

**DETERMINACIÓN DE LA GLICEMIA CASUAL Y SU RELACIÓN CON EL  
ESTADO PERIODONTAL, EN UNA MUESTRA DE TRABAJADORES  
MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA.  
ESTUDIO PILOTO.**

**TESIS PRESENTADA POR**

**JENNER OSCARLY ARGUETA ZEPEDA**

Ante el tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de  
Guatemala, que practicó el examen general público previo a optar al título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

**GUATEMALA AGOSTO 2011**

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Decano:                         | Dr. Manuel Aníbal Miranda Ramírez     |
| Vocal Primero:                  | Dr. José Fernando Ávila González      |
| Vocal Segundo:                  | Dr. Erwin Ramiro González Moncada     |
| Vocal Tercero:                  | Dr. Jorge Eduardo Benítez de León     |
| Vocal Cuarto:                   | Br. Bianca Natalia Bonatto Martínez   |
| Vocal Quinto:                   | Br. Mario Alejandro Álvarez Martínez  |
| Secretaria General de Facultad: | Carmen Lorena Ordóñez de Maas, Ph. D. |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO**

|                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Decano:                         | Dr. Manuel Aníbal Miranda Ramírez    |
| Vocal Primero:                  | Dr. Jorge Benítez de León            |
| Vocal Segundo:                  | Dra. Claudeth Recinos Martínez       |
| Vocal Tercero:                  | Dr. Marvin Lizandro Maas Ibarra      |
| Secretaria General de Facultad: | Carmen Lorena Ordóñez de Maas, Ph.D. |

## **ACTO QUE DEDICO A**

- DIOS:** Por ser fuente de bendiciones constantes a lo largo de toda mi vida.
- MIS PADRES:** Fredy Oscar Lee Argueta Mérida y Sandra Nineth Zepeda Hernández, por todo su amor, comprensión y apoyo incondicional. Son las personas que más admiro en esta vida. Los amo.
- MIS HERMANAS:** Fulvia Stefany Argueta Zepeda, por llenar de alegría mi vida y por ser una razón más de mi existir. Brenda Guissela Pereira Zepeda (QED), por compartir conmigo años maravillosos de tu existencia, nunca te olvidaré.
- MI SOBRINA:** Daslyn Escarlet Contreras Pereira. Gracias por llenar nuestras vidas de alegría cuando más lo necesitamos.
- ANA LUCÍA ORELLANA:** Por todo su amor y comprensión. Gracias por ser mi fuerza y tranquilidad a lo largo del camino.
- FRAILES:** Guillermo Bonilla, por convertirse en un segundo padre cuando llegué a la ciudad de Guatemala. Atilio Prandina, por edificar los cimientos de mi fe.
- MIS ABUELOS:** Ruperto Zepeda Gonzales  
María Oralía Hernández de Zepeda  
Victor de Jesús Argueta Morales  
Fulvia Mérida de Argueta
- MI AMIGOS:** Especialmente a Nazir Barrow, Fernando Conde, Erick Morataya, José Andrés Jordán, Lázaro García, Miguel Muralles, Carlos Von Quednow y Evelyn Flores, gracias por su amistad.
- FAMILIA:** Orellana Morales, gracias por abrirme las puertas de su hogar.

### **MI FAMILIA EN GENERAL**

## TESIS QUE DEDICO

A DIOS.

A MIS PADRES.

A MIS ASESORES DE TESIS: Dr. Edwin Milián y Dra. Claudeth Recinos.

A MIS CATEDRATICOS E INSTRUCTORES, POR TODAS SUS ENSEÑANZAS,  
ESPECIALMENTE A:

Dra. Lucrecia Chinchilla

Dr. Guillermo Barreda

Dra. Nancy Cervantes

Dr. José Figueroa

Dr. Mauricio Morales

Dr. Alfredo Unda

A LA TIERRA QUE ME VIO CRECER Y DONDE REALICÉ MI EPS, ZACUALPA, EL  
QUICHÉ.

A MIS PACIENTES, GRACIAS POR SU APOYO Y POR DEPOSITAR SU CONFIANZA EN  
MI.

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

A CADA UNA DE LAS PERSONAS Y CATEDRATICOS QUE INTERVINIERON EN MI  
FORMACIÓN ACADEMICA. ¡MIL GRACIAS!

A LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE TESIS INTITULADO “Características clínicas,  
radiológicas y microbiológicas de la enfermedad periodontal en trabajadores municipales  
de 46-65 años de la República de Guatemala”

A TODAS LAS PERSONAS QUE FORMARON PARTE DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN.

### **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a vuestra consideración mi trabajo de tesis intitulado: “Determinación de la glicemia casual y su relación con el estado periodontal, en una muestra de trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala. Estudio piloto”. Conforme lo demandan los estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, requisito final previo a optar al título de:

### **CIRUJANO DENTISTA**

Quiero expresar mi especial agradecimiento a: Dr. Edwin Milián, Dra. Claudeth Recinos, Dr. Servio Interiano, Dr. Edwin López, Dra. Laura Echeverria y Dr. Marvin Maas; por su valiosa colaboración, dedicación e interés en la elaboración de la presente investigación.

Y ustedes, distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban mis más altas muestras de admiración y respeto.

He dicho.

## ÍNDICE

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Sumario                    | 1  |
| Introducción               | 2  |
| Antecedentes               | 3  |
| Planteamiento del problema | 6  |
| Justificación              | 6  |
| Marco teórico              | 7  |
| Objetivos                  | 19 |
| Variables                  | 19 |
| Materiales y métodos       | 21 |
| Presentación de resultados | 25 |
| Discusión de resultados    | 38 |
| Conclusiones               | 40 |
| Recomendaciones            | 41 |
| Bibliografía               | 42 |
| Anexos                     | 45 |

## SUMARIO

Con el propósito de determinar la relación existente entre los niveles de glucosa casual en sangre y el estado periodontal en una muestra de trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala, se tomó una muestra por conveniencia de 291 sujetos, entre la muestra de 312 personas integrantes del estudio denominado “Características clínicas, radiológicas y microbiológicas de la enfermedad periodontal en trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala” <sup>(1)</sup>. Se procedió a determinar la glucosa casual mediante la punción del pulpejo del dedo anular de cualquiera de ambas manos, la gota de sangre obtenida fue colocada en una tira reactiva que luego se introdujo en un glucómetro para su análisis. Luego los resultados periodontales obtenidos en dicho estudio fueron comparados individualmente con los niveles de glucosa casual en sangre obtenidos en la presente investigación.

Los datos fueron analizados utilizando medidas de tendencia central y dispersión; el coeficiente de correlación de Spearman fue utilizado para determinar la correlación entre niveles de glucosa casual en sangre y estado periodontal.

Los hallazgos obtenidos en esta investigación muestran que los niveles de glucosa casual en sangre encontrados, presentan una media para la totalidad de sujetos de 109.79 mg/dl, por lo que se localiza dentro del rango tomado como normal 70 – 140 mg/dl<sup>(2, 12)</sup>. Así mismo, la mayor cantidad de personas fue diagnosticada con periodontitis (203/291) mientras que una menor cantidad se diagnosticó con gingivitis (77/291) o sana (11/291).

Al establecer la relación entre las variables estudiadas utilizando la correlación de Spearman, se encontró que ésta es de 0.0141. Se concluye que la relación entre los niveles de glucosa casual en sangre y el estado periodontal en la muestra de trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala, es escasa.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación fue realizado en el año 2009. En este estudio se determinaron los niveles de glucosa casual de las personas que fueron incluidas en la muestra. Dichos resultados fueron relacionados con los datos obtenidos en el estudio intitulado “Características clínicas, radiológicas y microbiológicas de la enfermedad periodontal en trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala”. Las comparaciones se realizaron con el objetivo de establecer la relación que existe entre los niveles de glucosa casual en sangre y el estado periodontal en las personas seleccionadas. Los datos obtenidos en ambos estudios, correspondieron a la misma persona al momento de realizar las comparaciones mencionadas con anterioridad.

Aunque en años anteriores se han realizado investigaciones y revisiones bibliográficas acerca de los niveles de glucosa en sangre, en ninguno se ha establecido la relación existente entre el nivel de glucosa casual y la enfermedad periodontal en personas de diferentes departamentos del país, además de no haberse trabajado con el grupo étnico que conforma la muestra en la presente investigación; es por esto que este estudio tomó mayor relevancia.

Al finalizar el estudio se obtuvo información genuina y de gran utilidad sobre los niveles de glucosa casual y la relación con el estado periodontal; dicha información podrá ser consultada por cualquier persona interesada en conocer acerca de los temas tratados en este trabajo. Los resultados obtenidos acercan a conocer de mejor manera la realidad guatemalteca, que en muchos aspectos es desconocida debido a la falta de investigación.

## ANTECEDENTES

Los estudios de tesis que se encuentran en la Biblioteca de la Facultad de Odontología de la Universidad De San Carlos de Guatemala, relacionados con el nivel de glucosa en sangre <sup>(4, 6, 8, 10, 11, 13, 15-18, 20-22)</sup> corresponden a los años 1955-2006.

A lo largo de estos años se han realizado estudios que abordan la relación del nivel de glucosa en sangre y el periodonto, otros, tratan acerca de las medidas que debe tomar el odontólogo frente a un paciente diabético, y algunos estudios han sido sólo revisiones bibliográficas. A continuación se presenta una síntesis de los datos más relevantes de cada estudio.

Después de realizada la revisión de once estudios de tesis relacionados con el nivel de glucosa en sangre <sup>(4, 6, 8, 10, 11, 13, 15-18, 20-22)</sup>, se puede sintetizar lo siguiente: el primer estudio es una revisión bibliográfica que trata la relación que tiene la Diabetes Mellitus con el periodonto, en el cual Méndez llega a la conclusión que ninguno de los cambios observados periodontalmente debe ser considerado como patognomónico de la enfermedad en cuestión <sup>(16)</sup>. Después se encuentra otra revisión bibliográfica realizada por Lainfiesta, en donde recalca la importancia de la Diabetes para el odontólogo y el paciente en el tratamiento odontológico <sup>(11)</sup>.

En los años 1977 y 1978 aparecen dos estudios. López Recinos <sup>(13)</sup> trata consideraciones generales de la Diabetes y el tratamiento odontológico. Por su parte Galindo Lemus <sup>(8)</sup>, la prevalencia de caries en pacientes diabéticos controlados. Ambos estudios tienen en común, que fueron realizados en instituciones que brindan atención a pacientes diabéticos en la ciudad de Guatemala y se toma como muestra a 100 personas. En el primero <sup>(13)</sup>, las personas incluidas en la muestra contaron su experiencia con extracciones que les fueron realizadas y de los datos obtenidos se sacaron las conclusiones; los resultados más relevantes de la investigación son los que indican que en pacientes con Diabetes, las extracciones pueden tener complicaciones si no se toman las medidas pre y postoperatorias de prevención. En el segundo estudio <sup>(8)</sup>, se llega a la conclusión que existen varios factores que favorecen la aparición de caries dental en pacientes diabéticos, y no solamente su enfermedad.

