

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**REABSORCIÓN DE HUESO ALVEOLAR EN PACIENTES DIABÉTICOS  
TIPO 2 Y PACIENTES NO DIABÉTICOS CON PERIODONTITIS  
CRÓNICA**

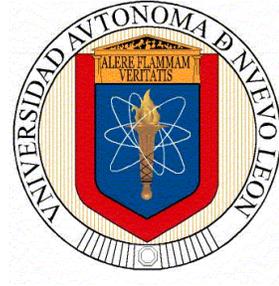
**POR**

**MARCELO JAVIER TREVIÑO VALDEZ**

Como requisito para obtener el Grado de  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS CON ORIENTACIÓN EN  
PERIODONCIA E IMPLANTOLOGÍA**

Enero, 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
POSGRADO DE PERIODONCIA E IMPLANTOLOGÍA



REABSORCIÓN DE HUESO ALVEOLAR EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2 Y  
PACIENTES NO DIABÉTICOS CON PERIODONTITIS CRÓNICA.

Por:

MARCELO JAVIER TREVIÑO VALDEZ

Como requisito para obtener el Grado de  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS CON ORIENTACIÓN EN  
PERIODONCIA E IMPLANTOLOGÍA

Enero, 2015

**REABSORCIÓN DE HUESO ALVEOLAR EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO  
2 Y PACIENTES NO DIABÉTICOS CON PERIODONTITIS CRÓNICA.**

**Comité de Tesis**

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

**REABSORCIÓN DE HUESO ALVEOLAR EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO  
2 Y PACIENTES NO DIABÉTICOS CON PERIODONTITIS CRÓNICA.**

Asesores de Tesis

---

Dra. Norma Idalia Rodríguez Franco  
Director de Tesis

---

Dra. Gloria Martínez Sandoval  
Co-Director de Tesis

---

Dr. Juan Manuel Solís Soto  
Investigador Asociado

---

Dra. Gabriela Chapa Arizpe  
Investigador Asociado

---

Lic. Gustavo Martínez  
Asesor Estadístico

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios.*

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

*A mi madre*

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

*A mi padre*

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

*A mis maestros.*

Dra. Norma Idalia Rodríguez Franco , por su gran apoyo y motivación para la culminación de la elaboración de esta tesis; Dra. Gloria Martínez Sandoval por su apoyo ofrecido en este trabajo; a las dos , por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de mi formación profesional, al Lic Gustavo Martínez por su valioso apoyo en su momento.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
AGRADECIMIENTOS .....	III
LISTA DE TABLAS .....	IV
LISTA DE FIGURAS .....	V
NOMENCLATURA .....	VI
RESUMEN .....	VII
ABSTRACT .....	VIII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. HIPÓTESIS.....	2
2.1 Hipótesis Nula	
3. OBJETIVOS .....	3
3.1 Objetivo General	
3.2 Objetivos Específicos	
4. ANTECEDENTES.....	4
4.1. Diabetes mellitus	
4.1.2. Epidemiología	
4.1.3. Clasificaciones	
4.1.4. Etiología y patogenia	
4.1.5. Criterios de diagnóstico	
4.1.6. Complicaciones sistémicas y orales en un paciente diabético no controlado	
4.1.7. Aspectos Radiográficos	
4.2. Enfermedad periodontal	
4.2.1. Clasificación de las enfermedades y lesiones periodontales	
4.2.2. Enfermedad gingival inducida por placa	
4.2.3. Periodontitis crónica	
4.2.4. Fases del tratamiento periodontal	
5. MARCO DE REFERENCIA.....	17
5.1. La periodontitis crónica y el paciente diabético	
5.1.1. Factores atribuibles al paciente que influyen en el desarrollo de la diabetes y la enfermedad periodontal	

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	20
7. JUSTIFICACIÓN .....	21
8. DISEÑO .....	22
8.1 Tipo de estudio	
9. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
9.1 Universo del Estudio	
9.2 Tamaño de la Muestra	
9.3 Diseño estadístico	
9.4 Criterios de Selección	
9.4.1.Criterios de inclusión	
9.4.2.Criterios de exclusión	
9.5 Unidad de Muestreo	
9.6 Unidad de Análisis	
9.7 Métodos y técnicas de recolección de datos	
9.8 Etapa de examen radiográfico	
9.9 Calibración y evaluación de las radiografías	
9.10 Análisis estadísticos de los datos	
10. RESULTADOS .....	30
11. DISCUSIÓN .....	33
12. CONCLUSIÓN.....	36
13. RECOMENDACIONES.....	37
APÉNDICES .....	38
LITERATURA CITADA.....	42

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
1. Distribución de enfermedad periodontal por grupos.....	32
2. Coexistencia de enfermedades sistémicas .....	32

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Reabsorción ósea alveolar total en pacientes diabéticos .....	30
2. Reabsorción ósea alveolar total en pacientes no diabéticos.....	31
3. Comparativo de grupos.....	31

## NOMENCLATURA

EP	Enfermedad Periodontal
PD	Profundidad de Bolsa
IG	Intolerancia a la Glucosa
DMG	Diabetes Mellitus Gestacional
mg/dL	Miligramos por Decilitro

## RESUMEN

**Introducción:** Existen diversos trastornos sistémicos que se manifiestan en la cavidad bucal, siendo el periodonto uno de los componentes que se ven más afectados. La Diabetes Mellitus es uno de los trastornos sistémicos que más se han estudiado en su relación con manifestaciones bucales. La microangiopatía, la alteración de la síntesis del colágeno y la disminuída acción fagocitaria hacen de las personas que padecen esta enfermedad sean más propensos a la Enfermedad Periodontal. Las enfermedades periodontales comúnmente abarcan numerosos y complejos signos y síntomas, motivo por el cual existen diversos métodos diagnósticos para evaluar la condición y magnitud de éstas. El indicador más importante de la magnitud con que se presenta la enfermedad periodontal está basado en la reabsorción de hueso alveolar, por ser este el tejido periodontal con evolución más lenta y por ser el que en última instancia se ve afectado. Tanto diabetes como enfermedad periodontal tienen una alta incidencia en la población general, ambas son multifactoriales y tienen que ver con alguna disfunción inmunoreguladora numerosos estudios indican mayor incidencia de enfermedad periodontal en personas con diabetes que en personas sanas. **Objetivo:** Determinar la influencia de la Diabetes Mellitus tipo 2 en el grado de reabsorción de hueso alveolar en pacientes con Periodontitis Crónica. **Materiales y Métodos:** En este estudio se incluyeron 17 pacientes diabéticos pertenecientes al Posgrado de Periodoncia de la facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León y 29 pacientes no diabéticos que acudieron al Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Nuevo León, siguiendo los criterios de inclusión y exclusión. Parámetros clínicos fueron tomados en consideración para evaluar el estado periodontal tales como: profundidad de bolsa (PD), pérdida de inserción clínica (CAL), índice periodontal (PI) y evaluación radiográfica. De todos los pacientes que integraron ambos grupos. Se utilizó una rejilla milimetrada adosada a la placa radiográfica, con la cual se obtuvo una imagen radiopaca cuadrículada milimetrada, con el fin de facilitar una medición más exacta. **Resultados:** La investigación revela que, existe diferencia en el grado de enfermedad periodontal, representado por la reabsorción de hueso alveolar, entre el grupo de estudio (diabéticos tipo 2) = 4.81mm. promedio y el grupo control (no diabéticos) = 2.69 mm. promedio por otra parte, se encontró, diferencia estadísticamente significativa al comparar los promedios de reabsorción ósea alveolar total ( $p = <0.05$ ). **Conclusión:** Dentro de las limitaciones del estudio, es posible asumir que diabetes mellitus no causa enfermedad periodontal, más bien crea condiciones para su proliferación.

## ABSTRACT

**Introduction:** There are several systemic disorders that manifest in the oral cavity, periodontal being one of the components that are most affected. Diabetes mellitus is a systemic disorder that has been most studied in its relationship with oral manifestations. Microangiopathy, impaired collagen synthesis and decreased phagocytic action make people with this disease are more prone to periodontal disease. Periodontal diseases commonly include many complex signs and symptoms, which is why there are several diagnostic methods to assess the condition and extent of these the most important indicator of the extent to which the periodontal disease occurs is based on the resorption of alveolar bone, as this is the periodontal tissue with slower progression and be ultimately affected. Both diabetes and periodontal disease have a high incidence in the general population, both are multifactorial and deal with any immunoregulatory dysfunction. Numerous studies indicate higher incidence of periodontal disease in people with diabetes than in healthy people. **Objective:** To determine the influence of Diabetes Mellitus Type 2 in the degree of alveolar bone resorption in patients with chronic periodontitis. **Materials and Methods:** In this study 17 diabetic patients in the Graduate Periodontology, Faculty of Dentistry at the Universidad Autónoma de Nuevo León and 29 non-diabetic patients attending the Graduate Periodontics, Faculty of Dentistry, University of Nuevo León were included, following the inclusion and exclusion criteria. Clinical parameters were taken into account to assess the periodontal condition such as probing depth (PD), clinical attachment loss (CAL), periodontal index (PI) and radiographic evaluation. Of all the patients who made up the two sample groups. A millimeter grid attached to the image plate which gave us a millimeter grid radiopaque image in order to facilitate a more accurate measurement was used. **Results:** The research reveals that there is a difference in the degree of periodontal disease, represented by alveolar bone resorption between the study group (type 2 diabetes) = 4.81mm. average and the control group (non-diabetic) = 2.69 mm. moreover averaged, it was found statistically significant when comparing the average total alveolar bone resorption ( $p < 0.05$ ) difference. **Conclusion:** Within the limitations of the study, it is possible to assume that diabetes does not cause periodontal disease, rather creates conditions for proliferation.

## 1. INTRODUCCIÓN

Existen diversos trastornos sistémicos que se manifiestan en la cavidad bucal, siendo el periodonto uno de los componentes que se ven más afectados.

