

**“MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO IÓNICO EN SANGRE EN
PERSONAS DIAGNOSTICADAS CON PERIODONTITIS CRÓNICA EN LA
UNIDAD DE PERIODONCIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”
(Estudio Descriptivo)**

Tesis Presentada por:

ERIKA ESTHER CORDÓN PINEDA

**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:**

CIRUJANA DENTISTA

Guatemala, octubre de 2005

PROPIEDAD DE: [illegible]
BIBLIOTECA CENTRAL

DL
09
T(1775)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Decano:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo:	Dr. Guillermo Alejandro Ruiz Ordóñez
Vocal Tercero:	Dr. Cesar Mendizábal Girón
Vocal Cuarto:	Br. Pedro José Asturias Sueiras
Vocal Quinto:	Br. Carlos Iván Dávila Álvarez
Secretaria Académica:	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO

Decano:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo:	Dr. Guillermo Alejandro Ruiz Ordóñez
Vocal Tercero:	Dr. José Manuel López Robledo
Secretaria Académica:	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

ACTO QUE DEDICO

A Dios:

Por ser la luz y fuerza de mi camino.

A mis Padres:

Fernando Antonio Cordón Paz y Lubia Aydeé Pineda de Cordón, con amor, admiración y agradecimiento por su esfuerzo y constante apoyo en la realización de esta meta.

A mi Esposo:

Elmar Antonio Fuentes Fuentes, con todo mi amor y agradecimiento por su comprensión y ayuda incondicional. Te amo.

A mis Abuelos:

Adolfina Sosa, Gonzalo Pineda, Manuel Antonio Cordón y Esther Paz, con mucho cariño, siempre están en mi corazón

A mis hermanos:

Karla, Carlos, Manuel Fernando, Lubia Haydeé y Paolo, con amor.

A mis sobrinos:

Carlos Daniel, Paula Jimena y Ana Lucía por ser el rayo de luz de cada día.

A la Familia Fuentes Fuentes: por brindarme su amor y cariño.

A mis Amigas:

Martha Alvarado, Ana Lucía Colina, Celia Álvarez, Mariela Orozco y Mía Ancheta, gracias por su amistad.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES A

Al Colegio Belga Guatemalteco

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Por brindarme la oportunidad de formarme en sus recintos.

A mi asesor:

Dr. José López Robledo, por su entusiasmo y colaboración,
gracias.

A mis revisores:

Dr. Edwin Milián Rojas y Mariela Orozco, por compartir su
sabiduría y conocimientos en la realización de mi Tesis.

A todos mis catedráticos:

Por enseñarme el arte de la Odontología.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a nuestra consideración mi trabajo de Tesis “ **MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO IÓNICO EN SANGRE EN PERSONAS DIAGNOSTICADAS CON PERIODONTITIS CRÓNICA EN LA UNIDAD DE PERIODONCIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**”, conforme lo demandan los Estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al Título de:

CIRUJANA DENTISTA

agradeciendo especialmente al Dr. José López Robledo, Dra. Mariela Orozco y al Dr. Edwin Milián por su valiosa asesoría para la elaboración del presente trabajo de investigación.

Y a ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal examinador, acepten las muestras de mi más alta consideración, respeto y agradecimiento.

MUCHAS GRACIAS

INDICE

Sumario	1
Introducción	2
Antecedentes	3
Planteamiento del Problema	6
Justificación	7
Revisión Bibliográfica	8
Objetivos	28
Variables	29
Materiales y Métodos	33
Resultados	37
Discusión de Resultados	51
Conclusiones	52
Recomendaciones	54
Bibliografía	55
Anexos	59

SUMARIO

La periodontitis crónica presenta manifestaciones clínicas y radiológicas, una de ellas es la reabsorción del hueso alveolar. Estudios previos han comprobado que la estabilidad del tejido óseo depende de la concentración del calcio en sangre. Para determinar si los niveles de calcio iónico en sangre influye en la severidad de la pérdida ósea en la periodontitis crónica, fueron seleccionadas treinta personas ingresadas a las clínicas dentales de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de ambos sexos, en edades comprendidas de 35-60 años, diagnosticadas en la etapa inicial, moderada y severa. Por medio de las radiografías de la etapa de diagnóstico se observó en cada paciente el patrón, la distribución y la gravedad de la pérdida ósea del hueso alveolar y luego a cada uno de los pacientes sometidos al estudio se le extrajo 3cc de sangre venosa para conocer los niveles de calcio iónico que presentaba, la cual fue analizada por medio del potenciómetro analizador de iones Gem Premium 3000 en el laboratorio químico-biológico del Hospital Universitario La Esperanza. Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que los treinta pacientes diagnosticados en las diferentes etapas de la enfermedad periodontal mantuvieron los niveles de calcio iónico en niveles normales (1.0-1.3 mml/L). El valor medio (mml/l) en la periodontitis crónica inicial fue de 1.061. en la periodontitis crónica moderada fue de 1.073 y en la periodontitis crónica severa fue de 1.080. Se concluye en este estudio que los niveles de calcio iónico en sangre no influyen en el estado de la severidad de la pérdida ósea de la periodontitis crónica.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objeto principal describir los valores del nivel de calcio iónico en sangre de pacientes diagnosticados con Periodontitis Crónica en las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se seleccionó una muestra de 30 pacientes, diagnosticados con dicha enfermedad en las etapas inicial, moderada y severa, tomando en cuenta datos de la ficha clínica odontológica, datos radiográficos y de la ficha de diagnóstico clínico periodontal para posteriormente tomar una muestra de sangre venosa y realizar la medición correspondiente.