Entre los años 1981-1985 se realizaron un total de cinco estudios. En estas investigaciones se estudiaron aspectos tales como: capacidad buffer de la saliva en pacientes diabéticos <sup>(9 y 18)</sup>, concentración de glucosa en sangre del surco gingival para diagnóstico de Diabetes <sup>(17)</sup>, frecuencia de Diabetes Mellitus en pacientes jóvenes y su relación con enfermedad periodontal <sup>(15)</sup>, entre otros. La mayor parte de los estudios de ésta década fueron realizados en instituciones que brindan atención a personas con Diabetes en la ciudad de Guatemala; las principales conclusiones a las que llegaron los autores de dichas investigaciones se presentan a continuación: Pensamiento Castro: la capacidad

buffer de la saliva en personas diabéticas es menor que en personas sanas y esto es influenciado por diferentes factores<sup>(18)</sup>; Ericastilla García: la concentración de glucosa en la sangre del surco gingival no es confiable para diagnosticar la enfermedad<sup>(6)</sup>; Mazariegos Martínez: los pacientes con edades entre 15-18 años que participaron en el estudio se encuentran sistémicamente sanos ya que no se encontraron valores de concentración de glucosa sanguínea compatibles con Diabetes Mellitus<sup>(15)</sup>; Gonzáles Macz: la saliva de los pacientes diabéticos que tienen un valor de Ph salivar debajo del valor neutro, muestran una capacidad buffer disminuida a los ácidos orgánicos<sup>(9)</sup>; Ortiz Reyes: la concentración de glucosa en sangre periférica y sangre del surco gingival no es similar<sup>(17)</sup>.

En el año 2003 se encuentra otro estudio realizado por De la Peña Aguilar en el cual relaciona la concentración de glucosa en sangre con el estado periodontal<sup>(4)</sup>, dicha tesis lleva el siguiente título: *“Estado periodontal y su relación con el control endocrinológico y con el tiempo de padecer la enfermedad sistémica en una muestra de pacientes con Diabetes Mellitus tipo I de la Clínica Privada de Endocrinología Serrano, ubicada en la Ciudad de Guatemala”*. Esta tesis al igual que las anteriores fue realizada en una institución que brinda atención a pacientes diabéticos en la ciudad de Guatemala. La principal conclusión a la que se llega en dicho estudio es la siguiente: la prevalencia de la enfermedad periodontal es alta; la extensión de la enfermedad es localizada, y la severidad es variable. Los pacientes con un mal control presentaron enfermedad periodontal más severa que los bien controlados.

Selechnik<sup>(21)</sup>, en el año 2006 realizó un estudio piloto, en el cual se pretendía determinar la prevalencia, severidad y extensión de lesiones periodontales en una muestra de pacientes del Patronato de Pacientes Diabéticos de Guatemala; las principales conclusiones que se obtuvieron en dicho estudio son las siguientes: la bolsa periodontal tiene una prevalencia alta, severidad moderada y extensión localizada; la lesión mucogingival tiene una prevalencia baja, gran severidad y extensión localizada; la prevalencia de placa dento-bacteriana y cálculos fue alta y de extensión localizada.

Es importante recalcar que la mayoría de los estudios de tesis realizados con relación a la concentración de glucosa en sangre y el estado de salud bucal, se llevaron a cabo dentro de la ciudad capital; hacen falta datos que reflejen el estado en que se encuentra la población en otras regiones del país y la relación con la enfermedad periodontal que éstos puedan presentar. Además, ningún estudio toma como base una muestra que se encuentre dentro de el rango de edad específico en cuanto a la propensión a desarrollar Diabetes tipo II; dicho rango se pudo considerar entre 40-65 años de edad; debido a que el riesgo de desarrollar un problema de este tipo aumenta progresivamente desde los 40 a los 65 años en un 12.5%, esto se debe a la disminución de la secreción de las células beta del páncreas y al aumento de la resistencia periférica a la insulina<sup>(20, 22)</sup>.

Actualmente se está realizando en la Facultad de odontología de la USAC el estudio intitulado: “Características clínicas, radiológicas y microbiológicas de la enfermedad periodontal en trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala”. La población que se estudia en dicha investigación se encuentra dentro del rango de edad mencionado anteriormente, pero la determinación de los niveles de glucosa en sangre no forma parte de los objetivos. No obstante esa situación, este estudio determina datos epidemiológicos de importancia en el campo de la periodontología, pero abre la posibilidad de abordar un estudio en dicha población en el campo de la Diabetes Mellitus.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Con base en los antecedentes expuestos, se presentan las siguientes interrogantes:  
¿Cómo se encuentran los niveles de glucosa casual en sangre, en una muestra de trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala?  
¿Cuál es la relación de los niveles de glucosa casual en sangre y el estado periodontal en una muestra de trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala?

## **JUSTIFICACIÓN**

Siendo la Diabetes una enfermedad que afecta a un gran número de personas a nivel mundial, es importante tener datos que puedan orientarnos en cuanto a los niveles de glucosa casual en sangre que presentan las personas en la República de Guatemala. Según la Organización Mundial de la Salud para el año 2,030, aproximadamente el 6.2% de la población mundial padecerá esta enfermedad, en el año 2,000 la cifra aproximada fue del 4.5% <sup>(2)</sup>.

Al realizar este trabajo de investigación se estará obteniendo información genuina y de gran utilidad sobre los niveles de glucosa casual que presentan las personas en Guatemala; con esta información se estará contribuyendo de gran manera con el conocimiento que se tiene en la actualidad acerca de los problemas de Diabetes Mellitus.

Es importante establecer la relación que existe entre los niveles de glucosa casual y los problemas periodontales que se pudieran presentar debido a que la enfermedad periodontal afecta a un buen número de la población. Dicha información se obtiene en el presente estudio.

De esta manera, se estará contribuyendo con el conocimiento de la realidad nacional en cuanto a niveles de glucosa casual en sangre, relacionados con el estado periodontal, información que puede ser utilizada tanto por profesionales, como por estudiantes en el campo de la salud bucal.

## **MARCO TEORICO**

Ya que el presente estudio está relacionado con los niveles de glucosa casual en sangre, es necesario mencionar conceptos que son importantes en el entendimiento tanto de procesos metabólicos, como de entidades patológicas y consecuencias que se encuentran relacionados con la alteración de los niveles normales de glucosa.

### **1. ASPECTOS FUNDAMENTALES**

Para poder entender de una mejor manera los aspectos relacionados con los niveles de glucosa en sangre, es importante aclarar ciertos conceptos fundamentales, como: qué es la glucosa y su metabolismo. Dichos conceptos se presentan a continuación.

#### **1.1 GLUCOSA**

La glucosa es la principal fuente de energía para el metabolismo celular. Este tipo de azúcar proviene de la ingestión de hidratos de carbono en la alimentación, y se almacena principalmente en el hígado, el cual tiene un papel primordial en el mantenimiento de los niveles de glucosa en sangre. Para que esos niveles se mantengan y el mantenimiento en el hígado sea adecuado, se precisa la ayuda de la insulina, sustancia producida por el páncreas. Cuando la insulina es insuficiente, la glucosa se acumula en la sangre (glucemia) y puede dar lugar a una serie de complicaciones en distintos órganos <sup>(7)</sup>.

El glucagón es otra hormona que se segrega en el páncreas, y a pesar que su función es contraria a la de la insulina, también ayuda al mantenimiento de la glucosa en el hígado y en todas las células del organismo <sup>(10)</sup>.

#### **1.2 METABOLISMO DE LA GLUCOSA**

La insulina fomenta el transporte de la glucosa hacia casi todas las células del cuerpo. La glucosa se combina con una sustancia portadora en la membrana celular y a continuación se difunde hacia el interior de la membrana, sitio en el cual se libera al interior de la célula. La sustancia portadora se emplea una y otra vez para transportar cantidades adicionales de glucosa. Este proceso se denomina difusión facilitada y es activado por la insulina. Nunca se incrementará la concentración de glucosa dentro de la célula hasta un punto mayor que la concentración en el exterior <sup>(10)</sup>.

El transporte de glucosa hacia el interior de las células hepáticas depende de un mecanismo diferente. La membrana de las células hepáticas es tan permeable que la glucosa puede difundirse fácilmente a través de la misma, incluso en ausencia de un transporte facilitado; esto puede hacerlo en ambas direcciones. Sin embargo, en presencia de insulina, se activan poderosamente varias enzimas de las células hepáticas, que atrapan

la glucosa dentro de las células. Estas enzimas son la glucocinasa, que hace que la glucosa se combine con el ion fosfato, y sintetasa de glucógeno, que a continuación hace que se combinen numerosas moléculas de la glucosa entre sí para formar glucógeno, polímero de gran peso molecular de la glucosa. En ausencia de insulina este mecanismo de atrapamiento se interrumpe y se activa otra enzima, la fosforilasa, que despolimeriza el glucógeno de nuevo hasta glucosa y permite que ésta salga de la célula <sup>(10)</sup>.

En presencia de grandes cantidades de insulina, el transporte rápido de glucosa hacia las células de todo el cuerpo disminuye la concentración sanguínea de la misma. A la inversa, la falta de insulina hace que la glucosa se acumule en la sangre en vez de entrar en las células. La falta completa de insulina suele producir incremento de la concentración sanguínea de glucosa, desde un valor normal de 90 mg por 100 ml, hasta llegar a 350 mg por 100 ml. Por otra parte, el gran exceso de insulina puede disminuir la glucosa sanguínea hasta 25 mg por 100 ml, o aproximadamente la cuarta parte de la concentración normal <sup>(10)</sup>.

La secreción de glucagón se encuentra regulada de manera casi exactamente opuesta a la forma en que se regula la insulina. Esto es, cuando la concentración sanguínea de glucosa disminuye por debajo de lo normal, el páncreas empieza a secretar cantidades incrementadas de glucagón hacia la sangre <sup>(10)</sup>.

El glucagón eleva la concentración sanguínea de glucosa de dos maneras: en primer lugar, aumenta el desdoblamiento de glucógeno hepático hasta glucosa y la pone a disposición para su transporte en la sangre. El glucagón logrará este efecto activando la enzima adenilcilasa de las membranas de las células hepáticas, que a su vez aumenta la cantidad de AMP cíclico o adenosín monofosfato cíclico (segundo mensajero que responde a estímulos externos o internos dentro de la célula) en ellas. Este activa a continuación a la enzima fosforilasa, que produce glucogenólisis (desdoblamiento del glucógeno hepático hasta glucosa). En segundo lugar, el glucagón incrementa la gluconeogénesis (conversión de proteínas en glucosa) por el hígado. Lo hace principalmente activando al sistema enzimático de la célula hepática encargado de este proceso <sup>(7)</sup>.

En realidad, cuando la concentración sanguínea de glucosa disminuye hasta 60 mg por 100 ml de sangre nada más (aproximadamente 30% por debajo de lo normal), el páncreas literalmente vierte glucagón en la sangre. Este efecto de la concentración sanguínea baja de glucosa sobre la secreción de glucagón es resultado de estimulación directa de las células alfa de los islotes de Langerhans. A su vez, el glucagón produce liberación casi inmediata de glucosa desde el hígado, y por lo tanto incrementa con rapidez su concentración sanguínea hacia el nivel normal de 90 a 100 mg por 100 ml <sup>(10)</sup>.

Por tanto, igual que el mecanismo de la insulina, el del glucagón ayuda a regular la concentración sanguínea de glucosa, pero con una diferencia: el mecanismo del glucagón conserva las concentraciones sanguíneas de glucosa evitando que bajen demasiado, en tanto que la insulina impide que se eleven demasiado. El mecanismo del glucagón se activa

especialmente durante el ejercicio intenso y durante la inanición, fenómenos ambos que tienden a disminuir la concentración sanguínea de glucosa <sup>(10)</sup>.

Una función de especial importancia del glucagón es conservar la concentración sanguínea de glucosa lo suficientemente elevada para que funcionen con normalidad las neuronas, y por lo tanto no ocurran convulsiones hipoglucémicas o coma hipoglucémico <sup>(10)</sup>.

## **2. ENFERMEDADES METABÓLICAS ASOCIADAS AL METABOLISMO DE LA GLUCOSA**

### **2.1 DIABETES MELLITUS**

La diabetes mellitus es una enfermedad sistémica crónica con diversos factores etiológicos, caracterizada por alteraciones del metabolismo de la glucosa, lípidos y proteínas. Se debe a una disminución de la disponibilidad o actividad de la insulina, hormona requerida para la regulación de la homeostasia metabólica. La heterogeneidad de los síndromes diabéticos se indica por la gran variedad de síntomas clínicos que van desde los estados asintomáticos en pacientes con déficit leve de insulina hasta los cuadros consuntivos con debilidad, pérdida de peso, poliuria, deshidratación y coma en los que existe una grave privación de la insulina. En el curso crónico de la diabetes aparecen complicaciones progresivas características en la retina, riñones, sistema nervioso periférico, tejido conectivo y arterias principales <sup>(19)</sup>.