La Diabetes Mellitus es uno de los trastornos sistémicos que más se ha estudiado en su relación con manifestaciones bucales. La microangiopatía, la alteración de la síntesis del colágeno y la disminuída acción fagocitaria hacen de las personas que padecen esta enfermedad sean más propensos a la Enfermedad Periodontal.

La enfermedad periodontal es un proceso inflamatorio en el cual las estructuras de soporte dental se ven afectadas. Como respuesta al proceso inflamatorio, existe una destrucción de inserción de fibras de colágeno del tejido conectivo gingival y también de hueso alveolar que soporta los órganos dentales (AAP, 1999; Armitage, 1999 and Fleming, 1999). La respuesta inflamatoria se inicia cuando existe un acúmulo de placa dentobacteriana en la superficie dental. Ésta placa está formada por un gran número de bacterias de diversas especies, las cuales, mediante sus factores de virulencia; despiertan una respuesta inmune del huésped cuyo resultado será la pérdida del soporte periodontal (AAP, 1999).

Las enfermedades periodontales comúnmente abarcan numerosos y complejos signos y síntomas, motivo por el cual existen diversos métodos diagnósticos para evaluar la condición y magnitud de éstas.

El indicador más importante de la magnitud con que se presenta la enfermedad periodontal está basado en la reabsorción de hueso alveolar, por ser este el tejido periodontal con evolución más lenta y por ser el que en última instancia se ve afectado.

Tanto diabetes como enfermedad periodontal tienen una alta incidencia en la población general, ambas son multifactoriales y tienen que ver con alguna disfunción inmunoreguladora. Numerosos estudios indican mayor incidencia de enfermedad

periodontal en personas con diabetes que en personas sanas.

## **2. HIPÓTESIS**

La Diabetes Mellitus tipo 2 influye significativamente en la magnitud de la Enfermedad Periodontal.

### **2.1. Hipótesis nula**

La Diabetes Mellitus tipo 2 no influye significativamente en la magnitud de la Enfermedad Periodontal.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Determinar la influencia de la Diabetes Mellitus tipo 2 en el grado de reabsorción de hueso alveolar en pacientes con Periodontitis Crónica.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Cuantificar las piezas dentarias con reabsorción ósea alveolar en pacientes diabético tipo 2 y no diabéticas.
- Identificar la periodontitis leve, moderada y avanzada en pacientes diabéticos tipo 2 y no diabéticos.
- Evaluar la reabsorción de hueso alveolar mesial y distal de las piezas dentarias en pacientes diabéticos tipo 2 y no diabéticos.
- Comparar las variables de estudio en ambos grupos

## **4. ANTECEDENTES**

### **4.1 Diabetes mellitus**

La diabetes mellitus es un trastorno metabólico complejo caracterizado por hiperglucemia crónica, durante la cual existe una incapacidad de la insulina para transportarse del torrente sanguíneo hacia los tejidos, produciendo un aumento de glucosa en la sangre y la excreción de azúcar en la orina. Lo anterior, es debido a la menor producción de insulina, la disfunción de la acción de la insulina o una combinación de ambas. (Newman, *et al.* 2010; Castellanos, *et al.* 2002)

#### **4.1.2 Epidemiología.**

Los datos de la Asociación Mexicana de Diabetes realizadas en el año de 1995 estiman que en México, 8.2% de los adultos mayores de 20 años son diabéticos y la enfermedad ocupa la cuarta causa de muerte en el país después de los problemas cardiovasculares, tumorales y accidentales. (Castellanos, *et al.* 2002)

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT), realizada por el Instituto Nacional de Salud, la diabetes ocupa el primer lugar en número de defunciones por año en nuestro país. La diabetes mellitus es un factor de riesgo cardiovascular, se estima que entre 7 y 8 de cada 10 personas con diabetes mueren por problema macrovascular. (Secretaría de Salud de Nuevo León, 2011) .

Según datos de la Secretaría de Salud de Nuevo León, (2008), el estado cuenta con una población de casi 4.5 millones de habitantes y se tiene reportado que la prevalencia de diabetes era de 6.4%. En ese mismo año, se registraron 17,569 nuevos casos de diabetes mellitus en las instituciones del sector salud del estado, de un total de 1,963,455 casos vistos. La diabetes mellitus, clasificada como una enfermedad endócrina, nutricional y metabólica, fue la segunda causa de defunción hospitalaria en las

instituciones públicas del sector salud con un 19% de defunciones, siendo los trastornos mentales y del comportamiento quienes se encontraban en el primer lugar con un 23%. (Rodríguez, *et al.* 2007)

A nivel mundial, la OMS estima que entre 4 y 5% de los presupuestos de salud se gastan en las enfermedades relacionadas con la diabetes. La baja en productividad, como resultado de discapacidades, ausencia por enfermedad, retiro prematuro o muerte prematura, es el mayor colaborador en los costos indirectos para la sociedad.

#### **4.1.3 Clasificaciones.**

*Diabetes mellitus Tipo 1:* Llamada antes Diabetes Mellitus Insulinodependiente (IDDM), es provocada por una destrucción autoinmune mediada por las células en las células beta que producen insulina en los Islotes de Langerhans del páncreas, lo que produce una deficiencia de insulina. Se da con frecuencia en niños y adultos jóvenes. Resulta inestable y difícil de controlar. Muestra una tendencia hacia la cetosis y el coma, no está precedida por la obesidad y requiere insulina para controlarla. (Castellanos, *et al.* 2002, Lalla, *et al.* 2001)

*Diabetes mellitus Tipo 2:* antes Diabetes Mellitus No Insulinodependiente (NIDDM), es provocada por una resistencia periférica a la acción de la insulina, una deficiencia en la secreción de la insulina y una mayor producción de glucosa en el hígado. Es la forma más común de diabetes, suele aparecer en la adultez. Se da en individuos obesos y con frecuencia puede controlarse por medio de la dieta y agentes hipoglucémicos orales. (Castellanos, *et al.* 2002, Lalla, *et al.* 2001)

*Diabetes mellitus secundaria.* Debida a otras condiciones o síndromes. Como la enfermedad pancreática, hormonas, fármacos.(Newman, *et al.* 2010; Castellanos, *et al.* 2002,)

*Intolerancia a la glucosa (IG)*. Estado metabólico intermedio entre la homeostasis de glucosa normal y diabetes mellitus (Castellanos, *et al.* 2002). No es necesario padecer obesidad.

*Diabetes mellitus gestacional (DMG)*. Se manifiesta en la gestación, pudiendo ser pasajera o exacerbar una diabetes mellitus oculta. (Castellanos, *et al.* 2002).

Riesgo potencial de anomalías de tolerancia a la glucosa. Alteración potencial de la tolerancia a la glucosa-ATG. (Castellanos, *et al.* 2002).

#### **4.1.4. Etiología y patogenia.**

Los daños que se producen en los tejidos por el exceso de glucosa y los cambios que se presentan en las células que no dependen de la insulina para el ingreso intracelular de la glucosa, pueden ser tan graves como los que se observan en las células y tejidos insulino-dependientes; a éste fenómeno se le conoce como glicosilación no enzimática.

El exceso de glucosa circulante afecta a diferentes tipos de células produciendo cambios clínicos que se observan como manifestaciones de la enfermedad y varias de las respuestas observadas al tratamiento dental y manifestaciones orales de la diabetes. (Newman, *et al.* 2010; Castellanos, *et al.* 2002; Southerland, *et al.* 2005)

El incremento de glucosa intracelular, produce cambios en el mecanismo intermedio celular y en la captación intracelular de agua, produciendo la neuropatía periférica del diabético al dañarse las células de Schwann y los cambios en la agudeza visual. En la cavidad oral, esto explicaría cambios disestésicos y gustativos. (Castellanos, *et al.* 2002, Southerland, *et al.* 2005)

Los cambios funcionales principales en los tejidos son la permeabilidad a sustancias sanguíneas y la migración celular. La glicosilación de proteínas de baja

densidad en las paredes de los vasos mayores favorece los depósitos de colesterol en la capa íntima, facilitando los procesos de formación de ateromas, émbolos y esclerosis. (Castellanos, *et al.* 2002, Southerland, *et al.* 2005)

#### **4.1.5 Criterios de diagnóstico.**

El Comité de Expertos en el diagnóstico y clasificación de la Asociación Americana de Diabetes estableció los siguientes criterios para el diagnóstico de diabetes mellitus: un nivel de glucosa en sangre de 200mg/Dl o mayor (tomado a cualquier hora del día) cuando los síntomas de diabetes están presentes, tales como polidipsia, poliuria, y una inexplicable pérdida de peso; una glucosa en ayuno de 126mg/dL o mayor; una prueba de tolerancia a la glucosa en la sangre de 200mg/Dl o mayor cuando se mide a intervalos de 2 horas.

La cifra normal de los niveles de glucosa en sangre en ayunas es actualmente definido como menos de 110mg/dL. (Castellanos, *et al.* 2002, Lalla, *et al.* 2001)

#### **4.1.6 Complicaciones sistémicas y orales en un paciente diabético no controlado.**

Las secuelas a largo plazo de la diabetes mellitus incluyen la retinopatía con pérdida potencial de la visión, y la neuropatía llevando a la falla renal. Son comunes también la hipertensión, la hiperlipidemia, la enfermedad cardiovascular arterioesclerótica, la enfermedad vascular periférica y la enfermedad cerebrovascular. Algunas personas experimentan neuropatías periféricas y autonómicas como el entumecimiento, el hormigueo de las extremidades, parestesia oral y ardor.

Las personas con una diabetes mal controlada pueden presentar deficiencias en la cicatrización de heridas y una susceptibilidad incrementada a las infecciones.(Newman, et al. 2010, Lalla, *et al.* 2001, Southerland, et al, 2005)

Las alteraciones bucales en pacientes diabéticos incluyen la queilosis, desecamiento y agrietamiento de las mucosas, ardor bucal y lingual, menor flujo salival y alteraciones de la flora bucal, con el predominio de *Cándida Albicans*, estreptococos hemolíticos y estafilococos.