Este estudio describe los valores encontrados de calcio iónico en la sangre venosa de cada uno de los pacientes seleccionados con el grado de severidad de la enfermedad periodontal, observando el tipo de patrón, distribución y gravedad de la pérdida ósea del hueso alveolar en la periodontitis crónica.

Se espera que el estudio contribuya a identificar más factores que puedan provocar daños permanentes sobre el periodonto y el sistema estomatognático.

ANTECEDENTES

Las perspectivas epidemiológicas en más de 20 países han demostrado que la enfermedad periodontal continúa presentando un problema de salud pública a nivel mundial. Casi todos los adultos tienen evidencia de inflamación gingival, al menos, a nivel microscópico, mientras que la gran mayoría, tarde o temprano desarrollará manifestaciones clínicas de periodontitis. En individuos mayores de 35 años, la enfermedad periodontal es la responsable de la mayoría de las extracciones dentales. Los análisis estadísticos de los datos epidemiológicos, muestran que, en promedio, en las condiciones presentes en el mundo, el estado del periodonto se encuentra abrumadoramente correlacionado con la higiene bucal inadecuada y la edad avanzada ⁽²⁾.

La amplia resorción evidente de las paredes alveolares, asociadas supuestamente con la pérdida de dientes de los primeros restos humanos encontrados en la antigüedad, sugiere que el hombre siempre ha padecido la enfermedad periodontal destructiva crónica, en todas partes del mundo. Esta enfermedad se menciona en numerosos escritos históricos comenzando con el Papiro de Eber (cerca 1550 a. C.) y actualmente parece ser tan válido como entonces. Los numerosos estudios realizados durante los pasados 40 años, han estado de acuerdo en que casi todos los adultos de Norteamérica muestran algún signo de enfermedad periodontal. Casi la mitad de personas que a los cincuenta años aún conservan algunos dientes, muestran evidencia de destrucción avanzada y extensa del tejido periodontal.

El hecho de que la prevalencia y la severidad de la enfermedad periodontal aumente con el grado de descuido bucal y con la edad avanzada, parece haber sido aceptado desde hace muchos años; sin embargo, los datos cuantitativos críticos en una escala suficiente para confirmar esta asociación y para hacer posible los análisis de su importancia relativa a otros factores etiológicos, han sido obtenidos sólo recientemente a medida que se han desarrollado índices epidemiológicos más adecuados ⁽²⁾.

Existen una serie de índices, los cuales, aunque con limitaciones, pueden ser utilizados con exactitud reproducible. Entre los más usados tenemos: P.M.A., I P. (Russell), índice de enfermedad periodontaria (Ramfjord), I.S.H.B. (Greene y

Vemillon), I.P.B. índice de placa bacteriana, I.G índice gingival (Löe y Silness), índice I.G.P. (gingival y periodontario).

En Guatemala se han aplicado varios de estos índices, siendo el más usado el I.G.P. de O' Leary, Gibson, Shannon, Scheussle y Nabers, el cual ha sido utilizado en un estudio de tipo transversal con el objeto de llegar a determinar la prevalencia de la enfermedad gingival y periodontaria en distintas regiones del país y en distintos grupos étnicos, relacionándolos con su situación económica ⁽⁷⁾.

En un estudio realizado en Estados Unidos en base a la *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III)*, realizado en el período de 1988-1994, los adultos de 30 años de edad o más y con mayor o igual número de 6 piezas dentales presentes, el 3.1% presentaba periodontitis avanzada, el 9.5% periodontitis moderada, el 21.8% periodontitis inicial y el 65.5% no la padecían. La prevalencia de la enfermedad periodontal se incrementó conforme aumentaba la edad, siendo más prevalente la periodontitis moderada en personas entre los 30 a 70 años de edad ⁽⁹⁾.

En las últimas décadas se han realizado muchos estudios relacionados con las enfermedades óseas y la enfermedad periodontal. En un estudio publicado por la Asociación Americana de Periodoncia en el año 2000, realizado por *Tezal et al.* examinaron a 70 mujeres caucásicas posmenopáusicas de 62 años aproximadamente, encontrando una asociación muy significativa entre la pérdida de hueso alveolar interproximal y la pérdida de la densidad mineral del hueso sistémico ⁽²³⁾.