La diabetes es una enfermedad de distribución global. En grupos de jóvenes afecta de igual manera a ambos sexos, en adultos se ven más afectadas las mujeres. En algunas poblaciones, los estudios epidemiológicos han demostrado un aumento de la frecuencia en relación con cambios en el estilo de vida: la urbanización, obesidad y estrés son factores distintivos de la propensión a la intolerancia a la glucosa y diabetes. La prevalencia de diabetes mellitus insulino dependiente se estima de 1 en 2500 personas a los cinco años de edad, hasta 1 en 300 a los 18 años. La diabetes no insulino dependiente es de tres a cinco veces mas frecuente que la diabetes insulino dependiente. La creciente prevalencia de la diabetes se ha relacionado con la mayor longevidad de la población, ya que su incidencia aumenta con la edad <sup>(19)</sup>.

#### **2.1.1 CLASIFICACIÓN DE LA DIABETES**

La diabetes mellitus es un grupo de trastornos metabólicos, que afectan a diferentes órganos y tejidos, caracterizada por un aumento de los niveles de glucosa en la sangre (hiperglicemia). Es causada por varios trastornos, incluyendo la baja producción de la hormona insulina, secretada por las células  $\beta$  del páncreas, o por su inadecuado uso por parte del cuerpo.

### **2.1.1.1 DIABETES MELLITUS TIPO I (INSULINODEPENDIENTE)**

Es la forma más frecuente de diabetes en pacientes jóvenes, aunque puede presentarse a cualquier edad y es responsable de aproximadamente un 20% del total de la población diabética. En general se caracteriza por una presentación abrupta de los síntomas, aunque está demostrado que se desarrolla durante un período latente previo de lesión autoinmune de las células  $\beta$ -pancreáticas. Se cree que la diabetes tipo I se inicia en un individuo genéticamente susceptible gracias a factores ambientales de tipo vírico, tóxico o químico, que lesiona las células  $\beta$ -pancreáticas, produciendo la formación de compuestos proteicos alterados <sup>(19)</sup>.

La enfermedad se desarrolla por el ataque del sistema inmune contra las propias células beta del páncreas, encargadas de producir la insulina. Este proceso parece tener varias etapas:

- Hay, primero, una susceptibilidad o predisposición genética, en la que parece haber implicados varios genes.
- Además, parece necesario que ocurra un factor desencadenante ambiental (infección viral, estrés, toxinas, etc.), tras el cual, aparece el proceso inmunológico frente a las propias células beta, que son destruidas.

La reacción inmunológica está mediada por anticuerpos (reacción humoral) y células (reacción celular), habiéndose detectado auto-anticuerpos frente a proteínas presentes en la superficie de las células beta, como la descarboxilasa del ácido glutámico, que es similar a una proteína del virus Coxsackie B, potencialmente implicado en el desarrollo de la diabetes. Otros anticuerpos incluyen: los anticuerpos IA2, que son dirigidos contra una fosfatasa presente en el interior de las células beta; y, anticuerpos contra la propia insulina. Estos anticuerpos pueden ser detectados en el suero de los pacientes meses y años antes del desarrollo de la enfermedad, y se han convertido en marcadores de un estado conocido como pre-diabetes <sup>(23)</sup>.

### **2.1.1.2 DIABETES MELLITUS TIPO II (NO INSULINODEPENDIENTE)**

Se distinguen dos tipos de pacientes con diabetes tipo II según la composición corporal: obesos y no obesos. Los primeros comprenden aproximadamente el 80% de los individuos con esta enfermedad en la mayor parte de las poblaciones. Además se ha descrito un tercer grupo entre negros, en los que una forma inicial de diabetes con requerimiento de insulina progresa a diabetes tipo II que responde a la sulfonilurea. Un pequeño grupo de pacientes con diabetes tipo II, tiene diabetes tipo I latente. Estos son detectados por la presencia de anticuerpos contra las células de los islotes, con manifestaciones de pérdida de células  $\beta$  lentamente progresiva, y un largo período de latencia de evolución para la enfermedad tipo I <sup>(19)</sup>.

La diabetes tipo II presenta determinantes genéticos importantes, como lo demuestran los estudios de transmisión familiar y los estudios de gemelos idénticos, que muestran una concordancia de casi 100% entre gemelos con esta enfermedad. Aunque la naturaleza precisa del defecto hereditario es desconocida, parece comprender una disminución de la capacidad para secretar insulina de forma normal en respuesta a concentraciones crecientes de glucosa plasmática. Las alteraciones fisiopatológicas en diabetes tipo II consisten en una disminución progresiva en la secreción de insulina en respuesta a la glucosa y en la sensibilidad hística frente a la insulina circundante <sup>(19)</sup>.

La intolerancia a la glucosa se manifiesta inicialmente por un aumento de las concentraciones de glucosa plasmática pos-prandiales con niveles de glucemia en ayunas normales. Cuando la intolerancia a la glucosa se acentúa, aparece hiperglucemia en ayunas y ésta se asocia con una reducción progresiva en la concentración de insulina sérica. Durante las primeras fases del desarrollo, las concentraciones crecientes de glucosa sanguínea, inducen niveles mayores de concentración de insulina sérica en ayunas en el paciente con diabetes tipo II. Simultáneamente se produce una reducción de respuesta a la insulina por los tejidos diana. Esta reducción está relacionada con la disminución en el número de receptores de insulina debida a la alteración de la retroregulación insulina-receptor. Consiguientemente, se desarrollan defectos post-receptores. Tanto la reducción en el número de receptores como los defectos post-receptores producen resistencia o insensibilidad a la insulina. La obesidad puede contemplarse como un factor importante en la producción de diabetes tipo II. La resistencia o insensibilidad a la insulina y el aumento de la lipólisis son probablemente fenómenos secundarios a la disfunción de células  $\beta$  <sup>(19)</sup>.

El estado de los pacientes con diabetes tipo II muchas veces mejora con la reducción de peso, tratamiento diabético, ejercicio y medicación con sulfonilurea. La disminución de los depósitos de grasa corporal va acompañado de aumento de las respuestas secretoras de insulina y disminución de la resistencia a la insulina en el hígado, musculo y tejido adiposo <sup>(19)</sup>.

### **2.1.1.3 OTROS TIPOS DE DIABETES**

La categoría de diabetes denominada “otros tipos de diabetes mellitus” es un grupo heterogéneo de enfermedades asociadas con hiperglucemia o intolerancia a la glucosa. En él están incluidas enfermedades que afectan el páncreas, como la hemocromatosis, pancreatitis y adenocarcinoma. Las endocrinopatías relativamente raras como la enfermedad de Cushing, Acromegalia, Feocromocitoma, Aldosteronoma y Tirotoxicosis, se asocian con diabetes, en aproximadamente un 15-25% de los casos, y con la intolerancia a la glucosa, en un 50% o mas. Ciertos agentes, como diuréticos, bloqueantes  $\beta$ -adrenergicos y Dilantín, pueden alterar la secreción de insulina y producir diabetes o servir como mecanismo de detección de una diabetes latente. Los defectos genéticos o adquiridos en los receptores de insulina representan causas raras específicas de diabetes con resistencia a la

insulina. Existen estados similares en presencia de anticuerpos contra los receptores de insulina que se encuentran raramente en pacientes con lupus eritematoso u otras enfermedades autoinmunes <sup>(19)</sup>.

#### **2.1.1.4 ALTERACIÓN DE LA TOLERANCIA A LA GLUCOSA**

El término “alteración de la tolerancia a la glucosa”, ha reemplazado las anteriores designaciones de diabetes mellitus subclínica, química o latente, evitando así las desventajas psicológicas, sociales y económicas relacionadas con el término diabetes. Los individuos que pertenecen a estas categorías presentan concentraciones plasmáticas de glucosa situadas entre el nivel normal y el nivel diagnóstico de diabetes mellitus. Durante períodos variables de tiempo pueden progresar a diabetes franca con empeoramiento de la tolerancia a la glucosa. Sin embargo, en la mayoría de los pacientes, la intolerancia a la glucosa no progresa y, en algunos pacientes, los análisis seriados pueden demostrar un retorno a la normalidad <sup>(19)</sup>.

La alteración de la tolerancia a la glucosa también se distingue de la diabetes por ausencia de complicaciones microvasculares, como retinopatía y nefropatía. Se ha observado en varios estudios que los pacientes de esta categoría tienen una mayor prevalencia de enfermedad macrovascular que las poblaciones control, pero menor que la observada en los paciente con diabetes. Debido a estas observaciones, y para retrasar la progresión a una diabetes, se aconseja a los pacientes seguir un control de la dieta de obesidad, tratamiento de la hipertensión e hiperlipidemia, y eliminación del tabaco <sup>(19)</sup>.

## **2.2 OBESIDAD**

La causa de la obesidad, rara vez es clara, y su tratamiento está lleno de dificultades y fracasos. La inspección visual de un paciente puede dar un cálculo subjetivo pero casi exacto del grado de obesidad. Son medidas mas objetivas las tablas de peso y talla, los índices relativos al peso y otras mediciones antropométricas <sup>(23)</sup>.

La obesidad provoca un estado de resistencia a la insulina en el hombre que se asocia con hiperinsulinemia basal y estimulada. Este es un cambio en la liberación de insulina más que en el umbral para la estimulación de glucosa. La disminución en el número de receptores de insulina contribuye a reforzar la resistencia a la insulina, pero en general, la resistencia es mucho mayor de lo que cabría esperar de la disminución de esta magnitud. Este defecto en la utilización de glucosa en los tejidos periféricos se vuelve mayor a medida que se acrecienta la resistencia a la insulina. El defecto incluye disminución en el número de transportadores de glucosa en las células sensibles, como los adipocitos, lo que conduce a una disminución en la oxidación de glucosa y a la conversión de carbohidratos en lípidos <sup>(23)</sup>.

### **2.2.1 DIABETES SACARINA**

En algunos sujetos obesos se presenta diabetes sacarina, por lo general de tipo no dependiente de insulina. La prevalencia de diabetes es cerca de tres veces más en las personas con sobrepeso que en las personas normales. La diabetes se desarrolla solo cuando existe carga genética apropiada, pero la obesidad, que estimula la resistencia a la insulina, hace que aumente la demanda sobre los islotes pancreáticos y tiende a poner de manifiesto y a exacerbar la propensión a la diabetes <sup>(23)</sup>.

### **2.2.2 RESISTENCIA A LA INSULINA**

La resistencia a la insulina es un estado patológico que se define como la incapacidad del organismo de responder normalmente a las acciones de la insulina. Este estado está ligado a la obesidad, al estilo sedentario de vida y es responsable, en gran medida, de la aparición de la diabetes tipo 2. Aunque tradicionalmente el estudio de esta patología se había centrado en el metabolismo de carbohidratos, en las últimas décadas se ha producido un cambio hacia el estudio del metabolismo de ácidos grasos como principal promotor de esta enfermedad. De este modo, se ha demostrado una correlación entre la acumulación de lípidos en tejidos periféricos (hígado y músculo principalmente) y la aparición de resistencia a la insulina <sup>(20)</sup>.

## **3. MANIFESTACIONES BUCALES DE LA HIPERGLICEMIA**

Está ampliamente aceptado que existe una relación directa entre la diabetes mellitus y las enfermedades dentales. Las manifestaciones bucales de la diabetes pueden variar desde relativamente simples en el diabético bien controlado hasta graves en el no controlado <sup>(5)</sup>.