En los pacientes mal controlados se ha detectado un mayor índice de caries. Las alteraciones anteriormente mencionadas, no siempre se presentan, no son específicas, ni patognomónicas de la diabetes. Los pacientes con su enfermedad controlada, tienen respuestas tisulares normales, un desarrollo normal de la dentición, defensas normales contra las infecciones y su índice de caries no se incrementa.

En cuanto a los tejidos periodontales, se ha descrito una serie de cambios tales como una tendencia al agrandamiento gingival, pólipos gingivales sésiles o pediculados, proliferaciones gingivales polipoides, formación de abscesos, periodontitis y aflojamiento de dientes. Los abscesos periodontales frecuentes son una característica importante de la enfermedad periodontal en diabéticos.

Lo más notable de una diabetes no controlada es la reducción de los mecanismos de defensa y el aumento de la propensión a infecciones que conducen a una enfermedad periodontal destructiva. (Newman, et al. 2010, Southerland, et al, 2005)

La diabetes no causa gingivitis o bolsas periodontales pero se cuenta con indicios de que altera los tejidos periodontales debido a factores locales al acelerar la pérdida ósea y retrasar la cicatrización postoperatoria de los tejidos peri-odontales. (Newman, *et al.* 2010; Lalla, *et al.* 2001; Southerland, *et al.* 2005)

#### **4.1.7. Aspectos Radiográficos**

En radiografías tomadas con una buena técnica sea periapical o de aleta mordible, se aprecian trastornos prematuros en el hueso, con el desarrollo de lesiones en forma de taza, dispuestas de manera interproximal y con pérdida del hueso en la cresta del proceso alveolar interproximal, aún sin daño a la lámina dura. Una pérdida generalizada u horizontal del hueso ocurrirá en caso de que afecte a la mayoría de los dientes, en la misma proporción. La pérdida vertical de hueso se presenta cuando la evolución de la pérdida es más veloz en un punto en comparación con otros. La periodontitis infecciosa puede estar acompañada por espacios amplios del ligamento periodontal, zonas de reabsorción radicular y pérdida de lámina dura; sin embargo, dichos cambios suelen presentarse en pacientes que padecen periodontitis del adulto con traumatismo oclusal.

Se pueden diferenciar las siguientes entidades según su severidad:

##### **a) Periodontitis Crónica Leve:**

Comienzan como zonas de erosión localizada de la cresta ósea alveolar. El ángulo normalmente agudo que forman la lámina dura y la cresta alveolar puede perder su superficie cortical normal y dar una imagen redondeada con un borde irregular y difuso.

Si sólo se aprecian cambios radiológicos leves, el proceso patológico puede haber comenzado hace tiempo, pues puede haberse producido una pérdida significativa de adherencia durante 6 a 8 meses antes de que se observen indicios radiológicos de pérdida ósea.

##### **b) Periodontitis Crónica Moderada:**

Si avanzan las lesiones de periodontitis adulta, la destrucción del hueso alveolar produce algo más que cambios precoces en la cresta alveolar y puede inducir la

aparición de diversos defectos. Se puede reabsorber la placa cortical bucal o lingual, o pueden producirse defectos óseos entre las placas bucal y lingual.

c) Periodontitis Crónica Avanzada:

En la periodontitis (adulta) avanzada, la pérdida ósea es tan extensa que los dientes restantes presentan una movilidad y un desplazamiento excesivos y pueden llegar a desprenderse como consecuencia de la pérdida de sujeción. Puede existir una pérdida ósea horizontal importante o defectos óseos extensos.

## **4.2 Enfermedad periodontal**

De acuerdo a lo antes mencionado, las condiciones locales y sistémicas de un paciente con diabetes mellitus, propician la aparición de ciertas enfermedades en boca.

### **4.2.1 Clasificación de las enfermedades y lesiones periodontales**

El *International Workshop for the Classification of the Periodontal Disease de 1999*, por la *American Academy of Periodontology (AAP)*, estableció la siguiente clasificación de las lesiones y enfermedades periodontales con fines diagnósticos y de estudio. (Newman, *et al.* 2010)

#### **A. Enfermedades gingivales**

- Enfermedades gingivales inducidas por placa.
- Lesiones gingivales no inducidas por placa.

#### **B. Periodontitis crónica.**

- Localizada.
- Generalizada.

#### **C. Periodontitis agresiva.**

- Localizada.

- Generalizada.

#### **D. Periodontitis como manifestación de enfermedades sistémicas.**

- *Trastornos hematológicos.*
  - Neutropenia adquirida.
  - Leucemias.
  - Otras.
- *Trastornos genéticos.*
  - Neutropenia familiar y cíclica.
  - Síndrome de Down.
  - Síndromes de deficiencia de adhesión de leucocitos.
  - Síndrome de Papillon-Lefèvre.
  - Síndrome de Chediak Higashi.
  - Síndromes de histiocitos.
  - Enfermedad de almacenamiento de glucógeno.
  - Agranulocitosis genética infantil.
  - Síndrome de Cohen.
  - Síndrome de Ehlers-Danlos (tipo IV y VII AD)
  - Hipofosfatasa.
  - Otros.

#### **E. Enfermedades periodontales necrosantes.**

- Gingivitis Ulcerativa Necrosante. (GUN)
- Periodontitis Ulcerativa Necrosante. (PUN)

#### **F. Abscesos del periodonto.**

- Absceso gingival.
- Absceso periodontal.
- Absceso pericoronario.

#### **G. Periodontitis relacionada con lesiones endodónticas.**

- Lesión endodóntica periodontal.
- Lesión periodontal-endodóntica.
- Lesión combinada.

#### **H. Malformaciones y lesiones congénitas o adquiridas.**

- Factores localizados y relacionados con dientes que predisponen a enfermedades gingivales inducidas por placa o periodontitis.
- Malformaciones mucogingivales y lesiones alrededor de los dientes.
- Malformaciones mucogingivales y lesiones en los rebordes desdentados.
- Trauma oclusivo.

#### **4.2.2 Enfermedad gingival inducida por placa.**

La gingivitis inducida por placa es una inflamación local que persiste siempre y cuando esté presente una biopelícula microbiana adyacente a los tejidos gingivales, puede resolverse después de retirar la biopelícula con minuciosidad. Sus signos clínicos son: enrojecimiento y consistencia esponjosa del tejido gingival, hemorragia bajo provocación, cambios en el contorno y presencia de cálculos o placa sin evidencia radiográfica de pérdida de hueso en la cresta. (Newman, et al. 2010)

#### **4.2.3 Periodontitis crónica.**

La periodontitis crónica es una enfermedad infecciosa que causa inflamación dentro de los tejidos de soporte dental, pérdida progresiva de la inserción y pérdida ósea. (Newman, et al. 2010; Ryan, *et al.* 2003; Moore, *et al.* 2000, Douglass, *et al.* 2006)

Los tejidos marginales engrosados y fibrosos pueden ocultar los cambios inflamatorios subyacentes, probablemente como resultado de una inflamación crónica. Se observa hemorragia gingival, ya sea espontánea o reactiva al sondeo. La profundidad de bolsa es variable y es posible hallar pérdidas óseas horizontales y verticales. La movilidad dentaria es común en casos avanzados de pérdida ósea. (Newman *et al.*, 2010; Douglass, *et al.* 2006, Kornman, *et al.* 2005)

Es posible diagnosticar la periodontitis crónica mediante la detección de cambios inflamatorios crónicos en la encía marginal, la presencia de bolsas periodontales y la pérdida de inserción clínica. En una radiografía se diagnostica por medio de los signos de pérdida ósea. (Newman *et al.*, 2010; Southerland, *et al.*; 2005; Douglass, *et al.* 2006,)

El diagnóstico diferencial toma en cuenta la edad del paciente, el ritmo de avance de la afección en el tiempo, la naturaleza familiar y ausencia relativa de factores locales en la afección avanzada, comparada con la presencia de placa y cálculo abundantes en la periodontitis crónica. (Newman *et al.*, 2010, Southerland, *et al.*; 2005)

Una periodontitis se considera como leve o discreta cuando se producen no más de 1 a 2mm de pérdida de inserción clínica; moderada cuando hay de 3 a 4mm de pérdida de inserción y grave cuando se reconocen 5mm o más de pérdida de inserción clínica. (1,6) La enfermedad se describe como localizada cuando pocos sitios muestran pérdida de inserción o pérdida ósea, es decir, menos de 30% de sitios afectados; o generalizada, cuando muchos sitios en boca se afectan (más del 30%). (Newman *et al.*, 2010)

#### **4.2.4 Factores de riesgo para la enfermedad.**

Existen factores de riesgo que aumentan la probabilidad de que un sujeto desarrolle la enfermedad periodontal. Entre ellos se encuentran el tabaquismo, los hábitos dentales irregulares, diabetes, factores genéticos, los parámetros bioquímicos de los cuales se desprenden las enzimas derivadas del huésped (prostaglandinas e interleucinas) y productos de alteración tisular (hidroxiprolina), la edad, los depósitos microbianos dentales, el género (en el caso de las mujeres, un nivel alto de masa corporal y el embarazo que desencadenan diabetes gestacional) estado socioeconómico y el estrés. (Newman, *et al.* 2010; Moore, *et al.* 2000; Kornman, *et al.* 2005; Dasanayake, *et al.* 2008)

*Antecedentes de periodontitis.* Se desarrollará una enfermedad continua si se permite el acúmulo de placa. Esto enfatiza la necesidad de un monitoreo y mantenimientos continuos de los pacientes con periodontitis para prevenir su recurrencia. (Newman, *et al.* 2010)