Otros estudios relacionan el desarrollo de la enfermedad periodontal con los nutrientes presentes en la dieta, en específico con la vitamina A, las vitaminas del complejo B, C, D y los elementos minerales de calcio y fósforo.

En 1998 se realizaron dos estudios en la Universidad de Buffalo en la Facultad de Odontología, por *Nishida, M. et al.*, en donde se evaluó el desempeño del calcio y de la vitamina C en la dieta, como factores para modular la enfermedad periodontal. Se encontró que las personas con niveles bajos de vitamina C y calcio en sus dietas desarrollaban doble riesgo de padecer la enfermedad periodontal a una edad más temprana, que las personas con dietas que contenían niveles más altos de estos nutrientes. Los análisis de ambos estudios mostraron que las mujeres que ingerían en sus dietas menos de la dosis mínima recomendada de calcio (800mg), el cual es el

mineral encargado de mantener y reparar el tejido óseo, al igual que de la vitamina C la cual tiene la función de mantener y reparar el tejido conectivo. Comparando la dieta de calcio con el desarrollo de la enfermedad periodontal, la inflamación de las encías y la resorción ósea, en la muestra total del estudio, tanto hombres como mujeres mostraban niveles bajos de calcio y vitamina C en sus dietas y desarrollaban una enfermedad periodontal más severa. En el estudio realizado en base a la *NHANES III* se obtuvieron datos en donde el riesgo de la enfermedad periodontal fue de 56% mayor en mujeres con una dieta de calcio deficiente, por debajo de 500 mg/día y 27% mayor para aquellos con una ingesta de calcio menor de 800mg/día.

Entre los datos se tomó en cuenta una muestra de sangre venosa, donde se encontró una asociación estadística significativa entre los niveles bajos de calcio seroso total y mayor frecuencia de enfermedad periodontal en pacientes jóvenes del sexo femenino en una edad comprendida de 20-39 años, con una dieta inadecuada de calcio ⁽¹⁸⁾.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala, la Odontología busca, por medio del método científico de investigación, el conocimiento real de factores causantes de toda patología que afecta de forma directa o indirecta la cavidad bucal y tejidos adyacentes. Entre las patologías que el odontólogo debe atender con bastante prevalencia se encuentra la enfermedad periodontal, enfermedad de alta frecuencia dentro de la población guatemalteca.

De los dos grandes grupos de enfermedad periodontal que existen, (gingivitis y periodontitis), la periodontitis, presenta manifestaciones clínicas y radiológicas que las diferencian una de la otra, y una de estas es, la reabsorción ósea.

La labilidad fisiológica del hueso alveolar se mantiene por un equilibrio sensitivo entre la formación y resorción ósea, regulada por influencias locales y sistémicas. Estudios previos han comprobado que la estabilidad del tejido óseo depende mucho de la concentración del calcio en sangre, por lo tanto, la deficiencia de calcio iónico en sangre como factor de riesgo para el aumento en la severidad de la enfermedad periodontal es un dato que aun no se conoce del todo, ya que no existen investigaciones que esclarezcan la relación que existe entre el calcio y la enfermedad periodontal.

Con el propósito de aportar al conocimiento el papel que desempeña la concentración del calcio iónico en sangre como candidato para modular la enfermedad periodontal se considera necesario plantear el siguiente cuestionamiento:

¿ Qué niveles de calcio iónico manifiestan los pacientes con respecto a la severidad de la enfermedad periodontal observando el patrón, distribución y gravedad de la pérdida ósea del hueso alveolar en la periodontitis crónica?

JUSTIFICACIÓN

1. La periodontitis crónica es una enfermedad de alta prevalencia a nivel mundial por lo que se puede establecer que en su desarrollo, influyen muchos factores tanto intrínsecos como extrínsecos.
2. La enfermedad periodontal se incrementa conforme aumenta la edad, siendo más prevalente la periodontitis moderada en personas entre los 30 a 70 años de edad.
3. Estudios realizados han encontrado una asociación muy significativa entre la pérdida de hueso alveolar interproximal y la pérdida de la densidad mineral del hueso sistémico.
4. En otros estudios se ha evaluado el desempeño del calcio y otros nutrientes, encontrando que las personas con los niveles bajos de éstos en la dieta, desarrollan doble riesgo de padecer la enfermedad periodontal.
5. Si la ingesta o la absorción de calcio son inadecuadas, las concentraciones séricas de calcio se mantienen a expensas del mineral óseo.
6. En contraste con su rigidez aparente el hueso alveolar es el menos estable de los tejidos periodontales y su labilidad fisiológica está regulada por factores locales y sistémicos.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. EL CALCIO:

Es un elemento químico del grupo de los metales con número atómico de 12 y peso atómico de 40. Es el quinto elemento por orden de concentración en el organismo humano y se encuentra sobre todo en el hueso, su forma metálica es un sólido blanco, inflamable y éste se combina con el fosfato y otros iones para formar la principal sal ósea que es la hidroxiapatita, la cual le brinda al hueso la resistencia a la compresión y su dureza ^(3,16). El calcio es un mineral y las necesidades esenciales en el organismo de cualquier mineral pueden determinarse al observar la alteración funcional con un bajo nivel del mineral en la sangre o en los tejidos, ya que éstos actúan como componentes estructurales tanto del esqueleto, de los tejidos blandos y como solutos en los líquidos corporales ^(5,20).