Los signos y síntomas clínicos pueden estar en relación con cambios salivales y dentales, alteraciones periodontales y de la mucosa, alteración de la curación de las heridas e infecciones oportunistas, y aliento cetónico <sup>(3)</sup>.

### **3.1. XEROSTOMÍA**

Es una alteración frecuente en el paciente no controlado. La deshidratación de los tejidos orales (debido a la deshidratación sistémica) y la neuropatía pueden contribuir a los síntomas de dolor bucal generalizado, alteración del gusto y sensación de quemazón. La deshidratación puede ser consecuencia también de alteraciones en el flujo salival, las cuales pueden ser causadas por la alteración de la flora oral ya reseñada en el paciente diabético e insulino dependiente <sup>(19)</sup>.

Los pacientes diabéticos pueden presentar inflamación bilateral asintomática de las glándulas parótidas con aumento de la viscosidad salival producida por incremento de depósito de ácidos grasos e hipertrofia compensatoria resultante de la disminución de la producción de saliva <sup>(19)</sup>.

De forma secundaria, puede observarse un aumento de la actividad de caries, sobre todo en la región cervical, y por ende la odontalgia <sup>(3)</sup>.

### **3.2 ENFERMEDAD PERIODONTAL**

La respuesta gingival de los pacientes con diabetes no controlada a la acumulación de placa suele ser acentuada, produciendo una encía hiperplásica y eritematosa. Los hallazgos radiológicos incluyen el ensanchamiento del ligamento periodontal y excesiva pérdida de hueso, produciendo una extrema movilidad dentaria y una pérdida precoz de los dientes <sup>(19)</sup>.

La encía del paciente diabético revela una disminución de la respuesta vascular a la irritación, dificultad de la respuesta de las células inflamatorias y engrosamiento de la lámina basal de los micorvasos gingivales, que puede limitar la permeabilidad de estos vasos, lo que en condiciones normales no sucedería así <sup>(19)</sup>.

### **3.3 ALTERACIÓN DE LA CURACIÓN DE LAS HERIDAS E INFECCIONES OPORTUNISTAS**

La curación lenta de las heridas y el aumento de la susceptibilidad de las infecciones son producidos por la disminución de la actividad fagocítica, reducción de la diapédesis, retraso de la quimiotaxis, cambios vasculares que conducen a la reducción del flujo sanguíneo y alteración de los productos del colágeno <sup>(19)</sup>.

Estas alteraciones, principalmente la quimiotaxis, puede causar el aumento de la susceptibilidad de los individuos diabéticos de infecciones y podría facilitar el desarrollo de la enfermedad periodontal. El compromiso del sistema inmunitario y el uso repetido de antibióticos puede conducir después a infecciones oportunistas por *Cándida Albicans*, por ejemplo <sup>(23)</sup>.

Las microangiopatías y neuropatías pueden conducir también a úlceras orales refractarias al tratamiento, sobre todo en pacientes con prótesis <sup>(23)</sup>.

### **3.4 ALIENTO CETÓNICO**

Es aliento con olor a fruta que puede observarse en algunos pacientes en estado cetoacidótico. En pacientes diabéticos, la insulina, ya sea por ausencia o mal funcionamiento, no puede hacer llegar la glucosa a las células del organismo para su conversión en energía. Es en este momento cuando el organismo busca fuentes alternativas para suplir esa necesidad. La lipólisis es uno de ellos y no es más que la oxidación de ácidos grasos a cuerpos cetónicos (ácido acetoacético, beta hidroxibutírico y acetona) que pueden ser utilizados por las células como fuente de energía supliendo la imposibilidad del consumo de la glucosa. Esto genera acidosis metabólica, y agrava el estado del paciente <sup>(23)</sup>.

### **4. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS Y EXAMENES DE LABORATORIO EN EL DIAGNÓSTICO DE LA DIABETES MELLITUS**

La diabetes es una enfermedad corriente y su diagnóstico no es difícil si el médico piensa en esta posibilidad. Los pacientes con diabetes plenamente desarrollada presentan síntomas de fatiga, sed, poliuria, pérdida de peso e infecciones recurrentes. Se considera que existe una mayor propensión a la diabetes en los individuos obesos andróides, individuos con antecedentes positivos familiares de diabetes e individuos con historia obstétrica desfavorable, arteriosclerosis prematura, neuropatía y glucosuria. Las determinaciones de glucosa urinaria se usan a menudo como prueba de detección, pero nunca son aceptables como diagnóstico <sup>(19)</sup>.

Los únicos criterios válidos para el diagnóstico de diabetes son las determinaciones de la concentración de glucosa en muestras sanguíneas adecuadamente obtenidas. Se prefieren las mediciones de glucosa plasmática o sérica, empleando el método analítico, a las determinaciones de sangre entera, ya que existe menor interferencia con el equipo y se eliminan las diferencias con el hematocrito y la distribución de agua. Los métodos enzimáticos específicos de laboratorio o las técnicas colorimétricas son preferibles para medir la concentración de glucosa en líquidos biológicos. La medición de glucosa sanguínea con tiras reactivas y los métodos de reflectancia son por lo general demasiado inseguros para establecer inequívocamente el diagnóstico de diabetes mellitus. Las concentraciones de glucosa obtenidas del plasma venoso son comparables en general con las obtenidas en sangre arterial o capilar, aunque son preferibles las determinaciones de glucosa venosa plasmática para la estandarización de resultados <sup>(19)</sup>.

#### **4.1 GLUCOSA PLASMÁTICA EN AYUNAS**

Las concentraciones plasmáticas normales de glucosa varían ligeramente dependiendo de los reactivos empleados por los laboratorios, pero no exceden de 115mg/100ml. Puede diagnosticarse diabetes con seguridad si la glucosa plasmática en ayunas es mayor de 140mg/dl en dos ocasiones separadas. La confirmación inmediata se consigue por una demostración de la elevación de hemoglobina glucosilada mayor de lo normal en combinación con una medición de glucosa en ayunas elevada. Una hemoglobina glucosilada elevada es indicativa de un número de glucosa sanguínea por encima de los niveles normales con varias semanas de antigüedad o más <sup>(19)</sup>.

#### **4.2 DETERMINACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE GLUCOSA PLASMÁTICA TRAS LA INGESTIÓN DE GLUCOSA O ALIMENTO**

Para detectar la diabetes en la primer fase de la alteración metabólica se necesita una prueba estandarizada de tolerancia a la glucosa. Esta prueba se encuentra en la determinación en dos horas de glucosa plasmática venosa tras la administración de 75 g de glucosa en 300 ml de agua en un período de 3 minutos tras haber estado en ayunas 10 horas <sup>(19)</sup>.

Las determinaciones de glucosa plasmática venosa tienen sus valores normales en menos de 140mg/dl 2 horas después de la carga de glucosa. Se diagnostica diabetes si el valor a las 2 horas es igual o mayor a 200mg/100ml. Los valores situados entre 140 y 200 mg/100 ml se clasifican como alteración a la tolerancia de la glucosa <sup>(19)</sup>.

#### **4.3 RADIOINMUNOANÁLISIS DE CONEXIÓN PEPTÍDICA**

Este examen es útil cuando se precisa información concerniente a la secreción endógena de insulina, sobre todo en pacientes que muestran una alta probabilidad de presentar anticuerpos en su suero. Los estudios de los pacientes tipo I indican que una pequeña capacidad residual secretora de péptido C (insulina endógena presente) denota una forma más estable de diabetes mellitus tipo I que la diabetes tipo I lábil, en que se aprecia ausencia total de péptido C. En la diabetes tipo II, el péptido C puede estar normal o disminuido, dependiendo del potencial insulinogénico, que puede variar mucho durante el tratamiento de la enfermedad <sup>(19)</sup>.

#### **4.4 HEMOGLOBINA GLUCOSILADA**

La hemoglobina glucosilada es un aditivo de glucosa a la hemoglobina en residuos de aminoácidos específicos. La concentración de este compuesto está directamente relacionada con el aumento de glucosa sanguínea durante un intervalo de tiempo. Existe un aumento inicial de hemoglobina glucosilada conforme aumenta el azúcar sanguíneo en un

paciente diabético. Puesto que la vida media de los hematíes es de 120 días, solo puede observarse un cambio en la concentración de hemoglobina glucosilada varias semanas después de haber cambiado la concentración de azúcar sanguíneo del ambiente. Se producen falsos valores altos o bajos en presencia de hemoglobinopatías, azoemia y ciertos medicamentos <sup>(19)</sup>.

Actualmente la hemoglobina glucosilada no se usa como estudio diagnóstico de la diabetes mellitus, sino como un examen auxiliar que ayuda a corroborar los resultados obtenidos en una determinación de glucosa plasmática; ésto debido a la falta de estandarización de los procedimientos analíticos, problemas en el control de calidad y a la superposición de valores entre pacientes normales y diabéticos. Sin embargo, es extremadamente útil para la valoración del control glucémico de periodos de 6 a 12 semanas en paciente con diabetes mellitus tipo I o II <sup>(19)</sup>.

## **5. ENFERMEDADES PERIODONTALES ASOCIADAS A ENFERMEDADES METABÓLICAS**

### **5.1 ACALACTASIA**

Es una deficiencia hereditaria rara de catalasa en los eritrocitos (acalactasemia) y en otros tejidos. Las formas moderadas del padecimiento consisten en úlceras en los alveolos dentarios o en las criptas de las amígdalas. Cuando es moderada (que es lo más frecuente) hay gangrena alveolar, recesión del hueso alveolar y pérdida de los dientes. En los casos graves hay destrucción difusa y extensa con gangrena, del maxilar y de los tejidos blandos, similar al noma. Después de la curación, las cicatrices de gran tamaño pueden restringir el movimiento de apertura de la boca <sup>(23)</sup>.

### **5.2 SINDROME DE FABRY-ANDERSON**

Es un raro desorden metabólico de carácter hereditario, se debe a la ausencia de una enzima, la  $\alpha$ -galactosil-hidrolasa. Los pacientes muestran lesiones en la piel, manchas rojas en el abdomen, muslos y escroto, así como opacidad de la córnea. En la mucosa oral se presentan angioqueratomas, que son pequeñas cavidades repletas de sangre, son de color marrón o azul negruzco, planas o ligeramente elevadas, y de unos pocos milímetros de diámetro. Los labios se afectan cerca de la unión mucosa-piel. En algún caso raro la mucosa cercana al paladar blando, mucosa bucal, la encía y la piel facial pueden afectarse <sup>(19)</sup>.

### **5.3 ENFERMEDAD DE GAUCHER**

Es una enfermedad hereditaria, autosómica recesiva del metabolismo de los esfingolípidos que se caracteriza clínicamente por hepatoesplenomegalia, anemia,

trombocitopenia y lesiones óseas con una gran variedad de grados de severidad en los pacientes. Un importante signo lo constituye la pigmentación amarillenta que aparece en cara, labios, conjuntiva y mucosa oral. Se producen cambios adicionales en los maxilares, las radiografías pueden revelar defectos osteoporóticos irregulares de expansión gradual, adelgazamiento de la cortical y reabsorción de las raíces dentales, sobre todo en la región molar <sup>(19)</sup>.

#### **5.4 ENFERMEDAD DE URBACH-WIETHE**

Es un trastorno genético poco común en el cual la persona carece de una enzima llamada glucocerebrosidasa, la falta de la enzima hace que se acumulen sustancias dañinas en el hígado, el bazo, los huesos y la médula ósea. Los depósitos granulares o nodulares en la piel y membranas mucosas son patognomónicos de la enfermedad. Las lesiones en la mucosa oral varían en su aspecto desde puntos solitarios hasta placas confluyentes y desde un color blanquecino hasta blanquecino amarillento, según la edad del paciente. El labio inferior presenta un aspecto de empedrado, y la lengua puede volverse dura y perder sus papilas. También existe macroglosia, y la lengua parece estar adherida al suelo de la boca, probablemente de forma secundaria a la infiltración del frenillo lingual. Si esto afecta la mucosa bucal, puede producirse estenosis de los conductos de la parótida con la subsiguiente parotiditis. Puede producirse alteración del desarrollo de los dientes o hipoplasia <sup>(19)</sup>.