*Factores microbianos.* *Porphyromonas gingivalis* (antes *Bacteroides gingivalis*), *Tannerella forsythia* (antes *Bacteroides forsythus*) y *Treponema denticola*, conocidos como el complejo rojo, se relacionan con la pérdida ósea y de inserción. (Newman, *et al.* 2010; Lambster, *et al.* 1993; Johnson, *et al.* 1994)

*Factores sistémicos.* Cuando la enfermedad sistémica interviene con la efectividad de la respuesta en el huésped, el índice de destrucción periodontal puede aumentar significativamente. La diabetes aumenta la gravedad y la extensión de la enfermedad periodontal en un paciente afectado. (Newman, *et al.* 2010; Kornman, *et al.* 2001; Douglass, *et al.* 2006; Dasanayake, *et al.* 2008)

*Factores ambientales y conductuales.* Cuando el tabaquismo se combina con la periodontitis crónica inducida por placa se puede observar un aumento en el índice de destrucción periodontal, estos pacientes tienen una mayor pérdida ósea y de la inserción, más lesiones de furcación y bolsas más profundas. (Newman, *et al.* 2010; Kornman, *et al.* 2001; Lambster, *et al.* 1993, Johnson, *et al.* 1994)

Cualquier cosa que facilite o evite la eliminación de la placa dentobacteriana por medio de la higiene bucal, es nocivo para la salud del paciente. Otros agentes causantes de la retención de placa, son los márgenes subgingivales y desbordantes de las restauraciones, las lesiones cariosas subgingivales, las furcaciones expuestas, los dientes apiñados y los surcos o concavidades radiculares. (Newman, *et al.* 2010; Ryan, *et al.* 2003; Douglass, *et al.* 2006; Johnson, *et al.* 1994)

*Factores genéticos.* Algunos de los mediadores de la inflamación en el fluido gingival crevicular, incluyendo a la Prostaglandina E2, Interleucina-1a e Interleucina-1, proteínas de la fase aguda así como tipos y subclases de inmunoglobulinas, se han asociado con la severidad y la progresión de la enfermedad.

En una revisión bibliográfica realizada por Kornman (Kornman, *et al.* 2001), se encontró que ciertas variaciones en los genes de IL-1 amplifican la respuesta del cuerpo, influyen en la trayectoria de la enfermedad además de que intervienen en la respuesta a las terapias.

Con respecto a la influencia de las variaciones en los genes de IL-1 en la trayectoria de la enfermedad, modelos de regresión multivariada demostraron que una edad, una historia de fumador y un genotipo de IL-1 estuvieron significativamente asociados con la severidad de la pérdida ósea en adultos. (Kornman, *et al.* 2001)

#### **4.2.4 Fases del tratamiento periodontal.**

Una vez diagnosticada la enfermedad periodontal, es necesario comenzar un plan de tratamiento que se ajuste a las características de la enfermedad de cada paciente. Sin embargo, independientemente de la complejidad o simplicidad del caso, es necesario un modelo base que facilitará la organización de la consulta odontológica, por consiguiente, el paciente recibirá una atención integral. Newman y Takei (Newman, *et al.* 2010) manejan un modelo a manera de fases en las cuales se agrupan los procedimientos a realizar, desde el manejo de alguna urgencia odontológica, hasta el mantenimiento de la salud oral.

La *fase preliminar* consta de un tratamiento de urgencias ya sea dental o periapical, periodontal entre otros. Dentro de esta fase está la extracción de dientes sin remedio y sustitución provisional si es necesario (puede posponerse para un momento más conveniente).

La *fase etiotrópica o tratamiento de fase 1 o primera fase* consta del control de placa y educación del paciente. En ésta fase entra el control de la dieta (pacientes con caries generalizadas), la eliminación del cálculo y alisado radicular, corrección de factores restaurativos y prostéticos de irritación, la limpieza de la caries y restauración (provisional, o definitiva, siempre que se establezca un pronóstico definitivo para el diente al localizar la caries, el tratamiento antimicrobiano (local o sistémico), el tratamiento oclusivo, el movimiento ortodóntico pequeño, la ferulización y prótesis provisionales.

Después, se debe efectuar una evaluación de la reacción a la fase etiotrópica. Se revisan la profundidad de la bolsa e inflamación gingival, placa, cálculos y caries.

La *fase quirúrgica o tratamiento de fase 2* consta de procedimientos periodontales, incluida la colocación de implantes así como el tratamiento endodóntico.

En la *fase restaurativa o tratamiento de fase 3*, se realizan las restauraciones finales y la prostodoncia fija o removible. Luego, se evalúan los procedimientos restaurativos y se realiza un examen periodontal.

Finalmente, en la *fase de mantenimiento o tratamiento de fase 4*, se realizan visitas periódicas de control donde se evalúan la placa y el cálculo, el estado gingival, la oclusión, la movilidad dentaria, u otros cambios patológicos. En ocasiones, es necesario que el paciente entre de nuevo a la fase 2 o a la fase 3 del tratamiento, debido al control de placa incorrecto o tal vez, la necesidad de procedimientos periodontales, restaurativos, entre otros.

## 5. MARCO DE REFERENCIA

### 5.1. La periodontitis crónica y el paciente diabético.

La periodontitis no es común en pacientes menores de 12 años, aún en aquéllos que padecen diabetes. (Castellanos *et al.* 2010; Ryan, *et al.* 2003) Sin embargo, los resultados encontrados en el estudio realizado por Lalla y Cheng (Lalla, *et al.* 2006) indican que la destrucción periodontal se incrementa en niños y adolescentes con diabetes y que comienza más temprano que lo reconocido formalmente. La destrucción periodontal se vuelve prominente a medida que el niño se convierte en adolescente. Por consiguiente, se deben promover programas dirigidos a pacientes jóvenes con diabetes para prevenir y tratar la enfermedad periodontal.

Según Ryan y Carnu, (Ryan, *et al.* 2003) los pacientes que tuvieron diabetes Tipo 1 por más de 10 años, presentaron mayor pérdida de inserción que aquellos que la padecieron por menos de 10 años, particularmente en pacientes de 35 años o mayores. Además, los pacientes con 40 a 50 años con diabetes tipo 1 de larga duración, exhibieron más sitios con periodontitis y pérdida ósea avanzadas que los grupos controles asintomáticos.

Se ha demostrado y comprobado que los pacientes con diabetes tipo 1 con otras complicaciones de la diabetes, como la retinopatía y la nefropatía, tienen una mayor pérdida de inserción a comparación de los pacientes que no presentan estas complicaciones. (Ryan, *et al.* 2003)

### **5.1.1 Factores atribuibles al paciente que influyen en el desarrollo de la diabetes y la enfermedad periodontal.**

La diabetes en sí es un factor de riesgo para desarrollar enfermedad periodontal. Si a ésta se le suma cualquiera de las siguientes características ya sean hábitos o enfermedades, aumenta la posibilidad de padecer la enfermedad periodontal.

Las *personas ancianas* registran una tendencia mayor a padecer enfermedad periodontal y Diabetes Mellitus tipo II a comparación de grupos más jóvenes, a pesar de que esto puede ser resultado de una destrucción periodontal acumulada y no un riesgo de enfermedad periodontal relacionado con la edad. (Douglass, *et al.* 2006; Kornman, *et al.* 2005)

Ryan y Carnu mencionan el estudio realizado por Cerda y Vázquez de la Torre, efectuado en una población mexicana que padecía diabetes tipo 2, en el cual los investigadores concluyeron que el número de años desde que se diagnosticó la diabetes fue un factor de riesgo, más que la edad de la persona, todo esto, considerando la severidad de la enfermedad. (Ryan, *et al.* 2003)

Se ha encontrado que el *estatus económico bajo* tiene relación con la gingivitis y una higiene oral pobre. Un estudio realizado por Moore y Orchard, (Moore, *et al.* 2000) evaluó los hábitos de higiene oral, el acceso a la atención dental y la necesidad de una mejor educación dental de los pacientes diabéticos. En el estudio, 390 diabéticos y 202 sujetos control llenaron un cuestionario en relación a su salud oral. Los sujetos participaban en un estudio de complicaciones de la diabetes que se llevaba a cabo en la Universidad de Pittsburg, derivado del Hospital Infantil de Pittsburg.

Los pacientes diabéticos que padecían diabetes mellitus tipo I, contaban con un rango de edad de 13 a 52 años. Los resultados relacionados con la edad, el sexo, los ingresos del hogar, seguro dental, y sus niveles de educación fueron similares entre ambas poblaciones. Dentro del grupo de los pacientes diabéticos, se registraron 199

hombres y 191 mujeres, mientras que en el grupo de los no diabéticos, 76 hombres y 126 mujeres se realizaron el estudio. Un 22.8% de los pacientes diabéticos tenían un ingreso menos de \$20,000 Dlls, de la misma manera, 27.1% de pacientes no diabéticos obtenían la misma cantidad. (Moore, *et al.* 2000)

En lo que respecta al grado de escolaridad, 69% de los pacientes diabéticos habían cursado más allá de la preparatoria, 72.8% de pacientes no diabéticos contaban con una escolaridad de un grado mayor que la preparatoria. Dentro las razones atribuidas a la no asistencia al consultorio dental dadas por los pacientes diabéticos, los costos altos de la consulta fue la respuesta que se dio con mayor frecuencia (51.6%), un 10% dio otra respuesta y 8.9% respondió que le causaba temor o ansiedad acudir con el personal odontológico.

Los pacientes no diabéticos respondieron casi de la misma manera, pues 39.7% contestó que los tratamiento dentales eran altos, sin embargo, 14.1% contestó que olvidaba acudir a su cita mientras que 12.8% respondieron que no asistían a consulta debido al miedo y la ansiedad que presentaban así como consideraban “no placentero” a su dentista.