El cuerpo del ser humano adulto sano contiene aproximadamente 1,200 g. de calcio (1 a 2 Kg), por lo menos el 99% se encuentra depositado en los huesos y en los dientes, pero una parte muy pequeña e importante se encuentra disuelto en el plasma sanguíneo, tejidos blandos y el líquido intersticial (aproximadamente 0.5%- 1%) el cual es intercambiable y es crítico para una gran variedad de procesos indispensables para la vida. Los valores del calcio en los líquidos extracelulares se regulan por mecanismos complejos que equilibran su ingestión y eliminación con las necesidades del cuerpo. Cuando la primera no es adecuada, se extrae mineral del hueso para sostener la homeostasis conservando la concentración sérica del Ion calcio a valores normales ⁽²⁰⁾.

1.a. DISTRIBUCIÓN DEL CALCIO EN EL ORGANISMO

La mayor parte del calcio del organismo se encuentra en los huesos, bajo la forma de cristales hexagonales planos de hidroxiapatita $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]_3 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$, que miden 500 por 250 por 100 Å, y se depositan en la matriz de fibras colágenas. Alrededor de estos cristales se encuentra una película líquida muy delgada (capa de hidratación), de manera que los huesos se comportan, desde el punto de vista fisicoquímico, como columnas de intercambio iónico. Esta

particularidad, y la enorme superficie total de los cristales óseos (del orden de 40 hectáreas) explica que casi 20g del calcio total del esqueleto (1000g) sufra intercambio cada día ⁽²²⁾.

1.b. CALCIO EN EL SUERO:

El calcio sérico debe de mantenerse dentro de límites muy estrechos (4.5 a 5.5 mmol/l) para asegurar un funcionamiento normal del corazón y el sistema nervioso. Los niveles séricos y el metabolismo global del mismo están controlados por la interacción de diversas hormonas, como la hormona paratiroidea (PTH), el estrógeno o testosterona, la calcitonina y el metabolito activo de la vitamina D (1,25 [OH]₂ D) ⁽²²⁾.

El calcio del líquido extracelular o plasmático se encuentra en tres formas diferentes:

1. como Ion libre: El calcio ionizado es un catión que circula libremente en el torrente circulatorio (1.0mmol/l - 1.3mmol/l), y comprende 46-50% de todo el calcio circulante el cual es difusible a través de la membrana, esta fracción ionizada es la que tiene importancia para la mayor parte de funciones del calcio en el organismo, en particular para sus efectos sobre la elaboración del hueso. Los valores de calcio aumentan o disminuyen de manera directa con la disminución o aumento del pH sanguíneo, respectivamente. En consecuencia, por cada disminución de 0.1 de unidad de pH, el calcio ionizado aumenta de 1.5 a 2.5 %.

2. como complejo no difusible (33%): y en consecuencia no es difusible a través de la membrana unido a proteínas plasmáticas sobre todo con la albúmina. Y en menor medida,

3. como complejos difusibles pero no disociado con aniones, como citrato, bicarbonato y fosfato (12%) ^(10,17,22).

Si la ingesta o la absorción de calcio son inadecuadas, las concentraciones séricas de calcio se mantienen a expensas del mineral óseo ⁽²²⁾. El agotamiento

de los iones de calcio en el líquido extracelular produce efectos inmediatos y una deficiencia crónica disminuye en gran medida la mineralización ósea ⁽¹⁰⁾.

1.c. FUNCIONES DEL CALCIO:

El calcio es indispensable para: 1) formación, conservación y reparación del hueso; 2) mantenimiento de un grado normal de excitabilidad y tono neuromuscular; 3) funcionamiento adecuado de muchas enzimas, incluyendo las que intervienen en la coagulación de la sangre y 4) conservación de la permeabilidad fisiológica de las membranas celulares y sus poros ⁽²²⁾. Pero la principal función es la de proporcionar rigidez y fortaleza a los huesos y a los dientes ⁽²⁰⁾.

1.d. CALCIO INTERCAMBIABLE:

El organismo contiene una variedad de calcio intercambiable, que siempre se encuentra en equilibrio con los iones calcio de los líquidos extracelulares. Una pequeña cantidad de este calcio se encuentra en las células tisulares, sin embargo la mayor parte, según estudios basándose en calcio radioactivo, se encuentra en el hueso depositado en forma de sales fácilmente disponibles. La importancia del calcio intercambiable para el organismo es que representa un mecanismo de amortiguación rápida para evitar que la concentración del ion calcio en el líquido extracelular alcance niveles muy altos o muy bajos en condiciones transitorias de exceso o falta de éste elemento ⁽¹⁰⁾.