## OBJETIVOS

### **Objetivo general:**

Establecer los niveles de glucosa casual en sangre y su relación con el estado periodontal, que presenta una muestra de trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala.

### **Objetivos específicos:**

Determinar en una muestra de trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala:

- Los niveles de glucosa casual en sangre.
- La relación que existe entre los niveles de glucosa casual en sangre y el estado periodontal.
- Aportar conocimiento de utilidad para profesionales y estudiantes, en el campo de la salud bucal.
- Crear conocimiento sobre la realidad guatemalteca, en cuanto a la relación existente entre niveles de glucosa casual en sangre y el estado de salud periodontal.

## VARIABLES

Las variables que fueron utilizadas para alcanzar los objetivos de la presente investigación son las siguientes:

**NIVEL DE GLUCOSA CASUAL EN SANGRE:** se refiere al nivel de glucosa que un individuo presenta (sin estar en ayuno) en el momento en el cual se le realiza el examen de glucosa, en cualquier momento del día <sup>(19)</sup>.

**Indicador:** se midió, realizando en cada paciente una punción del pulpejo del dedo anular de cualquiera de ambas manos y colocándola en una tira reactiva que se introdujo en un glucómetro para obtener el nivel de glucosa.

El parámetro que se tomó como nivel normal fue de: 70–140 mg/dl <sup>(2, 12)</sup>.

Además, para realizar las comparaciones se utilizaron las variables que fueron determinadas en el estudio intitulado “Características clínicas, radiológicas y microbiológicas de la enfermedad periodontal en trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala”; dichas variables se presentan a continuación.

**GINGIVITIS:** inflamación de la encía sin pérdida ósea.

**Indicador:** se determinó por medio de inspección visual el sangrado al sondeo y una PSG (Profundidad del Surco Gingival)  $\leq 3$ mm.

**PERIODONTITIS:** inflamación de la encía con pérdida ósea.

**Indicador:** se determinó por medio de inspección visual el sangrado al sondeo y una PSG  $\geq 4\text{mm}$ , cálculos, furcas y movilidad dental.

**PACIENTE PERIODONTALMENTE SANO:** paciente que no presenta inflamación de la encía ni pérdida ósea.

**Indicador:** se determinó por medio de inspección visual que no existiera inflamación, sangrado al sondeo y una PSG  $\leq 3\text{mm}$ .

## MATERIALES Y MÉTODOS

### 1. POBLACIÓN

La población estudiada estuvo integrada por trabajadores municipales, de ambos sexos comprendidos entre 46-65 años de la República de Guatemala. Se eligió este grupo porque es la población que integra el estudio intitulado “Características clínicas, radiológicas y microbiológicas de la enfermedad periodontal en trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala”.

### 2. MUESTRA

La muestra estudiada, se seleccionó dentro de los participantes en el estudio mencionado anteriormente. La muestra de ese estudio fue obtenida de la siguiente manera: Se aplicó el procedimiento de muestreo aleatorio por conglomerados, en dos etapas, así:

- a) Instituciones (333 municipalidades, 24 municipalidades para muestra)
- b) Sujetos

Al considerar el tamaño de la población total del grupo de trabajadores municipales, comprendidos entre 46 a 65 años, para el cálculo del tamaño de esa muestra se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Nc^2 (p * q)}{N \left( \frac{Le^2 (N-1)}{N} + Nc^2 (p*q) \right)} * C$$

- p (probabilidad de que el evento ocurra) = 0.96
- q (probabilidad de el evento no ocurra) = 0.04
- Nc ( nivel de confianza) = 2.575
- Le (error de medición) = 0.05
- N (tamaño de la población)
- C (efecto de diseño por utilizar muestreo por conglomerados) = 3

Se incluyeron entonces dentro de la investigación las 8 regiones de salud contempladas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. En cada región, se tomaron 3 municipalidades y por cada municipalidad, a 13 trabajadores (según la fórmula anterior), para ser un total de 39 personas por región y 312 personas por toda la República.

Partiendo de esa muestra, que se volvió la población de este estudio, se seleccionó una muestra por conveniencia de 291 sujetos, esto debido a que no fue posible localizar a la totalidad de la población; se tomó como mínimo a un empleado de cada una de las municipalidades ya seleccionadas. Lo anterior obedece al hecho que esta investigación es un estudio piloto y no pretende ser un estudio representativo.

### 3. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Por tratarse de una muestra por conveniencia de un estudio anterior, los criterios de selección fueron los mismos, siendo estos los siguientes:

#### DE INCLUSIÓN:

- Consentimiento informado y comprendido por el paciente para participar en el estudio.
- Disposición para participar en el estudio.
- Haber participado en el estudio “Características clínicas, radiológicas y microbiológicas de la enfermedad periodontal en trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala”

#### DE EXCLUSIÓN:

- Enfermedades sistémicas: Síndrome de Sjögren, Síndrome de Papillon-Lefevre, Epilepsia, Diabetes diagnosticada y SIDA, entre otras.

### 4. CONTACTO CON LAS PERSONAS INCLUIDAS EN LA MUESTRA

El contacto con las personas integrantes de la muestra se llevó a cabo con la colaboración de la Comisión de Asuntos Municipales del Congreso de la República (Anexo No. 1); dicha institución facilitó los contactos con cada municipalidad para que algunas de las personas incluidas en el estudio anterior de epidemiología de la enfermedad periodontal en trabajadores municipales, fueran localizadas y tuvieran la oportunidad de ser parte de esta investigación. En cada municipalidad se hicieron los trámites necesarios para que el estudio pudiera ser realizado.

### 5. CONSENTIMIENTO INFORMADO Y COMPRENDIDO

Para poder iniciar la evaluación, el individuo debió de estar completamente informado acerca de todos los detalles del estudio, por lo cual debió leer y comprender el consentimiento informado en el cual se explica cada uno de los pasos que se llevarían a cabo para recolectar la información necesaria, y se resolvieron todas las dudas que surgieron. Cada persona firmó el consentimiento, autorizando formar parte de la investigación. En el anexo No. 2 se presenta el consentimiento informado que fue utilizado.

### 6. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 6.1 DETERMINACIÓN DE LA GLUCOSA CASUAL

Para tal fin se utilizaron los siguientes materiales:

- Medidor de glucemia y útil de punción Accu-Chek Active®
- Tiras reactivas Accu-Chek Active®
- Lancetas Accu-Chek Active®
- Alcohol isopropílico al 70%
- Guantes, mascarilla.
- Algodón
- Hoja de recolección de datos (Anexo No. 3)

---

® Accu-Chek Active, marca registrada, propiedad de Roche, Mannheim, Germany.

A cada paciente se le realizó una punción del pulpejo del dedo anular de cualquiera de ambas manos, el dedo utilizado para el examen fue limpiado previamente con algodón humedecido en alcohol isopropílico. La punción se realizó con una lanceta nueva y descartable para cada paciente; al obtener la gota de sangre necesaria para el examen, se colocó en una tira reactiva que se introdujo en el glucómetro para obtener el nivel de glucosa casual.

Los datos obtenidos fueron agrupados por municipalidades y por regiones en una hoja de recolección de datos que se presenta en el anexo No. 3.

## **7. ÉTICA EN INVESTIGACIÓN**

En este estudio se aplicaron los principios de bioética en la investigación, en la recopilación de datos del paciente, el consentimiento informado y comprendido, la confidencialidad de los resultados, el derecho del paciente a retirarse del estudio cuando así lo desee, entre otros; algunas de las cualidades de este estudio fueron el valor científico y social puesto que enriquece el conocimiento e informa al sujeto sobre el estado de salud concerniente a los niveles de glucosa casual en sangre.

## **8. MANEJO ESTADÍSTICO**

El manejo estadístico de la información obtenida se realizó de la siguiente manera:

### **8.1 GLUCOSA CASUAL**

La glucosa casual se expresó en mg/dl y se estableció con un glucómetro como se mencionó anteriormente.

Con los valores obtenidos se procedió a calcular resultados con ayuda de estadística descriptiva (medidas de tendencia central y dispersión: media, desviación estándar, mínima, máxima, moda y coeficiente de correlación de Spearman).

Para obtener las medidas de tendencia central se utilizó el programa estadísticos SPSS Statistics 17.0.

### **8.2 DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN DEL NIVEL DE GLUCOSA CASUAL CON EL ESTADO PERIODONTAL**

Para establecer la relación entre las variables glucosa casual y estado periodontal se utilizó el Índice de Spearman por medio del programa Kwikstat 4.1, en el laboratorio de Estadística del Área Básica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Para la interpretación del índice de Spearman diversos autores expresan escalas de interpretación, algunas de estas escalas se presentan a continuación:

Escala 1: el coeficiente de correlación oscila entre -1 y +1, el valor 0 que indica que no existe asociación lineal entre las dos variables en estudio, los valores cercanos a -1 indican una correlación fuerte negativa mientras que los valores cercanos a +1 indican una correlación fuerte positiva<sup>(14)</sup>.

Escala 2:

|                                           |                     |
|-------------------------------------------|---------------------|
| Correlación negativa perfecta.....        | -1                  |
| Correlación negativa moderada débil.....  | -0,5                |
| Ninguna correlación.....                  | 0                   |
| Correlación positiva moderada fuerte..... | +0,5                |
| Correlación positiva perfecta.....        | + 1 <sup>(14)</sup> |

Escala 3: Rango relación

0,00 - 0,25: Escasa o nula

0,26 - 0,50: Débil

0,51 - 0,75: Entre moderada y fuerte

0,76 - 1,00: Entre fuerte y perfecta

La interpretación se realiza de la misma manera para valores negativos, tomando en cuenta que estos indicarán correlaciones negativas <sup>(14)</sup>.

Para realizar la interpretación de los resultados obtenidos, se utilizó la escala 3 debido a que ésta fue la que mas se ajustó a las necesidades de la investigación.

# PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

CUADRO No. 1  
DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDADES DE TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, POR REGIONES DE SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.

|                   |  | REGIONES     |              |              |              |              |              |              |              |              |  |
|-------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
|                   |  | I            | II           | III          | IV           | V            | VI           | VII          | VIII         | TOTAL        |  |
| Sujetos (n)       |  | 34           | 38           | 36           | 36           | 39           | 36           | 37           | 35           | 291          |  |
| Hombres (n)       |  | 34           | 38           | 27           | 26           | 34           | 29           | 31           | 31           | 250          |  |
| Mujeres (n)       |  | 0            | 0            | 9            | 10           | 5            | 7            | 6            | 4            | 41           |  |
| Edad (media ± DS) |  | 55.00 ± 6.12 | 52.34 ± 5.63 | 52.30 ± 5.25 | 51.78 ± 4.90 | 51.72 ± 5.47 | 51.06 ± 4.89 | 52.35 ± 6.01 | 53.57 ± 6.52 | 52.37 ± 5.62 |  |

Fuente: Datos recolectados en el trabajo de campo.  
n= número de personas. DS= Desviación Estándar.

|     |                                                                                   |      |                                                                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------|
| I   | { a. San Raimundo<br>b. Fraijanes<br>c. San Miguel Petapa<br>d. San Juan Chamelco | V    | { m. Magdalena<br>n. Patzicia<br>ñ. Zaragoza<br>o. Zunil           |
| II  | { e. Carchá<br>f. Tactic                                                          | VI   | { p. Nuevo San Carlos<br>q. Champerico                             |
| III | { g. Jocotán<br>h. Camotán<br>i. Esquipulas<br>j. Barberena                       | VII  | { r. Chiché<br>s. Sta. Cruz del Quiché<br>t. Zacualpa<br>u. Poptún |
| IV  | { k. Oratorio<br>l. Jerez                                                         | VIII | { v. San Luis<br>w. Melchor de Mencos                              |

## Interpretación:

El total de trabajadores municipales de 46-65 años incluidos en la muestra es de 291, de los cuales 250 son de sexo masculino y 41 de sexo femenino. Existe una mayor cantidad de hombres en la región II 38/38 y una mayor cantidad de mujeres en la región IV 10/36. La edad promedio de los sujetos incluidos en el estudio es de 52.37 años, con una desviación estándar de ± 5.62 años.