## 6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Diabetes Mellitus es un síndrome metabólico determinado genéticamente, condicionado por factores ambientales y caracterizado por alteraciones del metabolismo glucídico, lipídico y proteico. Los índices de prevalencia oscilan entre el 3% y 6% de la población general. (Secretaría de Salud de Nuevo León, 2011) .

La actual clasificación de la Diabetes Mellitus distingue 5 formas de la enfermedad entre las cuales la Diabetes Mellitus tipo 2 abarca entre el 80% y 90% de la población diabética total quienes generalmente logran controlar la glicemia siguiendo restricciones dietéticas y/o mediante fármacos hipoglucemiantes por vía oral.

La Periodontitis es un proceso infeccioso que ataca y destruye las estructuras de soporte de los dientes y que tiene como factor adicional e importante a ciertas condiciones sistémicas de riesgo como la Diabetes. Su prevalencia en la población general es mucho mayor que la Diabetes Mellitus.

La periodontitis crónica es el tipo más común de Enfermedad Periodontal producida por la extensión de la inflamación iniciada en la encía hacia los tejidos de soporte. Ésta puede ser leve, moderada o severa según el grado de compromiso de los tejidos periodontales. (Newman, *et al.* 2010; Kornman, *et al.* 2001; Douglass, *et al.* 2006; Dasanayake, *et al.* 2008).

En el presente estudio se investigó si existe diferencia en la reabsorción ósea alveolar entre personas diabéticas tipo 2 y personas no diabéticas con Periodontitis Crónica.

¿Existirá diferencia significativa en el grado de reabsorción de hueso alveolar entre pacientes diabéticas tipo 2 y personas no diabéticas, con Periodontitis Crónica?

## 7. JUSTIFICACIÓN

La Diabetes Mellitus es una enfermedad que afecta prácticamente todos los sistemas orgánicos. El aparato periodontal también es afectado ya sea de una forma leve, moderada o severa. Sin embargo, la infección periodontal también influye en la gravedad de la Diabetes al igual que otras infecciones presentes en el diabético. Existe evidencia científica que muestra que una vez eliminada la infección periodontal en el paciente diabético, éste mejora significativamente en su salud general. (Newman, *et al.* 2010; Kornman, *et al.* 2001; Douglass, *et al.* 2006; Dasanayake, *et al.* 2008).

La presente investigación servirá para evidenciar la patología ósea alveolar que padecen los pacientes con Periodontitis Crónica y la influencia que la Diabetes tiene en la gravedad de ésta afección. Así se podrá dar la debida importancia a la prevención mediante una adecuada enseñanza de hábitos de higiene oral.

Es imprescindible que el paciente diabético adquiera estos conocimientos para prevenir la Enfermedad Periodontal puesto que esta enfermedad puede llevarlos hacia la pérdida de piezas dentarias, disminuyendo así la calidad de vida de este tipo de pacientes y haciendo su rehabilitación bucal más difícil y costosa.

## **8. DISEÑO**

### **8.1 Tipo de estudio**

En la presente investigación se realizó un estudio del tipo

- Descriptivo
- Abierto
- Transversal

## 9. MATERIALES Y MÉTODOS

### 9.1 Universo del Estudio:

En el presente estudio participaron un total de 46 pacientes del sexo femenino, con un rango de edad de 45 a 60 años, acudieron al posgrado de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

### 9.2 Tamaño de Muestra:

La muestra la conformaron 17 pacientes diabéticos y 29 pacientes no diabéticos, que se presentaron a recibir atención siguiendo los criterios de inclusión y exclusión.

### 9.3 Diseño Estadístico:

Por las condiciones de la variable a evaluar en una población infinita la muestra será del tipo probabilístico y la estimación del tamaño se realizará con la siguiente fórmula general:

$$n = \frac{z^2 p(1-p)}{e^2}$$

Para el presente proyecto se han determinado los siguientes valores que son aplicados para determinar el tamaño de la muestra:

$z = 1.96$  para  $1-\alpha:0.95$

$p = 0.86$  (Proporción de pacientes con presencia de reabsorción ósea)

$e = 0.14$  (Proporción de pacientes con ausencia de reabsorción ósea)

Para obtener el tamaño de la muestra se sustituyen los valores y se obtiene que:

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2} \quad n = \frac{(1.96)^2 (0.86)(0.14)}{(0.05)^2} \quad n = 46$$

De aquí se obtiene que el número total de casos del estudio de 46 pacientes que cumplieron con los criterios de selección establecidos en el estudio, de ellos, y considerando la proporción de pacientes diabéticos en el estado de Nuevo León para este rango de edad se eligieron 17 pacientes diabéticos (38% de la muestra) y 29 sin diabetes (62% de la muestra ).

#### **9.4 Criterios de Selección:**

##### **9.4.1.Criterios de Inclusión**

Grupo de estudio:

- Pacientes con diagnóstico médico de Diabetes Mellitus Tipo 2 confirmado por el endocrinólogo mediante examen clínico y de laboratorio, y con un tiempo mínimo de 5 años de diagnóstico.
- Pacientes con Periodontitis Crónica.
- Pacientes cuyas edades oscilen entre 45 y 60 años.
- Pacientes de sexo indistinto.

Grupo control:

- Pacientes con Periodontitis Crónica.
- Pacientes cuyas edades oscilen entre 45 y 60 años.
- Pacientes de sexo indistinto.

##### **9.4.2.Criterios de Exclusión**

Grupo de estudio:

- Pacientes con enfermedad sistémica (a excepción de DM tipo 2) o inmunosuprimidos.
- Pacientes con tratamiento periodontal en los últimos 6 meses.
- Pacientes en tratamiento farmacológico que altere el estado del aparato periodontal.
- Pacientes desdentados totales.

Grupo control:

- Pacientes con enfermedad sistémica o inmunosuprimidos.
- Pacientes con tratamiento periodontal en los últimos 6 meses.
- Pacientes en tratamiento farmacológico que altere el estado del aparato periodontal.
- Pacientes desdentados totales.

### **9.5 Unidad de muestreo:**

Cada una de los pacientes diabéticos tipo 2 y pacientes no diabéticos que integraron la muestra del presente estudio.

### **9.6 Unidad de análisis:**

La unidad de análisis son las piezas dentarias y su tejido periodontal de todos los pacientes diabéticos tipo 2 y no diabéticos que integraron la muestra de la presente investigación.

### **9.7 Descripción de Procedimiento**

Etapas de selección de pacientes.

Para seleccionar los pacientes de la muestra de la presente investigación se procedió de la siguiente manera:

Grupo de estudio:

Se citaron aleatoriamente a los pacientes del Posgrado de Periodoncia de la facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Con el paciente sentado en sillón dental y con luz natural y artificial se procedió al llenado de la ficha personal

Si el paciente cumplió con los requisitos especificados en los criterios de inclusión y exclusión pasó a la etapa clínica de la investigación.

Grupo control:

Se tomaron aleatoriamente a los pacientes del Periodoncia de la facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León con el paciente sentado en el sillón dental y con luz natural y artificial se procederá al llenado de la ficha personal

Si los pacientes cumplieron con los requisitos especificados en los criterios de inclusión y exclusión pasó a la etapa clínica de la investigación.

Etapa de examen clínico.

Grupo de estudio:

Los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, se les realizó el examen clínico de la siguiente manera:

- Paciente sentado en sillón dental, con iluminación natural y artificial.
- Utilizando espejo, pinza porta algodón y sonda periodontal calibrada se procederá al llenado del periodontograma).
- Para el llenado del periodontograma se tomarán las siguientes medidas:
- Distancia del margen gingival hasta la unión cemento-esmalte.
- Profundidad de sondeo.

De la sumatoria de estas dos medidas se obtuvo el nivel de inserción clínica, tanto en distal, central y mesial de las caras vestibular y palatino o lingual, de todas las piezas presentes en boca anotándolas en los casilleros correspondientes.

Grupo control:

Los pacientes, que luego de la etapa de selección cumplían los criterios de inclusión y exclusión, fueron sometidos al examen clínico. Éste se realizó de la siguiente manera:

- Paciente sentado en sillón dental, con iluminación natural y artificial.
- Utilizando espejo, pinza porta algodón y sonda periodontal calibrada se procedió al llenado del periodontograma.
- Para el llenado del periodontograma se tomarán las siguientes medidas:
- Distancia del margen gingival hasta la unión cemento-esmalte.
- Profundidad de sondeo.

De la sumatoria de estas dos medidas se obtuvo el nivel de inserción clínica, tanto en distal, central y mesial de las caras vestibular y palatino o lingual, de todas las piezas presentes en boca anotándolas en los casilleros correspondientes.

### **9.8 Etapa de examen radiográfico:**

El examen radiográfico se realizó mediante la técnica de Paralelismo en las piezas del índice de la enfermedad periodontal de Ramfjord, los dientes que se examinaron para la obtención del IEP fueron:

- 16: Primer Molar Superior Derecho
- 21: Incisivo Central Superior Izquierdo
- 24: Primer Premolar Superior Izquierdo
- 36: Primer Molar Inferior izquierdo
- 41: Incisivo Central Inferior Derecho
- 44: Primer Premolar Inferior Derecho.

De todas las personas que integraron ambos grupos muestrales. Se utilizó una rejilla milimetrada adosada a la placa radiográfica la cual nos dio una imagen radiopaca cuadrículada milimetrada con el fin de facilitar una medición más exacta.

#### Grupo de estudio

Los pacientes, luego del examen clínico fueron conducidos a radiología. La toma de las radiografías se realizó de la siguiente forma:

- El paciente en posición sentada.
- Colocación del mandil de plomo al paciente.
- Colocación de guantes desechables por parte del investigador.
- Se utilizará un equipo dental de rayos X de cono largo y placas periapicales de adulto.
- Se procedió a tomar las radiografías periapicales necesarias utilizando la técnica de paralelismo comenzando por el sector derecho para proseguir con el sector izquierdo.
- Luego se procedió al revelado de las radiografías.