1.e. MECANISMO DE CONTROL DEL CALCIO EN EL ORGANISMO

Los valores del calcio disponible, se sostienen en la sangre dentro de tolerancias muy pequeñas. En el cuerpo existe alrededor de un kilogramo de calcio elemental y es sorprendente el mecanismo homeostático que regula su concentración con notable constancia. La principal parte se encuentra en los huesos, pero existe un intercambio constante entre el hueso y la sangre, que mantiene la concentración en el plasma. El control del calcio es complicado e incluye varios órganos y múltiples hormonas, de manera que primero resulta

necesario definir el control de su ingreso y egreso del compartimiento sanguíneo de la siguiente forma:

1.e.1. REGULACIÓN HOMEOSTÁTICA DEL CALCIO

Se ha propuesto para la regulación del nivel sanguíneo de calcio la existencia de un mecanismo formado por dos elementos. El primero, actúa por difusión y simple equilibrio entre la sangre y la fracción lábil del mineral óseo y es suficiente para mantener un nivel constante. El calcio se absorbe a través del intestino por mecanismos activos y pasivos y su absorción se deteriora por enfermedades intestinales, consumo de cantidades masivas de antiácidos, uso excesivo de laxantes y en la ancianidad extrema ^(8,16,22).

El segundo miembro del mecanismo doble, funciona para elevar y mantener el calcio plasmático al nivel normal y es mediado por la hormona Paratiroidea (PTH) e implica la reabsorción de mineral óseo y de matriz orgánica bajo la acción de los osteoclastos; esta hormona, es secretada por las Glándulas Paratiroides en respuesta a disminuciones pequeñas de los valores séricos de calcio y actúa directamente en el túbulo renal para incrementar la resorción de calcio de la orina, el calcio resorbido pasa a las arteriolas renales eferentes y de ahí al torrente sanguíneo. La PTH tiene un efecto menos directo en la absorción intestinal de calcio; en ese sitio estimula la conversión de la forma de depósito de la vitamina D en su metabolito activo (di OH-D3), el cual incrementa la actividad lisosómica enzimática en las células que resorben hueso, aumenta el ingreso de calcio a las células intestinales, ésta estimula la ATPasa de calcio en la membrana basal de la célula intestinal e incrementa las proteínas de unión de este elemento en las células intestinales lo cual condiciona una mayor disposición de calcio para verterlo en la base de la célula hacia la circulación.

La PTH también tiene múltiples efectos en el reservorio de calcio óseo, aumentando el número de células que resorben hueso y alterando la actividad de las que lo forman, el resultado neto es la liberación del calcio óseo al torrente sanguíneo.

El calcio sale del cuerpo a través del riñón. Su eliminación es mediada por varios mecanismos cuyo fin es conservar sus valores séricos dentro del límite normal: a medida que aumenta su concentración sanguínea, se vierte más calcio en la orina y en el túbulo, en donde ocurre su resorción por lo tanto 1,25-dihidroxivitamina D3 y la hormona paratiroidea modulan la cantidad final de calcio que se excreta.

1.f. INGESTA DE CALCIO:

La ingesta recomendada de calcio para hombres y mujeres de 25 años o más es de 800 mg. La ingesta de calcio en las mujeres tienden a encontrarse por debajo de los dos tercios de las necesidades dietéticas recomendadas (RDA). En la segunda encuesta de la *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES II)*, la ingesta de calcio de los hombres superaba a la de las mujeres en todos los grupos de edad ⁽²²⁾.

2. EL TEJIDO ÓSEO:

El hueso, o tejido óseo, está compuesto de una proteína y una matriz de colágeno y minerales en forma de **hidroxiapatita**. La matriz supone aproximadamente un tercio del peso óseo, y los depósitos minerales alrededor de dos tercios del peso del hueso ⁽²²⁾. Representa la mayor diferenciación entre los tejidos de sostén. Es un tejido rígido que constituye la mayor parte del esqueleto ⁽⁸⁾. Es un tejido funcional, vivo, dinámico, que esta siendo renovado continuamente y que experimenta una permanente reconstrucción durante la vida del individuo, tiene aproximadamente 30.000 células vivas/mm³, estas células se encuentran interconectadas por largas prolongaciones que corren a través de finos canalículos

óseos y la envoltura de células que rodean al hueso son las que dirigen y permiten los procesos de la homeostasia esquelética y mineral.

El hueso desempeña varias funciones mecánicas, pero además de estas funciones, desempeña una función metabólica importante como depósito de calcio movilizable que puede ser tomado o depositado a medida que lo exige la regulación homeostática de la concentración de calcio en la sangre y en los líquidos del cuerpo. El hueso responde de modo sorprendente a las influencias metabólicas, nutritivas y endocrinas (7).