**CUADRO No. 2**  
**VALORES DE GLUCOSA CASUAL (EXPRESADA EN mg/dl) EN TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, DE LA REGIÓN I DE**  
**SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.**

|                     | REGIÓN I     |           |                   |
|---------------------|--------------|-----------|-------------------|
|                     | San Raimundo | Fraijanes | San Miguel Petapa |
| n                   | 10           | 12        | 12                |
| Media               | 100.50       | 89.50     | 109.25            |
| Mediana             | 103.50       | 83.00     | 84.50             |
| Moda                | 104          | 83        | 84                |
| Desviación estándar | 11.068       | 13.263    | 53.970            |
| Mínima              | 81           | 75        | 72                |
| Máxima              | 115          | 118       | 228               |

Fuente: Datos recolectados en el trabajo de campo.  
n= Número de personas.

**Interpretación:**

Con respecto a la glucosa casual de las personas examinadas en la región I, la media más alta se encuentra en San Miguel Petapa con un valor de 109.25 mg/dl y una desviación estándar de +/- 53.97 mg/dl. El valor de glucosa casual más alto encontrado es 228 mg/dl y el más bajo de 72 mg/dl, ambos localizados en este último municipio.

CUADRO No. 3  
VALORES DE GLUCOSA CASUAL (EXPRESADA EN mg/dl) EN TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, DE LA REGIÓN II DE  
SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.

| REGIÓN II           |                   |        |        |
|---------------------|-------------------|--------|--------|
|                     | San Juan Chamelco | Carchá | Tactic |
| n                   | 12                | 13     | 13     |
| Media               | 103.75            | 96.54  | 101.15 |
| Mediana             | 103.00            | 93.00  | 95.00  |
| Moda                | 140*              | 93*    | 184*   |
| Desviación estándar | 19.03             | 13.64  | 28.03  |
| Mínima              | 70                | 74     | 73     |
| Máxima              | 140               | 122    | 184    |

Fuente: Datos recolectados en el trabajo de campo.

\* Existe una moda múltiple, se muestra el valor más alto.

n= Número de personas.

**Interpretación:**

Con respecto a la glucosa casual de las personas examinadas en la región II, la media más alta se encuentra en San Juan Chamelco con un valor de 103.75 mg/dl y una desviación estándar de +/- 19.03 mg/dl. El valor de glucosa casual más alto encontrado es 184 mg/dl, en Tactic, mientras que el valor más bajo es 70 mg/dl, en San Juan Chamelco.

CUADRO No. 4  
VALORES DE GLUCOSA CASUAL (EXPRESADA EN mg/dl) EN TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, DE LA REGIÓN III DE  
SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.

| REGIÓN III          |         |         |            |
|---------------------|---------|---------|------------|
|                     | Jocotán | Camotán | Esquipulas |
| n                   | 12      | 11      | 13         |
| Media               | 109.33  | 112.36  | 102.08     |
| Mediana             | 108.50  | 115.00  | 97.00      |
| Moda                | 141*    | 159*    | 80         |
| Desviación estándar | 24.92   | 24.48   | 25.32      |
| Mínima              | 79      | 80      | 74         |
| Máxima              | 141     | 159     | 151        |

Fuente: Datos recolectados en el trabajo de campo.

\* Existe una moda múltiple, se muestra el valor más alto.

n= Número de personas.

**Interpretación:**

Con respecto a la glucosa casual de las personas examinadas en la región III, la media más alta se encuentra en Camotán con un valor de 112.36 mg/dl y una desviación estándar de +/- 24.48 mg/dl. El valor de glucosa casual más alto encontrado es 159 mg/dl en Camotán; mientras que el valor más bajo es 74 mg/dl en Jocotán.

**CUADRO No. 5**  
**VALORES DE GLUCOSA CASUAL (EXPRESADA EN mg/dl) EN TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, DE LA REGIÓN IV DE SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.**

| REGIÓN IV           |           |          |        |
|---------------------|-----------|----------|--------|
|                     | Barberena | Oratorio | Jerez  |
| n                   | 12        | 12       | 12     |
| Media               | 140.50    | 110.83   | 140.50 |
| Mediana             | 112.50    | 93.50    | 109.00 |
| Moda                | 211*      | 363*     | 99     |
| Desviación estándar | 83.14     | 45.58    | 69.43  |
| Minima              | 68        | 55       | 92     |
| Máxima              | 363       | 211      | 307    |

Fuente: Datos recolectados en el trabajo de campo.

\* Existe una moda múltiple, se muestra el resultado más grande.

n= Número de personas.

**Interpretación:**

Con respecto a la glucosa casual de las personas examinadas en la región IV, la media más alta se encuentra en Barberena y Jerez con un valor de 140.50 mg/dl en ambos municipios, con una desviación estándar de +/- 83.14 mg/dl para el primero y +/-69.43 mg/dl para el segundo. El valor de glucosa casual más alto encontrado es 363 mg/dl en Barberena; mientras que el valor más bajo 55 mg/dl se encuentra en Oratorio.

CUADRO No. 6  
VALORES DE GLUCOSA CASUAL (EXPRESADA EN mg/dl) EN TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, DE LA REGIÓN V DE  
SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.

|                     | REGIÓN V  |          |          |
|---------------------|-----------|----------|----------|
|                     | Magdalena | Patzicia | Zaragoza |
| n                   | 13        | 13       | 13       |
| Media               | 105.23    | 109.85   | 107.54   |
| Mediana             | 99.00     | 105.00   | 114.00   |
| Moda                | 147*      | 143*     | 114      |
| Desviación estándar | 21.425    | 22.770   | 26.863   |
| Mínima              | 75        | 79       | 68       |
| Máxima              | 147       | 143      | 155      |

Fuente: Datos recolectados en el trabajo de campo.

\* Existe una moda múltiple, se muestra el resultado más grande.

n= Número de personas.

**Interpretación:**

Con respecto a la glucosa casual de las personas examinadas en la región V la media más alta se encuentra en Patzicia, con un valor de 109.85 mg/dl y una desviación estándar de +/- 22.77 mg/dl. El valor de glucosa casual más alto encontrado es 155 mg/dl y el más bajo de 68 mg/dl, ambos resultados se encontraron en Zaragoza.

CUADRO No. 7  
VALORES DE GLUCOSA CASUAL (EXPRESADA EN mg/dl) EN TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, DE LA REGIÓN VI DE SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.

|                     | REGIÓN VI |                  |            |
|---------------------|-----------|------------------|------------|
|                     | Zunil     | Nuevo San Carlos | Champerico |
| n                   | 13        | 11               | 12         |
| Media               | 125.77    | 124.00           | 118.25     |
| Mediana             | 102.00    | 98.00            | 89.00      |
| Moda                | 95        | 312*             | 407*       |
| Desviación estándar | 71.29     | 64.54            | 91.77      |
| Mínima              | 86        | 90               | 77         |
| Máxima              | 355       | 312              | 407        |

Fuente: Datos recolectados en el trabajo de campo.

\* Existe una moda múltiple, se muestra el resultado más grande.

n= Número de personas.

**Interpretación:**

Con respecto a la glucosa casual de las personas examinadas en la región VI, la media más alta se encuentra en Zunil con un valor de 125.77 mg/dl y una desviación estándar de +/- 71.29 mg/dl. El valor de glucosa casual más alto encontrado es 407 mg/dl y el más bajo de 77 mg/dl, ambos resultados se encuentran en Champerico.

**CUADRO No. 8**  
**VALORES DE GLUCOSA CASUAL (EXPRESADA EN mg/dl) EN TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, DE LA REGIÓN VII DE**  
**SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.**

|                     | REGIÓN VII |                      |          |
|---------------------|------------|----------------------|----------|
|                     | Chiché     | Sta. Cruz del Quiché | Zacualpa |
| n                   | 13         | 12                   | 12       |
| Media               | 123.38     | 103.67               | 94.25    |
| Mediana             | 113.00     | 95.00                | 90.50    |
| Moda                | 147*       | 146*                 | 115*     |
| Desviación estándar | 52.37      | 24.55                | 13.25    |
| Mínima              | 76         | 78                   | 78       |
| Máxima              | 282        | 146                  | 115      |

Fuente: Datos recolectados en el trabajo de campo.

\* Existe una moda múltiple, se muestra el resultado más grande.

n= Número de personas.

**Interpretación:**

Con respecto a las personas examinadas en la región VII la media más alta se localiza en Chiché, con un valor de 123.38 mg/dl y una desviación estándar de +/- 52.37 mg/dl. El valor de glucosa casual más alto encontrado es 282 mg/dl y el más bajo es 76 mg/dl, ambos resultados se encuentran en Chiché.

**CUADRO No. 9**  
**VALORES DE GLUCOSA CASUAL (EXPRESADA EN mg/dl) EN TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, DE LA REGIÓN VIII**  
**DE SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.**

| REGIÓN VIII         |        |          |                   |
|---------------------|--------|----------|-------------------|
|                     | Poptún | San Luis | Melchor de Mencos |
| n                   | 13     | 10       | 12                |
| Media               | 96.54  | 98.30    | 110.50            |
| Mediana             | 95.00  | 105.00   | 82.50             |
| Moda                | 149*   | 123*     | 286*              |
| Desviación estándar | 28.49  | 18.06    | 72.89             |
| Mínima              | 53     | 72       | 55                |
| Máxima              | 149    | 123      | 286               |

Fuente: Datos recolectados en el trabajo de campo.

\* Existe una moda múltiple, se muestra el resultado más grande.

n= Número de personas.

**Interpretación:**

Con respecto a las personas examinadas en la región VIII, la media más alta se localiza en Melchor de Mencos con un valor de 110.50 mg/dl y una desviación estándar de +/- 72.89 mg/dl. El valor de glucosa casual más alto encontrado es 286 mg/dl, en Melchor de Mencos, mientras que el valor más bajo 53 mg/dl se encuentra en Poptún.

**CUADRO No. 10**  
**VALORES DE GLUCOSA CASUAL (EXPRESADA EN mg/dl) EN TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, POR REGIONES DE SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.**

|             | REGIONES       |                |                |                |                |                |                |                |                  |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
|             | I              | II             | III            | IV             | V              | VI             | VII            | VIII           | TOTAL            |
| Sujetos (n) | 34/291         | 38/291         | 36/291         | 36/291         | 39/291         | 36/291         | 37/291         | 35/291         | 291/291**        |
| Media ± DS  | 100.09 ± 33.53 | 100.39 ± 20.78 | 107.64 ± 24.61 | 130.61 ± 67.39 | 107.54 ± 23.24 | 122.72 ± 74.77 | 107.54 ± 36.15 | 101.83 ± 46.18 | 109.79 ± 45.48** |
| Mediana     | 91.5           | 97             | 105            | 105.5          | 105            | 96.5           | 101            | 95             | 99**             |
| Moda        | 83             | 93             | 80             | 102*           | 114*           | 95             | 115*           | 123*           | 80**             |
| Mínima      | 72             | 70             | 74             | 55             | 68             | 77             | 76             | 53             | 53**             |
| Máxima      | 228            | 184            | 159            | 363            | 155            | 407            | 282            | 286            | 407**            |

Fuente: Datos recolectados en el trabajo de campo.

n= número de personas. DS= Desviación Estándar.