#### Grupo control

Los pacientes, luego del examen clínico fueron conducidos a radiología. La toma de las radiografías se realizó de la siguiente forma:

- El paciente en posición sentada.
- Colocación del mandil de plomo al paciente.
- Colocación de guantes desechables por parte del investigador.
- Se utilizó un equipo dental de rayos X de cono largo y placas periapicales de adulto.
- Se procedió a tomar las radiografías periapicales necesarias utilizando la técnica de paralelismo comenzando por el sector derecho para proseguir con el sector izquierdo.
- Luego se procedió al revelado de las radiografías.

## **9.9 Calibración y evaluación de las radiografías**

Se midió en milímetros la longitud radicular ausente de soporte óseo desde el límite amelocementario, tanto por mesial como por distal de las piezas dentarias con periodontitis leve moderada y avanzada de ambos grupos muestrales. Los datos obtenidos se anotaron en la ficha radiológica.

## **9.10 Análisis estadísticos de los datos**

Se aplicaron métodos, instrumentos y procedimientos de acuerdo a lo siguiente:

- Revisión de los datos obtenidos.
- Elaboración de la base de datos a través de la plantilla.
- Tabulación.
- Presentación gráfica.

Para poder realizar una adecuada interpretación de los resultados de la investigación en función a las variables, objetivos propuestos y la hipótesis, se realizaron las comparaciones de los resultados obtenidos para el grupo de estudio y el grupo control, referente a la periodontitis y a la reabsorción de hueso alveolar.

Se establecieron tablas de frecuencia y gráficos para conocer el comportamiento de las variables estudiadas.

Se utilizaron medidas de tendencia central para analizar las variables de forma independiente.

Para comparar los resultados entre pacientes diabéticos y no diabéticos se utilizó la prueba T de Student por contar con variables cuantitativas , con un 90 % de confiabilidad.

## 10. RESULTADOS

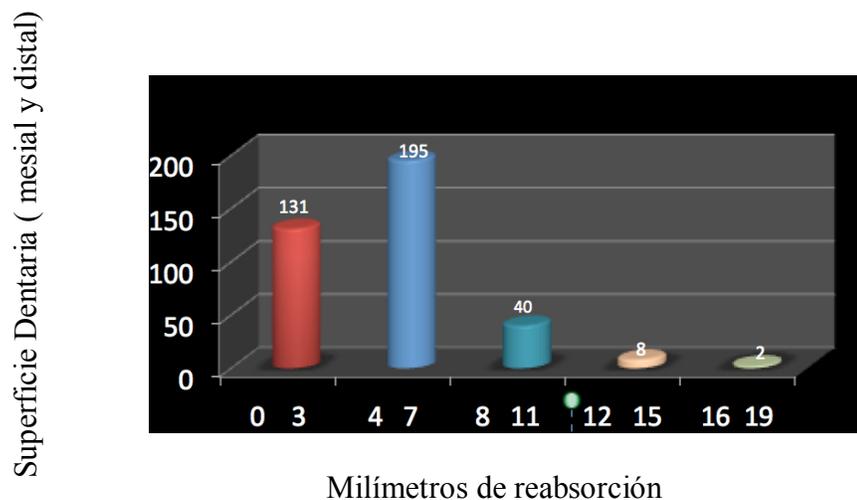
### 10.1 Estadística Poblacional

Se seleccionaron a 82 pacientes que se presentaron por primera vez a la consulta del Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León ,durante los meses de enero y febrero del 2012, de los cuales 46 cumplieron los criterios de inclusión y 36 se excluyeron por no cumplir con los criterios antes descritos.

Se realizó historia clínica y examen odontológico en la totalidad de los pacientes con periodontitis crónica (PC) y de acuerdo con los resultados se clasificaron en dos grupos: diabéticos controlados (grupo de estudio) y no diabéticos (grupo control). Se entregó el consentimiento informado y fue explicado y firmado por el investigador y paciente. Posteriormente se realizó periodontograma previamente descrito seguido de toma de radiografías periapicales milimetradas.

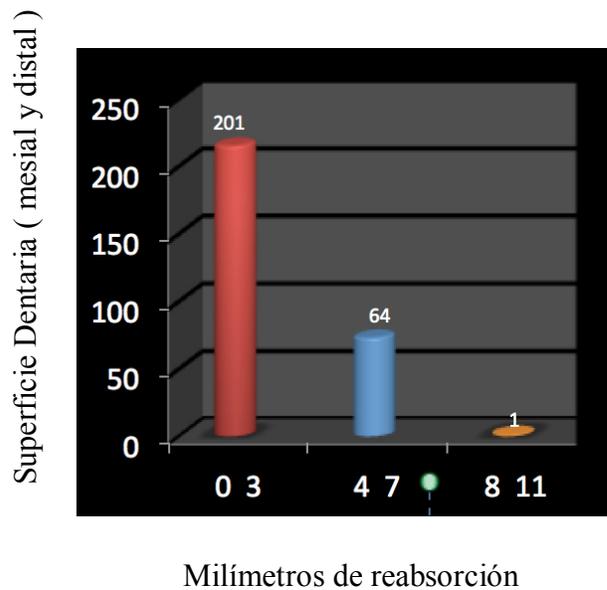
De las 376 superficies evaluadas en pacientes diabéticos con PC (Figura 1) se encontró que 131 superficies presentaron reabsorción de 0-3 mm, 195 reabsorción de 4-7 mm, 40 reabsorción entre 8-11mm, 8 reabsorción entre 12-15 mm y 2 pacientes con reabsorción de 16-19 mm.

**Figura 1. Reabsorción ósea alveolar total en pacientes diabéticos 376 superficies evaluadas**



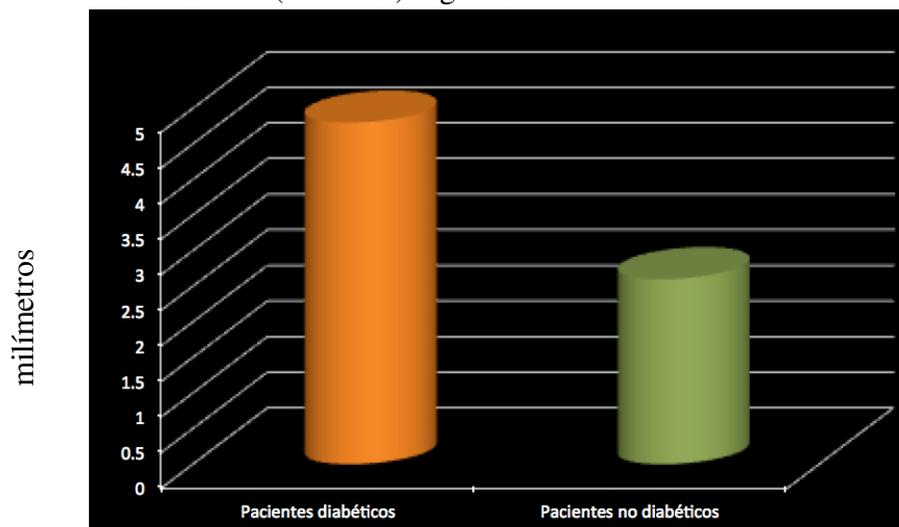
De los pacientes no diabéticos con PC las superficies evaluadas fueron un total de 266 (Figura 2) y se encontró que 201 superficies presentaron reabsorción de 0-3 mm, 64 reabsorción ósea 4-7 mm y sólo 1 reabsorción de 8-11 mm.

**Figura 2. Reabsorción ósea alveolar total en pacientes no diabéticos 266 superficies evaluadas**



**Figura 3. Comparativo de grupos**

Se encontró diferencia estadísticamente significativa al comparar los promedios de reabsorción ósea alveolar total ( $p = <0.05$ ). En los pacientes diabéticos promedio de pérdida ósea fue de 4.81 mm (DE+2.2) comparado con los pacientes no diabéticos que en promedio fue de 2.69 mm (DE+1.9) Figura 3.



En cuanto a la distribución de la enfermedad periodontal por grupos (Tabla 1.) en el presente estudio se diagnosticaron pacientes sin enfermedad sistémica, con periodontitis leve, un total de 4 pacientes, 22 con periodontitis moderada y 3 con periodontitis avanzada. La distribución en pacientes diabéticos con periodontitis crónica leve fue un total de 8 pacientes, 22 con periodontitis moderada y 3 con periodontitis avanzada.

**Tabla 1. Distribución de enfermedad periodontal por grupos**

Estado Sistémico	Frecuencia	Periodontitis leve	Periodontitis moderada	Periodontitis avanzada
Sin ES*	29	4	22	3
Diabetes	17	8	6	3
Total	46	12	28	6

\* Sin evidencia de Enfermedad Sistémica

Por otra parte la coexistencia de enfermedades sistémicas (Tabla 2.) se le atribuye 11 pacientes con periodontitis crónica leve, 30 pacientes con periodontitis moderada y 5 con periodontitis avanzada, dando en su totalidad 46 pacientes comprometidos sistémicamente.

**Tabla 2. Coexistencia de Enfermedades Sistémicas**

Diagnóstico	Frecuencia
Sin EP*	0
Leve	11
Moderado	30
Avanzado	5
Total	46

\* Sin evidencia de Enfermedad Sistémica

## 11.DISCUSIÓN

La enfermedad periodontal es una enfermedad inflamatoria de los tejidos de soporte de los dientes causada por microorganismos específicos que producen la destrucción progresiva del del ligamento periodontal y el hueso alveolar con formación de bolsas, recesión o ambas (Flemming, 1999). Por otro lado , La diabetes mellitus es un trastorno metabólico complejo caracterizado por hiperglucemia crónica, durante la cual existe una incapacidad de la insulina para transportarse del torrente sanguíneo hacia los tejidos, produciendo un aumento de glucosa en la sangre y la excreción de azúcar en la orina. Lo anterior, es debido a la menor producción de insulina, la disfunción de la acción de la insulina o una combinación de ambas. (Newman, *et al.* 2010; Castellanos, *et al.* 2002). Las personas con una diabetes mal controlada pueden presentar deficiencias en la cicatrización de heridas y una susceptibilidad incrementada a las infecciones.(Newman, *et al.* 2010, Lalla, *et al.* 2001, Southerland, *et al.* 2005)

En el grupo experimental se presentaron 8 sujetos con enfermedad periodontal leve , 6 con enfermedad periodontal moderada y 3 con enfermedad periodontal avanzada; tomando en consideración que los pacientes con enfermedad periodontal leve presentan 1-2mm de pérdida de inserción clínica y/o radiográfica, en moderada 3-4mm y avanzada >5mm.