2.a. COMPONENTES ÓSEOS: El hueso es un tejido con dos componentes:

Una matriz orgánica: Muy resistente, considerablemente reforzada por depósitos de calcio, constituida (90-95%) por colágeno y proteoglicanos.

Una fase mineral sólida: Esta fase mineral no es completamente homogénea, sino que consta de varios tipos diferentes de sales de fosfato de calcio. El tipo predominante es el de pequeños cristales de hidroxapatita. Hay un contenido menor de fosfato cálcico amorfo, caracterizado por una porción calcio/fosfato más baja que la de hidroxapatita cristalina. Un hueso compacto tienen en promedio alrededor de 30% de matriz y 70% de sales en peso. Independientemente de la forma en que existe en una región determinada del hueso, el hecho esencial es que la formación de matriz precede siempre al depósito mineral en el hueso. Esto significa que la cantidad y organización de la matriz es lo que determina el tamaño y la forma del hueso. El componente mineral es depositado en íntima aposición a las fibrillas colágenas. Esta íntima relación es la que confiere al hueso sus propiedades mecánicas de tensión únicas (10).

A nivel hístico hay dos tipos de hueso, cortical y trabecular. **El hueso cortical** forma el componente denso, compacto y sólido, y tiene una tasa de recambio baja. Alrededor del 80% del esqueleto es hueso cortical. Se encuentra en el cráneo, la mandíbula y en las diáfisis de los huesos largos. **El hueso trabecular o esponjoso** llena la capa que queda entre las tablas de los huesos, tiene un área

mayor que el hueso cortical y es más activo desde el punto de vista metabólico, como su nombre lo indica, es un encaje esponjoso de numerosas y finas trabéculas entrelazadas horizontal y verticalmente que forman tabiques rellenos de médula y grasa. El hueso trabecular constituye alrededor del 20% del esqueleto ^(20,22).

Una vez que el ser humano alcanza la edad adulta, el crecimiento óseo se detiene, pero el esqueleto continúa sufriendo una constante remodelación durante toda la vida. La cantidad máxima de masa ósea se logra alrededor de los 35 años de edad, una vez que alcanza su máximo, la masa ósea disminuye debido a un desequilibrio en la remodelación ^(8,13).

2.b. REMODELACIÓN DEL HUESO:

Aunque en tiempos se pensaba que el hueso era relativamente inerte, en la actualidad se reconoce como un tejido dinámico que está sometido a un constante remodelamiento a lo largo de la vida. Mientras se rompe hueso viejo en un determinado emplazamiento, simultáneamente se está formando nuevo en otro ⁽²²⁾.

La remodelación del hueso se lleva a cabo a través de un proceso muy complejo en donde todo el tejido esquelético es destruido y reconstruido con una vida media de unos 20 meses ⁽²⁰⁾. Durante toda la vida adulta, el hueso conserva una extraordinaria capacidad de regeneración morfológicamente exacta después de una agresión. Esta remodelación es de dos tipos: remodelación haversiana del hueso cortical y remodelación superficial del hueso trabecular.

2.b.1 Remodelación Haversiana:

En el primer tipo, un grupo de células resorbentes del hueso penetra en el hueso cortical perpendicularmente al eje longitudinal, y luego, después de penetrar hasta una profundidad variable, gira en ángulo recto y corta un núcleo cilíndrico de hueso. Esta fase de resorción va seguida de una fase de reposo y luego de una fase de formación de nuevo hueso, que llena, o

casi llena, el núcleo cilíndrico, excepto por lo que respecta a un pequeño canal, el conducto de Havers, que contiene vasos sanguíneos y fibras nerviosas. Es evidente que, en este hueso cortical compacto, una secuencia de remodelación en una de estas unidades de remodelación ósea debe iniciarse por la resorción de hueso antiguo, seguida de formación de hueso nuevo dentro de la cavidad de resorción. Esta remodelación haversiana es un proceso seriado: Un grupo de células es activado a convertirse en **osteoclastos**, que son las células instrumentales en la resorción ósea; éstas células secretan ácidos que disuelven el mineral óseo y concentran fagocitos para eliminar las proteínas restantes, lo cual va seguido por una fase de resorción durante la cual los osteoclastos eliminan el hueso viejo, y seguida por una fase de reversión en la cual la resorción se ha detenido y la superficie está revestida de células mononucleares, pero sin que se produzca formación, y esto a su vez va seguido de una fase de formación de nueva matriz ósea por los **osteoblastos**, las células activas que forman el nuevo hueso, sintetizan la matriz proteica y acumulan calcio y el fósforo depositados en la matriz, seguida finalmente por la mineralización del hueso por los osteocitos osteoides.

Es necesario un comentario para aclarar los procesos de formación/resorción ósea. Como se observó anteriormente, la formación de cada tipo de hueso es un proceso en dos tiempos: a) elaboración de una matriz orgánica y b) subsiguiente mineralización de aquella matriz. Sin embargo, cuando se resorbe el hueso, la matriz y el mineral son eliminados simultáneamente. De ahí que el hueso no mineralizado, el llamado osteoide, sea resultado de un fallo de la mineralización normal, más que de la eliminación selectiva del mineral de la matriz del hueso viejo, previamente mineralizado ^(8,10,22).

