|---|-------------|----------|-------|-------------|-------------|---|-------------|----|-------|---|-----|----|-------|
|                        | Indígena |       | No Indígena | Indígena     |     | No Indígena | Indígena     |       | No Indígena | Indígena |   | No Indígena | Indígena |       | No Indígena | Indígena    |   | No Indígena |    |       |   |     |    |       |
|                        | f        | %     |             | f            | %   |             | f            | %     |             | f        | % |             | f        | %     |             | f           | % |             | f  | %     |   |     |    |       |
| No consumo de verduras | 5        | 33.33 | 37          | 22.42        | 176 | 70.12       | 52           | 67.53 | 4           | 17.32    | 2 | 18.18       | 17       | 18.89 | 2           | 100         | 2 | 66.67       | 59 | 51.75 | 1 | 100 | 33 | 36.36 |
| No consumo de Frutas   | 6        | 40    | 36          | 21.82        | 196 | 78.09       | 55           | 71.43 | 5           | 21.74    | 7 | 63.64       | 42       | 46.67 | 1           | 50          | 2 | 66.67       | 63 | 55.26 | 1 | 100 | 41 | 45.05 |
| Consumo de Tabaco      | 2        | 13.33 | 16          | 9.7          | 59  | 23.51       | 19           | 24.68 | 2           | 8.7      | 1 | 9.09        | 20       | 22.22 | 2           | 100         | 1 | 33.33       | 32 | 28.07 | 1 | 100 | 9  | 9.89  |
| Obesidad               | 5        | 33.33 | 28          | 16.97        | 12  | 4.78        | 7            | 9.09  | 6           | 26.09    | 2 | 18.18       | 7        | 7.78  | 0           | 0           | 2 | 66.67       | 26 | 22.81 | 0 | 0   | 34 | 37.36 |
| Sedentarismo           | 9        | 60    | 123         | 74.55        | 120 | 47.81       | 45           | 58.44 | 8           | 34.78    | 5 | 45.45       | 60       | 66.67 | 2           | 100         | 2 | 66.67       | 92 | 80.7  | 1 | 100 | 65 | 71.43 |
| Consumo de Alcohol     | 1        | 6.67  | 22          | 13.33        | 59  | 23.51       | 20           | 25.97 | 0           | 0        | 2 | 18.18       | 7        | 7.78  | 1           | 50          | 1 | 33.33       | 16 | 14.03 | 0 | 0   | 6  | 6.59  |

Fuente: Boleta de recolección, base de datos.

Tabla 17

Distribución de consumo de alcohol según sexo asociado a diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2 en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena en los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso, Guatemala 2013.

| Pueblo/<br>Sexo | Jutiapa  |      |             |       | Sacatepéquez |      |             |       | Baja Verapaz |   |             |      | Sololá   |      |             |      | Zacapa   |      |             |       | El Progreso |   |             |      | Total          |
|-----------------|----------|------|-------------|-------|--------------|------|-------------|-------|--------------|---|-------------|------|----------|------|-------------|------|----------|------|-------------|-------|-------------|---|-------------|------|----------------|
|                 | Indígena |      | No Indígena |       | Indígena     |      | No Indígena |       | Indígena     |   | No Indígena |      | Indígena |      | No Indígena |      | Indígena |      | No Indígena |       | Indígena    |   | No Indígena |      |                |
|                 | f        | %    | f           | %     | f            | %    | f           | %     | f            | % | f           | %    | f        | %    | f           | %    | f        | %    | f           | %     | f           | % | f           | %    |                |
|                 |          |      |             |       |              |      |             |       |              |   |             |      |          |      |             |      |          |      |             |       |             |   |             |      |                |
| Femenino        | 0        | 0    | 4           | 6.15  | 39           | 60   | 15          | 23.08 | 0            | 0 | 1           | 1.54 | 1        | 1.54 | 0           | 0    | 1        | 1.54 | 1           | 1.54  | 0           | 0 | 3           | 4.62 | 65<br>(48.15%) |
| Masculino       | 1        | 1.43 | 18          | 25.71 | 20           | 28.6 | 5           | 7.14  | 0            | 0 | 1           | 1.43 | 6        | 8.57 | 1           | 1.43 | 0        | 0    | 15          | 21.4  | 0           | 0 | 3           | 4.29 | 70<br>(51.85%) |
| Total           | 1        | 0.74 | 22          | 16.3  | 59           | 43.7 | 20          | 14.82 | 0            | 0 | 2           | 1.48 | 7        | 5.19 | 1           | 0.74 | 1        | 0.74 | 16          | 11.85 | 0           | 0 | 6           | 4.44 | 135<br>(100%)  |

Fuente: Instrumento recolección, base de datos.

Tabla 18

Prevalencia de hiperglicemia asociado a diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2 en personas mayores de 40 años con pertenencia indígena y no indígena de los departamentos de Jutiapa, Sacatepéquez, Baja Verapaz, Sololá, Zacapa y El Progreso, Guatemala 2013.

| Jutiapa  |     |             |       | Sacatepéquez |       |             |      | Baja Verapaz |      |             |      | Sololá   |      |             |   | Zacapa   |      |             |       | El Progreso |   |             |       | Total |       |     |       | %   | Total |
|----------|-----|-------------|-------|--------------|-------|-------------|------|--------------|------|-------------|------|----------|------|-------------|---|----------|------|-------------|-------|-------------|---|-------------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|
| Indígena |     | No Indígena |       | Indígena     |       | No Indígena |      | Indígena     |      | No Indígena |      | Indígena |      | No Indígena |   | Indígena |      | No Indígena |       | Indígena    |   | No Indígena |       | f     | %     |     |       |     |       |
| f        | %   | f           | %     | f            | %     | f           | %    | f            | %    | f           | %    | f        | %    | f           | % | f        | %    | f           | %     | f           | % | f           | %     |       |       |     |       |     |       |
| 4        | 1.5 | 90          | 33.83 | 55           | 20.68 | 19          | 7.14 | 9            | 3.38 | 1           | 0.38 | 3        | 1.13 | 0           | 0 | 3        | 1.13 | 45          | 16.91 | 0           | 0 | 31          | 13.92 | 74    | 27.82 | 192 | 72.18 | 266 | 100   |

Fuente: Instrumento recolección, base de datos.