Las radiografías fueron evaluadas con un dispositivo del tamaño y forma de una placa dental periapical utilizado en periodoncia, implantología y endodoncia, el cual consiste en una plantilla plástica que contiene insertada una rejilla fina de metal dispuesta milimétricamente. Adherida a la placa dental e irradiada, origina una imagen radiopaca milimetrada en la radiografía cuyo fin es facilitar la medición, Hanna - Leena Collin y col. en 1996 estudiaron el estatus periodontal de 25 pacientes diabéticos tipo 2 entre 58 y 76 años, y los comparó con 40 no diabéticos entre 59 y 77 años como grupo control. El grupo de pacientes diabéticos tipo 2 tuvieron significativamente mayor

cantidad de casos con periodontitis avanzada en comparación con el grupo control. Para tal propósito se usó el total de pérdida de adherencia y pérdida ósea mesial y distal medido con radiografías panorámicas.

Colchado y col. en 1999 evidenció las alteraciones fagocitarias en los leucocitos creviculares de los pacientes diabéticos. Bay y col. 1974 y Barnett y col. 1984, realizaron estudios donde no pudieron determinar diferencias estadísticamente significativa de enfermedad periodontal entre diabéticos y no diabéticos.

Por otra parte en nuestra investigación también se llegó a revisar, que existen diversos estudios en los cuales no se llegó a diferencia alguna de la enfermedad periodontal entre diabéticos y no diabéticos como el caso de Ternoven y col. en 1986, compararon la destrucción periodontal en 50 diabéticos y 53 no diabéticos, no encontrándose diferencia entre los 2 grupos en relación a la profundidad de las bolsas periodontales y el nivel de hueso alveolar.

Shlossman y col. en 1990, realizaron un estudio para establecer la relación entre Diabetes Mellitus tipo 2 y la Enfermedad Periodontal, la cual fue evaluada en 2878 indios Pima del suroeste de los EUA. Dos menciones independientes de la Enfermedad Periodontal, la pérdida de adherencia clínica y la pérdida de hueso alveolar radiográficamente determinado, fueron usados para comprobar la prevalencia y severidad de la Enfermedad Periodontal en sujetos diabéticos y no diabéticos. En todos los grupos estudiados los sujetos con Diabetes tenían una mayor prevalencia de Enfermedad Periodontal, indicando que la Diabetes puede ser un factor de riesgo.

Según los estudios de Cohen y col. en un estudio realizado en 1970, manifestaron que la pérdida de tejido de inserción era mayor en diabéticos que en no diabéticos. Richard Oliver en 1993, en un estudio comparativo concluyó que el riesgo de periodontitis fue 3 veces más alto en diabéticos que en no diabéticos.

Los doctores Gesini y col . en 1992 , remarcan que la diabetes no debe ser considerada como causa directa de la enfermedad periodontal , sino como factor de promoción sistémica capaz de producir condiciones apropiadas para los agentes locales que producen la gingivitis y la periodontitis . Genco en 1998 precisan que la enfermedad periodontal avanzada permanente coexiste con la diabetes , y que la diabetes es su factor de riesgo para la enfermedad Periodontal .

En la mayoría de estos estudios se ópto por parámetros clínicos e índices epidemiológicos gingivales como indicadores de la enfermedad periodontal. Los estudios radiográficos del hueso alveolar han sido poco utilizados para tal propósito habiéndose utilizado en su mayoría la radiografía panorámica , técnica que no es la mas recomendada por carecer de la resolución y precisión adecuada para medir la reabsorción ósea alveolar. El grado metabólico y el tiempo de la enfermedad son factores importantes en la evolución de la enfermedad periodontal entre los pacientes diabéticos .

Por otra parte en nuestra investigación también se llevo a revisar que existe diferencia estadísticamente significativa al comparar los promedios de reabsorción ósea alveolar total ( $p = <0.05$ ). En los pacientes diabéticos promedio de pérdida ósea fue de 4.81 mm (DE+-2.2) comparado con los pacientes no diabéticos que en promedio fue de 2.69 mm (DE+-1.9).

## 12.CONCLUSIONES

En esta investigación podemos asumir que la enfermedad periodontal crónica en pacientes diabéticos es mayor la reabsorción ósea alveolar, que en pacientes sanos con periodontitis crónica .

Además se encontró , diferencia estadísticamente significativa al comparar los promedios de reabsorción ósea alveolar total ( $p = <0.05$ ). Con un intervalo en pacientes diabéticos ( promedio de 4.81 mm) , y en pacientes no diabéticos promedio de 2.69 mm.

La recopilación de datos para la realización de éste estudio, dejó de manifiesto que es necesario modificar la higiene y las citas continuas en pacientes sistémicamente comprometidos en especial diabéticos controlados ,y sugiere crear un formulario en el que se registre el estado de salud periodontal del paciente, cuando acuda a sus citas periódicas de mantenimiento periodontal. De esta manera, se lograría, un control más detallado del estado de salud bucal del paciente.

### **13. RECOMENDACIONES**

Según el diagnóstico y la severidad de la enfermedad periodontal, se planeará el tratamiento periodontal en cada caso en particular, tomando en cuenta su estado sistémico, paciente diabético o paciente sano.

La diabetes mellitus no causa enfermedad periodontal , más bien crea condiciones para la progresión de la enfermedad periodontal.

## APÉNDICES

### Anexo I.

#### Hoja de Consentimiento Informado

##### Información para el paciente

La enfermedad periodontal es una infección causada por bacterias que se caracteriza por destrucción de los tejidos alrededor de los dientes, afecta principalmente a la encía y al hueso alveolar. Esta enfermedad se caracteriza por enrojecimiento y sangrado de encías, movilidad de dientes, pérdida de hueso, y, eventualmente, de los dientes. Diversos factores sistémicos la intensifican, como por ejemplo la diabetes, cardiopatía isquémica, aterosclerosis; entre muchos otros.

Debido a esto, usted está siendo invitado a participar en un estudio llamado “REABSORCIÓN DE HUESO ALVEOLAR EN PACIENTES DIABÉTICOS TIPO 2 Y PACIENTES NO DIABÉTICOS CON PERIODONTITIS CRÓNICA”, la cual reflejará la pérdida ósea, que le será de beneficio para conocer y prevenir, en caso de que se encuentren los riesgos y complicaciones que éste puede conllevar en su salud en general.

Otro de los beneficios que usted recibe es la **evaluación diagnóstica gratuita**, que tiene un costo elevado.

La información que se recopila (historia clínica, diagnóstico periodontal y radiografías) serán utilizados en ésta investigación y se anexarán a su expediente en caso de iniciar su tratamiento periodontal en ésta clínica. Su participación en este estudio es totalmente voluntaria, si usted no desea participar, se le realizará el tratamiento periodontal sin ninguna alteración, de así desearlo. No existe riesgo alguno que comprometa su salud al participar en esta investigación.

Si usted desea participar en el estudio, lea, llene y firme la siguiente información:

Yo \_\_\_\_\_, acepto participar en el proyecto de investigación, teniendo conocimiento de que las autoridades pertinentes y el Comité de Investigación y de Ética tendrán acceso directo a mis registros originales, sin violar la confidencialidad a la cual tengo derecho, que, al firmar el Consentimiento Informado, yo, o mi representante legal, lo autorizamos.

\_\_\_\_\_  
Firma del Tesista

\_\_\_\_\_  
Firma del Participante

**Anexo II.**

**Historia Clínica**

**1. Datos Personales**

**Fecha:**

\_\_\_\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
Ocupación: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2. Antecedentes Médicos:**

Señale si padece alguna de éstas enfermedades:

Presión sanguínea alta:	_____	Artritis:	_____
Presión sanguínea baja:	_____	Osteoporosis:	_____
Problemas cardiacos:	_____	Gastritis:	_____
Aterosclerosis:	_____	Úlcera:	_____
Diabetes:	_____	Anemia:	_____
Problemas del riñón:	_____	Tiroides:	_____
Hepatitis:	_____	Alergias:	_____
Tuberculosis:	_____	SIDA:	_____

\_\_\_\_\_

En caso que si, especifique desde cuando y qué y cuánto medicamento toma para controlarla:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

P.A: \_\_\_\_\_ mm/Hg

Está bajo tratamiento con algún medicamento? Antibiótico, Esteroides, Hormonas? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

En caso que sí, especifique cuál, su dosis y desde cuando:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ha estado hospitalizado en los últimos 4 años? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Ha recibido transfusiones sanguíneas? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Fuma? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
En caso que si, especifique desde cuándo y cuantos cigarrillos por día:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Mujeres:  
Está embarazada? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Es regular en su periodo menstrual? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Toma algún tipo de píldora anticonceptiva? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

### 3. Antecedentes Dentales:

Ha recibido tratamiento periodontal (de las encías) los últimos meses?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Especifique:  
\_\_\_\_\_

Conoce lo que es placa dentobacteriana y sarro? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Existe sangrado en sus encías? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Tiene los dientes sensibles? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Tiene sus dientes flojos? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Se le atorán alimentos entre los dientes? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Mastica con todos sus dientes? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Hay molestia al masticar? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Ha recibido instrucciones profesionales de cómo cepillar sus dientes?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Con qué frecuencia cepilla los dientes? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
Utiliza hilo dental o algún enjuague dental? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Hasta donde yo conozco todas las preguntas anteriores, las he contestado con la verdad y son ciertas. Si hay algún cambio me hago responsable de informar a la Doctor.