2.b.2. Remodelación Superficial:

La remodelación del hueso trabecular es un proceso superficial, más que interno, sigue también ésta secuencia de activación-resorción-reversión - formación-mineralización. La única diferencia, junto con la geométrica de la remodelación interna contra la superficial, es que el proceso es más rápido en el hueso trabecular que en el cortical ^(8,10,22).

2.c. DESARROLLO Y PÉRDIDA DEL HUESO

Muchos factores contribuyen a la formación y pérdida de hueso. Algunos de ellos están bajo el control del individuo mientras que otros son de naturaleza genética o fisiológica. El factor predisponente más obvio para la pérdida ósea es pertenecer al sexo femenino. A lo largo de la vida adulta las mujeres pierden hasta el 35% de su hueso cortical y el 55% de su hueso trabecular; los hombres pierden alrededor de dos tercios como mucho. Los negros tienen mayor densidad ósea que los blancos de igual edad y sexo y son menos susceptibles de padecer pérdidas óseas. Se cree que el mayor estrés mecánico sobre el hueso contribuye a la superior densidad ósea de las mujeres obesas comparado con las mujeres delgadas ⁽²²⁾.

2.c.1. CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS A UNA MENOR MASA ÓSEA

GENETICAS

Mujeres

Raza blanca o asiática

Antecedentes familiares de enfermedad ósea

Estatura extremadamente alta o baja

FISIOLOGICAS O ENDOCRINAS

Hiperparatiroidismo

Hipertiroidismo

Diabetes mellitus

Menopausia prematura

Delgadez

AMBIENTALES

Baja ingesta de calcio

Escasa exposición a la luz solar

Escasa actividad física

Consumo de alcohol

Consumo de tabaco ⁽²²⁾.

2.d. PATRONES DE PÉRDIDA ÓSEA

La edad de inicio y los patrones de pérdida ósea difieren en el hueso trabecular y cortical. La pérdida de hueso cortical comienza en torno a los 40 años en los hombres y mujeres y continúa lentamente a una tasa alrededor del 0.3 al 0.5% por año. En las mujeres la tasa de pérdida aumenta hasta el 2 o 3% al año inmediatamente después de la menopausia, y a partir de entonces, de forma gradual, retorna a niveles inferiores. En algunos individuos, la pérdida de hueso cortical se detiene después de los 70 años ⁽²²⁾.

El patrón de pérdida de hueso trabecular no se entiende tan bien, generalmente existe unanimidad en que las pérdidas trabeculares comienzan al menos 10 años antes que las pérdidas corticales en ambos sexos, y existen varios estudios que indican una edad de entre 30 y 35 años. El inicio más temprano de la pérdida ósea trabecular está en paralelo con el inicio más precoz de las fracturas vertebrales, fracturas de antebrazo y pérdida de dientes causada por los cambios en la mandíbula ⁽²²⁾.

Después de los 20 a 25 años de edad, la cantidad de hueso trabecular y cortical eliminado durante la fase de resorción no es completamente reemplazada durante la fase de formación subsiguiente dentro de cada lugar de remodelación. Esto significa que hay una lenta, pero progresiva, pérdida de masa esquelética, a un ritmo anual de 0.5%. En los hombres, esto continúa a un ritmo lineal más o menos constante durante toda la vida.

En las mujeres, sin embargo, empezando en la menopausia (45-55 años de edad), la pérdida neta de hueso se acelera apreciablemente durante 4 a 7 años, de manera que en muchas mujeres de más de 60 años, la masa de hueso está críticamente reducida ⁽¹⁹⁾.

El hueso es sometido a remodelación continua a lo largo de la vida, es un tejido con gran actividad metabólica, que depende de un sincicio celular, que a su vez condiciona la remodelación esquelética. El hueso puede responder rápidamente a las alteraciones metabólicas, nutritivas (principalmente a las alteraciones de las concentraciones de minerales) y endocrinas.

Cerca de 500 mg de calcio pueden ser recirculados por día, por esa unidad de remodelamiento, por lo tanto el calcio del líquido extracelular resulta esencial para dicha actividad y para diversas funciones orgánicas ^(8, 20).

La cifra del calcio sérico y la densidad ósea dependen de tres funciones:

- ✓ Ingestión, es decir, el que se ingiere en la dieta.
- ✓ Reabsorción, a partir de hueso.
- ✓ Agotamiento del sérico por formación de hueso.

El crecimiento y la estabilidad del esqueleto dependen mucho de los factores nutricionales.