\* Existe una moda múltiple, se muestra el resultado más grande.

\*\*los resultados se calcularon en base a la totalidad de datos recolectados.

#### Interpretación:

La totalidad de sujetos examinados fue de 291, encontrándose el valor más alto de glucosa casual 407 mg/dl en la región VI y el valor mas bajo en la región VIII 53 mg/dl. El valor promedio de la glucosa casual de la muestra estudiada es de 109.79 mg/dl con una desviación estándar de ± 45.48 mg/dl. Mientras que el nivel de glucosa casual que más se repite entre las personas examinadas es de 80mg/dl.

CUADRO No. 11  
DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL DIAGNÓSTICO PERIODONTAL DE TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, POR  
REGIONES DE SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.

|                   | REGIONES |    |     |    |    |    |     |      | TOTAL |
|-------------------|----------|----|-----|----|----|----|-----|------|-------|
|                   | I        | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII |       |
| Sujetos (n)       | 34       | 38 | 36  | 36 | 39 | 36 | 37  | 35   | 291   |
| Sanos (n)         | 0        | 1  | 1   | 5  | 1  | 0  | 2   | 1    | 11    |
| Gingivitis (n)    | 6        | 6  | 8   | 7  | 7  | 15 | 8   | 20   | 77    |
| Periodontitis (n) | 28       | 31 | 27  | 24 | 31 | 21 | 27  | 14   | 203   |

Fuente: Estudio "Características clínicas, radiológicas y microbiológicas de la enfermedad periodontal en trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala",<sup>(1)</sup>  
n= número de personas.

**Interpretación:**

El total de trabajadores municipales de 46-65 años incluidos en la muestra es de 291, de los cuales 11 se diagnosticaron como sanos periodontalmente, 77 con gingivitis y 203 con periodontitis. La mayor cantidad de personas sanas está localizada en la región IV, la región VIII es la que más personas con gingivitis presenta, mientras que en las regiones II y V es donde más casos de periodontitis son reportados, ambas con 31.

**CUADRO No. 12**  
**ESTADO PERIODONTAL Y VALORES DE GLUCOSA CASUAL (EXPRESADA EN mg/dl) EN TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, POR REGIONES DE SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.**

| ESTADO PERIODONTAL | REGIONES |        |    |        |     |        |    |        |    |        |    |        |     |        | TOTAL** |        |     |        |
|--------------------|----------|--------|----|--------|-----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|-----|--------|---------|--------|-----|--------|
|                    | I        |        | II |        | III |        | IV |        | V  |        | VI |        | VII |        | VIII    |        | n   | xG     |
|                    | n        | xG     | n  | xG     | n   | xG     | n  | xG     | n  | xG     | n  | xG     | n   | xG     | n       | xG     |     |        |
| Sano               | 0        | -----  | 1  | 184.00 | 1   | 93.00  | 5  | 106.80 | 1  | 140.00 | 0  | -----  | 2   | 103.50 | 1       | 80.00  | 11  | 112.54 |
| Gingivitis         | 6        | 94.50  | 6  | 89.67  | 8   | 121.75 | 7  | 100.28 | 7  | 93.43  | 15 | 113.09 | 8   | 93.12  | 20      | 105.25 | 77  | 108.15 |
| Periodontitis      | 28       | 100.82 | 31 | 103.00 | 27  | 105.11 | 24 | 144.62 | 31 | 110.29 | 21 | 136.20 | 27  | 112.11 | 14      | 97.21  | 203 | 110.87 |

Fuente: Características clínicas, radiológicas y microbiológicas de la enfermedad periodontal en trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala <sup>(1)</sup>.

n= número de personas.

xG= media aritmética glucosa casual.

\*\* los resultados se calcularon en base a la totalidad de los datos recolectados.

**Interpretación:**

Con respecto a los niveles de glucosa casual la media obtenida en la totalidad de pacientes sanos es de 112.54 mg/dl; 108.15 mg/dl en los pacientes diagnosticados con Gingivitis, mientras que para los pacientes con Periodontitis la media obtenida es de 110.87 mg/dl. La media más alta para los pacientes sanos se localiza en la región II, para los pacientes con Gingivitis en la región III, mientras que la media más alta para los pacientes con Periodontitis se localiza en la región IV.

CUADRO No. 13

RESULTADOS DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN, RELACIONANDO EL ESTADO PERIODONTAL Y LA GLUCOSA CASUAL EN TRABAJADORES MUNICIPALES DE 46-65 AÑOS, POR REGIONES DE SALUD, DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2009.

|             |  | REGIONES              |                       |                       |                   |                       |                       |                       |                       |                       |
|-------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|             |  | I                     | II                    | III                   | IV                | V                     | VI                    | VII                   | VIII                  | TOTAL**               |
| CC Spearman |  | 0.0118                | 0.0963                | -0.1711               | 0.3137            | 0.1444                | -0.2225               | 0.2211                | 0.0908                | 0.0641                |
| Resultado   |  | No existe correlación | No existe correlación | No existe correlación | Correlación débil | No existe correlación | No existe correlación | No existe correlación | No existe correlación | No existe correlación |

Fuente: trabajo de campo

CC Spearman= coeficiente de correlación de spearman.

\*\* los resultados se calcularon en base a la totalidad de los datos recolectados.

#### ESCALA DE INTERPRETACIÓN DE CORRELACIÓN:

- 0,00 - 0,25: Escasa o nula
- 0,26 - 0,50: Débil
- 0,51 - 0,75: Entre moderada y fuerte
- 0,76 - 1,00: Entre fuerte y perfecta

La interpretación se realiza de la misma manera para valores negativos, tomando en cuenta que estos indicaran correlaciones negativas <sup>(14)</sup>.

#### Interpretación:

Con respecto al Coeficiente de Correlación de Spearman para estado periodontal/glucosa casual, el valor obtenido para la totalidad de resultados es 0.0641, este resultado indica que no existe correlación entre el estado periodontal y los niveles de glucosa casual de las personas incluidas en la muestra. La región IV es la única en la cual se obtuvo un resultado que indica una correlación débil entre las variables mencionadas con anterioridad.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo de esta investigación fue establecer los niveles de glucosa casual en sangre y su relación con el estado periodontal que presenta una muestra de trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala. En cuanto a los niveles de glucosa casual en sangre encontrados se puede decir lo siguiente:

Se tomó como nivel normal de glucosa casual en sangre el rango de 70-140 mg/dl <sup>(2, 12)</sup>, la media obtenida de la totalidad de resultados fue de 109.79 mg/dl; esto indica que los sujetos examinados tienen en promedio, dicho nivel de glucosa casual en sangre, el cual está localizado dentro del parámetro considerado como normal. Sin embargo, la desviación estándar de los niveles de glucosa casual en sangre es amplia (ver cuadro No. 10), esto puede deberse, a que existió mucha variabilidad en los resultados encontrados en las diferentes regiones del país, citándose por ejemplo el municipio de Oratorio donde se encontró el resultado más bajo 55 mg/dl y el municipio de Champerico donde se obtuvo el resultado más elevado 407 mg/dl. Ambos resultados están fuera del rango considerado como normal.

Es importante mencionar que durante la investigación se tomaron en cuenta los criterios de exclusión establecidos, dentro de los cuales se encuentra el ser diabético diagnosticado; no obstante, esta situación, durante el estudio se obtuvieron niveles de glucosa casual en sangre mayores al rango normal; esto podría dar sospechas de pacientes diabéticos no diagnosticados dentro de las personas incluidas en la muestra. Esta sospecha, esta fundamentada en lo dicho por Galindo Lemus <sup>(6)</sup> y otros autores, <sup>(1, 3, 9)</sup> los cuales reportan que la diabetes es una enfermedad que se presenta con mayor frecuencia entre la quinta y la sexta década de vida, rango de edad dentro del cual se encuentran las personas examinadas.

El nivel de glucosa casual en sangre que más se repitió dentro de la población fue de 80 mg/dl el cual también se encuentra dentro del parámetro tomado como normal.

Con lo dicho con anterioridad no se pretende establecer salud o enfermedad en cuanto a los niveles de glucosa casual en sangre dentro de la población estudiada, debido a que no es uno de los objetivos de esta investigación.

Las personas incluidas en el estudio fueron clasificadas como sanas, con Gingivitis y con Periodontitis de acuerdo a los datos reportados por Aguilar et. al. <sup>(1)</sup> (ver cuadro No. 11). La mayor cantidad de personas presentaba Periodontitis (220/312), mientras que únicamente 11 personas de la totalidad (312) fueron diagnosticadas como sanas. El hecho de que la mayor cantidad de personas presentaran Periodontitis, puede deberse a la edad en la cual se encuentra el grupo en estudio, esto debido a que se considera que la prevalencia de enfermedad periodontal se ve aumentada con la edad; lo dicho con anterioridad concuerda con lo reportado por Mazariegos Martínez <sup>(11)</sup> y otros autores <sup>(2, 12)</sup>.

En cuanto a la relación existente entre el estado periodontal y los niveles de glucosa casual en sangre, se determinó que las personas diagnosticadas como sanas presentaron una media de 112.54 mg/dl, mientras que las personas con Gingivitis y Periodontitis presentaron niveles ligeramente inferiores de glucosa casual sanguínea (ver cuadro No. 12). Dicha situación puede dar a entender que existe una correlación negativa en cuanto a estado periodontal y niveles de glucosa casual en sangre, sin embargo esto fue descartado al realizar análisis de correlación estadística. En cuanto al análisis por región, la región con mas personas sanas fue la IV, con una media de glucosa casual en sangre de 106.80 mg/dl; mientras que las regiones en las que se encontraron más personas con periodontitis, fueron las regiones II y V con una media de glucosa casual en sangre de 103.00 mg/dl y 110.29 mg/dl respectivamente (ver cuadro No. 12).

Para determinar la correlación existente entre el estado periodontal y los niveles de glucosa casual en sangre, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, por medio del programa estadístico kwikstat 4.1. Para las regiones I, II, III, V, VI, VII Y VIII se determinó que no existe ninguna correlación entre el estado periodontal y los niveles de glucosa casual en sangre, mientras que en la región IV se encontró una correlación leve (ver cuadro No. 13). Para la totalidad de los datos, el resultado obtenido fue de 0.0641, el cual indica que no existe correlación entre el estado periodontal y los niveles de glucosa casual en sangre para las personas incluidas en la muestra.

Es difícil establecer comparaciones entre los resultados obtenidos y los trabajos previos consultados en la biblioteca de la Facultad de Odontología, debido a que la mayoría de autores investigaron en pacientes diabéticos diagnosticados y controlados dentro de la ciudad capital; lo cual, como se mencionó con anterioridad, excluyó a estas personas de la muestra seleccionada. Adicional a esta situación es importante recordar que la presente investigación es un estudio piloto realizado a nivel nacional, sin precedentes en la biblioteca de la Facultad de Odontología; el cual pretende crear una base sobre la cual se pueda trabajar en investigaciones futuras.

## CONCLUSIONES

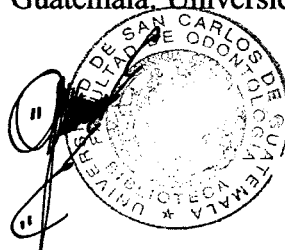
- No existe correlación entre los niveles de glucosa casual en sangre y el estado periodontal en la muestra de trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala.
- La media de glucosa casual en sangre en la muestra de trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala, 109.79 mg/dl, se localiza dentro del rango considerado como normal.
- La región IV, que comprende Barberena, Oratorio y Jeréz fue la que presentó valores más altos de glucosa casual en sangre, con una media de 130.61 mg/dl.
- La región I, que comprende San Raymundo, Fraijanes y San Miguel Petapa fue la que presentó valores más bajos de glucosa casual en sangre, con una media de 100.09 mg/dl.