Anexo III.

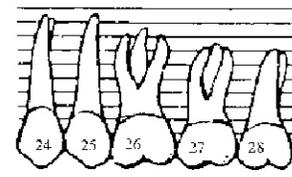
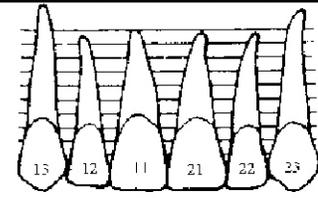
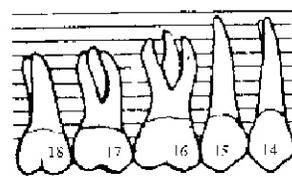
Periodontograma

Nombre: \_\_\_\_\_

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

PIC  
PB  
NI

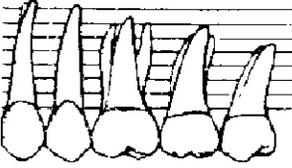
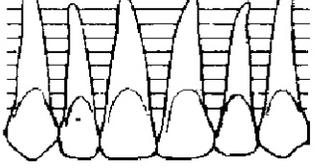
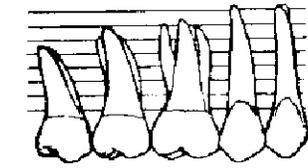


FACIAL



LINGUAL






18 17 16 15 14

13 12 11 21 22 23

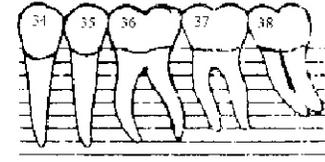
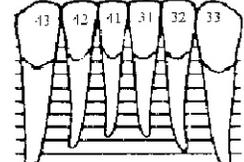
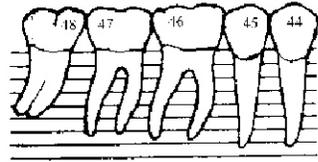
24 25 26 27 28

48 47 46 45 44

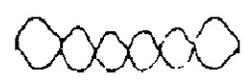
43 42 41 31 32 33

34 35 36 37 38



FACIAL



LINGUAL




## LITERATURA CITADA

1. Newman, M.; Takei, H.; Carranza Periodontología Clínica. 10ª edición. Ed. McGraw-Hill México, D.F. 2010
2. Castellanos Suárez, José Luis; Díaz Guzman, Laura María; Gay Zárate Óscar. *Medicina en Odontología. Manejo dental en pacientes con enfermedades sistémicas*. 2ª Edición. Editorial Manual Moderno. México. 2002.
3. Secretaría de Salud de Nuevo León (2010, 11 de noviembre) *Acciones para la Prevención y Detección de la Diabetes en Nuevo León*. Obtenido en Enero de 2011, Sección Salud del Gobierno del Estado de Nuevo León: [http://www.nl.gob.mx/?P=serv\\_salud](http://www.nl.gob.mx/?P=serv_salud)
4. Rodríguez, M.; Lazcano, E.; *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 Resultados por entidad federativa, Nuevo León*. Primera Edición Diciembre 2007. Instituto Nacional de Salud Pública, México. 63-79.
5. Lalla, R; D'Ambrosio, J. Dental management considerations for the patient with diabetes mellitus. *J Am Dent Assoc* 2001; 132; 1425-1432.
6. Southerland, Janet H., DDS, MPH, PhD; Taylor, George W., DMD, DrPH; Offenbacher, DDS, PhD, MMSc. Diabetes and periodontal infection: making the connection *Clinical Diabetes*. Vol. 23 Number 4, 2005
7. Kornman, Kenneth S. D.D.S., PhD. Patients Are Not Equally Susceptible to Periodontitis: Does This Change Dental Practice and The Dental Curriculum? *J Dent Educ* 2001; 65(8): 777-784.
8. Ryan, Maria Emanuel; Carnu, Oana and Kamer, Angela. The influence of diabetes on the periodontal tissues. *J Am Dent Assoc* 2003; 34S-40S.
9. Moore, Paul A. Orchard, Trevor. Guggenheimer, James and Weyant Robert J. Diabetes And Oral Health Promotion: A Survey Of Disease Prevention Behaviors. *J Am Dent Assoc* 2000; 131; 1333-1341.
10. Douglass, Chester W. Risk assessment and management of periodontal disease. *J Am Dent Assoc* 2006; 137; 27S-32S.
11. Kornman, Keneth S., DDS, PhD. Diagnostic and Prognostic Test for Oral Diseases: Practical Applications. *J Dent Educ* Volume 69, Number 5. May, 2005.

12. Dasanayake, A.P.; Chhun, N.; Tanner, A.C.R.; Craig, R.G.; Lee, M.J.; Moore A.F.; and Norman, R.G. Periodontal Pathogens and Gestacional Diabetes Mellitus *J Dent Res* 2008 87:328.
13. B. Lambster, R.S. Celenti, H.H. Jans, J.B. Fine, J.T. Grbic. Current Status of Test For Periodontal Disease. Division of Periodontics School of Dental and Oral Surgery. Columbia University. New York, New York. *Adv. Dent Res* 7(2):182-190, August, 1993.
14. Johnson N.W, Curtis MA. Preventive Therapy for Periodontal Diseases. *Adv. Dent. Res.* 8(2):337-348 1994.
15. Slots, Jorgen; Jorgensen, Michael G. Efficient Antimicrobial Treatment In Periodontal Maintenance Care. *J Am Dent Assoc* 2000; 131; 1293-1304
16. Lalla, E.; Cheng, B.; Lal, Sh; Tucker, S.; Greenberg, E.; Goland, R.; Lamster, I. B. Periodontal Changes in Children and Adolescents With Diabetes. *Diabetes Care* 29:295-299, 2006.
17. Alarcón, M.; Alvarado, M.; Prevalencia y factores asociados al cumplimiento de la fase de mantenimiento periodontal en pacientes del Post-Grado de Periodoncia de la Clínica Dental Cayetano Heredia. *Rev. estomatol. Hered*;17(2):70-75, jul.-dic. 2007.
18. Tsami A, Pepelassi E, Kodovazenitis G, Komboli M. Parameters Affecting Tooth Loss during Periodontal Maintenance in a Greek Population *J Am Dent Assoc*; 2009. 140;1100-1107.
19. Siegrist, B.; Kornman, K.S. The Effect of Supragingival Plaque Control on the Composition of the Subgingival Microbial Flora in Ligature-induced Periodontitis in the Monkey. *Journal J Dent Res* 1982 61 (7):936-941, Julio 1982.
20. Greene, John and Vermillion, Jack. Oral Hygiene Research and Implications for Periodontal Care. *J Dent Res* 1971 50: 184.
21. Silverman, Sol Jr. and Wilder, Rebecca .Antimicrobial mouthrinse as part of a comprehensive oral care régimen: Safety and compliance factors. *J Am Dent Assoc* 2006; 137; 22S-26S.

22. Dyer, J.K.; Peck, M.A.; Reinhardt, R.A.; Duckworth, W.C.; Booth, S.J.; Seymour G.J. and Patil, K.D. HLA-D Types and Serum IgG Responses to Capnocytophaga in Diabetes and Periodontitis. *J Dent Res* 1997 76:1825.
23. Liu, R.; Bal, H.S.; Desta,T.; Krothapalli, N.; Alyassi M.; Luan, Q.; and Graves, D.T. Diabetes Enhances Periodontal Bone Loss through Enhanced Resorption and Diminished Bone Formation. *J Dent Res* 2006 85:510.
24. Beikler, T; Flemming. Implants in the Medically Compromised Patient. *CROBM* 2003 14:305
25. Dowell, S; Oates, T.; Robinson M. Implant success in people with type 2 diabetes mellitus with varying glicemic control. *J Am Dent Assoc* 2007;138(3):355-61.
26. Boehn, T. K.; Scanapieco F.A. The Epidemiology, Consequences and Management of Periodontal Disease in Older Adults. *J Am Dent Assoc* 2007;138;26S-33S.
27. Christersson, L.A. Grossi, S.G. Dunford, R.G. Machtei, E.E. Genco, and R.J.. Dental Plaque and Calculus: Risk Indicators for Their Formation. *J Dent Res* 1992 71:1425.
28. Bollen, A-M.; Cunha-Cruz, J.; W. Bakko, D.; J. Huang, G.,; P. Hujoel, P. The Effect of Orthodontic Therapy on Periodontal Health: A Systematic Review of Controlled Evidence. *J Am Dent Assoc*; . 2008; 139; 413-422.
29. Novaes AB Jr., Novaes AB. Compliance with supportive periodontal therapy. Part II: Risk of non compliance in a 10 year period. *Braz Dent J* 2001;12:47-50
30. Ayala Téllez Gisela Federación Internacional de Diabetes. Sección Economía y Diabetes. Obtenido en diciembre de 2010. <http://www.fmdiabetes.org/v3/paginas/estadisticas.php?seccion=economia>.
31. Cohen, R. Periodontal Maintenance. *J. Periodontol* 2003;74:1395-1401
32. Comité Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Secretaría de Salud Federal del Gobierno Mexicano. *Manual de Procedimientos para el Odontólogo de la Unidad Centinela*. Diciembre de 2010. Instrumento del Sistema Nacional de Vigilancia15-32, 34. [http:// www.dgepi.salud.gob.mx/diveent/SIVEPAB.htm](http://www.dgepi.salud.gob.mx/diveent/SIVEPAB.htm)
33. Montes, V.; Ortega, E. Ubicación de la Marginación en el Área Metropolitana de Monterrey. Memorias Congreso de Investigación y Extensión XXXIII.