## **RECOMENDACIONES**

- Para estudios posteriores es aconsejable hacer mediciones de glucosa en sangre pre-prandial y post-prandial; de esta manera se podrán obtener resultados más certeros.
- Se recomienda realizar las mediciones de glucosa casual en sangre y el examen periodontal en un mismo momento.

## BIBLIOGRAFÍA

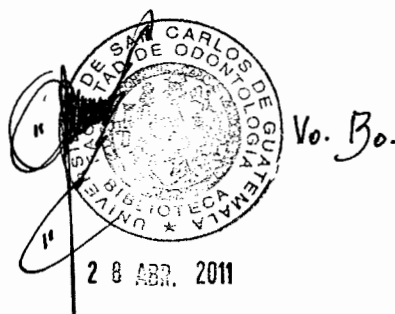
1. Aguilar, V. et al. (2010). **Características clínicas, radiológicas y microbiológicas de la enfermedad periodontal en trabajadores municipales de 46-65 años de la República de Guatemala.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 1, 2, 40-56.
2. Aschner, P. et al. (2007). **Guías ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2.** (en línea). ALAD: Consultado el 5 de Jul. 2010. Disponible en: <http://www.continents.com/diabetes18.htm>
3. Cohen, L. (1980). **Medicina para estudiantes de odontología.** Trad. Georgina Guerrero. México: El Manual Moderno. Pp. 166.
4. De la Peña Aguilar, F. J. (2003). **Estado periodontal y su relación con el control endocrinológico y con el tiempo de padecer la enfermedad sistémica en una muestra de pacientes con diabetes mellitus tipo I de la clínica privada endocrinológica Serrano ubicada en la ciudad de Guatemala.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 1, 2, 74-76.
5. Dunn, M.J. y Booth, D.F. (1980). **Medicina interna y urgencias en odontología.** Trad. José Luis Gonzáles Hernández. México: El Manual Moderno. Pp. 94.
6. Ericastilla García, B. M. (1982). **Determinación de la concentración de glucosa en sangre del surco gingival, para diagnóstico de diabetes mellitus.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. P.p. 93-96.
7. Fox, S.I. (2002). **Fisiología humana.** Trad. José Luis Aguad Aparicio et al. 6. ed. Madrid: McGraw Hill Interamericana. Pp. 104-109, 565-566, 640-643.
8. Galindo Lemus, L. A. (1977). **Consideraciones generales sobre la diabetes y el tratamiento de exodoncias.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 27-29, 37-41.
9. Gonzáles Macz, A. O. (1982). **Análisis de la capacidad buffer de la saliva, sobre los ácidos orgánicos producidos por bacterias de la cavidad oral, en pacientes diabéticos.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 54-56.
10. Guyton, A.C. (1987). **Fisiología humana.** Trad. Santiago Sapiña Renard. 6 ed. México: McGraw Hill Interamericana. Pp. 596-602.
11. Lainfiesta Batres, R. (1968). **Comportamiento del odontólogo frente al paciente diabético.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 28-30.



12. Loach, S. (s.f.). **Preguntas y respuestas acerca de la diabetes mellitus, tipo 1 y tipo 2.** (en línea). Consultado el 5 de Jul. 2010. Disponible en: <http://www.continents.com/diabetes18.htm>
13. López Recinos, R. E. (1978). **Prevalencia de caries dentaria en diabéticos controlados en algunas instituciones de salud en la ciudad de Guatemala.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 34-36.
14. Martínez, R. et al. (2009). **El coeficiente de correlación de rangos de Spearman.** (en línea). Consultado 4 de Nov. 2010. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2009000200017](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000200017)
15. Mazariegos Martínez, R. M. y Figueroa López, J.A. (1985). **Frecuencia de diabetes mellitus en adolescentes jóvenes y su relación con enfermedad Periodontal.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 1, 89-93.
16. Méndez, M. (1955). **Consideraciones sobre relación diabetes mellitus-periodoncio.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 2.
17. Ortiz Reyes, J. F. (1985). **Diferencias entre la concentración de glucosa en sangre periférica y del surco gingival en pacientes diabéticos.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 1, 2.
18. Pensamiento Castro, M. A. (1981). **Análisis cuantitativo de la capacidad buffer de la saliva en pacientes diabéticos.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 79-82.
19. Rose, L.F. y Kaye, D. (1992). **Medicina interna en odontología.** Trad. Javier Gonzáles Lagunas. 2. ed. Barcelona: Salvat. v.2, Pp. 1375-1384, 1425-1426, 1428.
20. Santiago Nocito, A. (s.f.). **Definición, clasificación clínica y diagnóstico de la diabetes mellitus.** (en línea). Documentos Clínicos SEMERGEN: Consultado el 3 de Mar. 2009. Disponible en: [http://www.hospitalprivadosa.com.ar/especialidades/diabetologia/descarga/definicion curso.pdf](http://www.hospitalprivadosa.com.ar/especialidades/diabetologia/descarga/definicion%20curso.pdf)
21. Selechnik Palatchi, D.L. (2006). **Estudio piloto sobre prevalencia, severidad y extensión de lesiones periodontales en una muestra de pacientes del patronato de pacientes diabéticos de Guatemala.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 1, 2.



22. Socas Ravelo, L .M. et al. (2008). **Estudio de la prevalencia de la diabetes mellitus en un consultorio médico del policlínico.** (en línea). Revistaciencias.com: Consultado el 3 de Mar. 2009. Disponible en: <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EkpukpyuyEuLNyQjzL.php>.
23. Wyngaarden, J. et al. editores. (1991). **Cecil tratado de medicina interna.** Trad. Jorge Blanco y Correa Magallanes et al. 18 ed. México: Interamericana. Pp. 1322, 1358, 1363.



## **ANEXOS**

1. Carta del Congreso de la República
2. Consentimiento informado
3. Hoja de recolección de datos

# Anexo 1



*Correspondencia de Diputados*  
*Congreso de la República*  
*Guatemala, C.A.*

**A QUIEN INTERESE:**

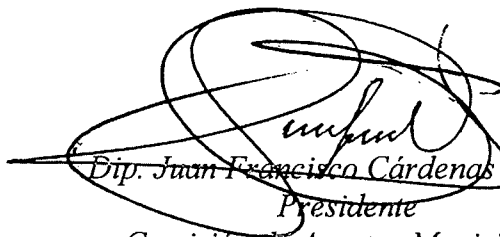
Por este medio hago constar que conozco al señor **Jenner Oscarly Argueta Zepeda**, quien se identifica con carné de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala No. 20051063, quien desarrollará el estudio intitulado "Determinación de la Glicemia Casual y su relación con el estado periodontal, en una muestra a trabajadores municipales de 46-65 años de edad, en algunas Municipalidades del país, como estudio piloto.

Después de analizar la importancia de dicho estudio, que redundará con sus resultados en beneficio a la sociedad guatemalteca, esta Comisión facilitará el proceso de contacto con las Municipalidades designadas en la muestra para que el evento sea exitoso.

Esta comisión solicita al estudiante Argueta Zepeda una copia del estudio piloto a realizar, para analizarla y poder contribuir en algunos aspectos si fuere necesario.

Y para los usos legales que al interesado convenga, extendiendo, firmo y sello la presente en la Ciudad de Guatemala, a los veinte días del mes de mayo del año dos mil nueve.

Deferentemente,

  
Dip. Juan Francisco Cárdenas Argueta  
Presidente  
Comisión de Asuntos Municipales



# **Anexo 2**

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

La Universidad de San Carlos de Guatemala, por medio del Departamento de Educación Odontológica de la Facultad de Odontología, llevan a cabo la investigación intitulada: **“Determinación de la glicemia casual y su relación con el estado periodontal, en una muestra de trabajadores municipales de 46 – 65 años de la República de Guatemala. Estudio piloto”**. Este estudio está coordinado por el Dr. Edwin Ernesto Milián Rojas y la Dra. Claudeth Recinos Martínez, quienes seleccionaron y designaron al personal profesional calificado que participara en el mismo.

La investigación se realiza con el propósito de estudiar y determinar los niveles de casuales de azúcar en sangre en la población guatemalteca. Para ello se hará un pequeño examen de sangre, el cual consiste en obtener una gota de sangre en la yema de un dedo de la mano; la lanceta que se utilizará será totalmente descartable y se utilizará una por paciente. Después de realizar la punción, la gota de sangre obtenida será colocada en una tira de papel reactiva, que luego es analizada por un aparato especialmente diseñado para medir los niveles de glucosa sanguínea en el momento del examen. Los resultados obtenidos serán obtenidos en 5 segundos, se informará al paciente del mismo y se anotará en una ficha diseñada para el efecto. Si se sospecha de algún problema, se le recomendará acudir a ayuda profesional para que pueda buscársele solución al mismo. Los datos son confidenciales y no se proporcionará ningún nombre. Durante el estudio no se efectuará procedimiento clínico alguno que requiera la inyección de anestesia, ni se tomarán medicinas.

Por este medio, YO \_\_\_\_\_  
estoy enterado/a de todo el examen y procedimiento que se me hará, y con mi firma confirmo que se me ha explicado satisfactoriamente sobre el contenido de este consentimiento, y de lo que se me hará. También se me ha dicho que puedo abandonar la investigación en cualquier momento sin tener que dar explicación alguna. Con mi firma y nombre al final de este documento autorizo a la persona designada por el Coordinador de la Investigación que me haga el examen.

Nombre con letra clara: \_\_\_\_\_  
Cédula de vecindad: Registro No. \_\_\_\_\_ Número \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_

Firma del paciente o encargado legal: \_\_\_\_\_

Nombre del examinador: \_\_\_\_\_  
Firma del examinador: \_\_\_\_\_

Vo.Bo.: \_\_\_\_\_  
Dr. Edwin Ernesto Milián Rojas  
Coordinador



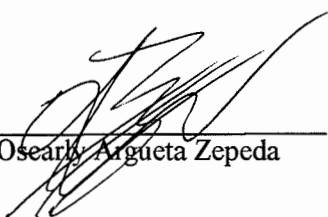
Lugar y fecha: \_\_\_\_\_  
Vo.Bo.: \_\_\_\_\_  
Dra. Claudeth Recinos Martínez  
Coordinadora

# **Anexo 3**

## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

[illegible][illegible]

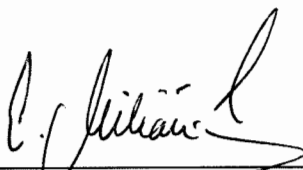
El contenido de esta tesis es única y exclusiva responsabilidad del autor

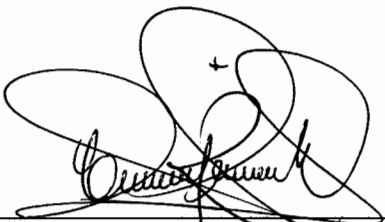


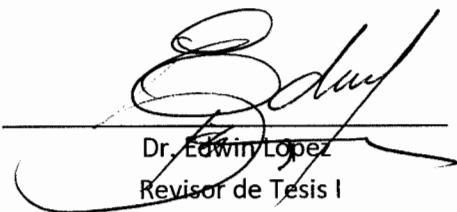
---

Jenner Osear Argueta Zepeda

  
Br. Jenner Oscar Argueta Zepeda  
Sustentante

  
Dr. Edwin Milián Rojas  
Asesor de Tesis

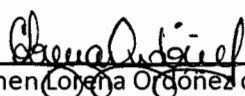
  
Dra. Claudeth Recinos Martínez  
Asesora de Tesis

  
Dr. Edwin López  
Revisor de Tesis I



  
Dr. Marvin Maas  
Revisor de Tesis II

Vo. Bo.

  
Carmen Lorena Ordóñez de Maas Ph.D.  
Secretaria Académica  
Facultad de Odontología