La deficiencia de minerales se detecta a menudo más fácilmente en el hueso que en cualquier otro tejido. Una deficiencia dietética en calcio lleva a la rarefacción del hueso y a una susceptibilidad aumentada a la reabsorción ⁽⁵⁾. Por lo tanto, el tejido óseo sirve como un reservorio importante del calcio en el cuerpo y la alteración o deformación ósea puede tener efectos locales y remotos. La masa ósea se modifica por factores de riesgo y genéticos. Como el hueso se pierde con lentitud es posible que las consecuencias de los factores que disminuyen la masa ósea sean obvias hasta años después de la agresión, cuando se pierde hueso cada agresión es acumulativa y de la tercera década en adelante casi no existe capacidad alguna para acumular nuevo hueso.

3. EL HUESO ALVEOLAR

El proceso alveolar, o hueso alveolar, sirve como estructura de soporte para los dientes en los maxilares, es aquel que se encuentra en el maxilar superior y la mandíbula, soporta y encierra las raíces de los dientes; está compuesto por hueso cortical denso y hueso esponjoso ⁽¹¹⁾.

El hueso alveolar cambia constantemente en su organización interna y mantiene más o menos la misma forma desde la infancia hasta la edad adulta y éste mantiene un equilibrio durante los procesos de remodelado y renovación del tejido.

En contraste con su rigidez aparente, el hueso alveolar es el menos estable de los tejidos periodontales y constituye un depósito fácilmente movilizable de calcio para mantener los niveles óptimos en sangre y su estructura está en un estado de cambio constante. La labilidad fisiológica del hueso alveolar se mantiene por un equilibrio sensitivo entre la formación y resorción ósea, regulada por las influencias locales y sistémicas ^(3,8).

3.a. ANATOMIA DEL HUESO ALVEOLAR

Los puntos de referencia anatómicos del proceso alveolar incluyen a la lámina dura, la cresta alveolar y el espacio del ligamento periodontal.

3.a.1. LÁMINA DURA

Descripción : La lámina dura es la pared del alveolo dental que rodea la raíz de un diente; está hecha de hueso cortical denso.

Aspecto Radiográfico: En la radiografía se ve como una línea radiopaca densa que rodea la raíz de los dientes ⁽¹¹⁾.

3.a.2. CRESTA ALVEOLAR

Descripción: La cresta alveolar es la porción más coronal del hueso alveolar que se encuentra entre los dientes; está hecha de hueso cortical denso y se continúa con la lámina dura.

Aspecto Radiográfico: En la radiografía se ve radiopaca, y por lo regular, se localiza 1.5-2.0 mm por debajo de la unión de la corona y las superficies radicales (unión cemento esmalte) ⁽¹¹⁾.

3.a.3. ESPACIO DEL LIGAMENTO PERIODONTAL

Descripción: El espacio del ligamento periodontal (LPD) es el que se encuentra entre la raíz del diente y la lámina dura. Este espacio contiene fibras de tejido conectivo, vasos sanguíneos y linfáticos.

Aspectos Radiográficos: En la radiografía se ve como una línea radiolúcida continua de grosor uniforme ⁽¹¹⁾.

3.b. FORMA Y DENSIDAD DEL HUESO ALVEOLAR

El hueso alveolar se localiza entre las raíces de los dientes y varía en forma y densidad.

Regiones Anteriores: La cresta alveolar normal se localiza en la región anterior y tiene forma de punta aguda entre los dientes; se ve como una línea radiopaca densa en las regiones anteriores.

Regiones Posteriores: La cresta alveolar normal, localizada en la región de posteriores, se ve plana y lisa entre los dientes; en esta región tiende a verse menos densa y menos radiopaca que la cresta de la región anterior ⁽¹¹⁾.

4. LA ENFERMEDAD PERIODONTAL

4.1. DESCRIPCION DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL

El término *periodontal* significa literalmente alrededor del diente; por lo tanto la enfermedad periodontal es un grupo de enfermedades que afectan los tejidos alrededor de los dientes, desde una inflamación superficial de la encía, hasta la destrucción del hueso de soporte y el ligamento periodontal. Cuando hay enfermedad periodontal, la encía presenta grados variables de

inflamación y el aspecto de los tejidos gingivales no es punteado, rosado, ni firme, sino que están inflamados, enrojecidos y hemorrágicos, con formación de una bolsa de tejido blando.

La *Enfermedad Periodontal* es de etiología multifactorial, ya que son varias las causas que la originan. Por otro lado, se debe tener en cuenta la resistencia y reparación del huésped, lo que hace que la gravedad de la enfermedad varíe sustancialmente.

La *periodontitis* es una enfermedad inflamatoria destructiva crónica. La pérdida ósea sistémica juega un rol muy importante con respecto a la periodontitis y pérdida dental. Un estudio realizado por la *National Health and Nutrition Examination Survey III*, por Nishida, Grossi, Dunford y otros; encontraron una fuerte y directa relación entre la pérdida ósea y periodontitis^(18,20).

Según el Doctor Carl J. Reich, en su trabajo clínico y teórico "*DEFICIENCIA DE CALCIO Y VITAMINA D*", la mayoría de los síntomas y enfermedades de nuestra civilización es la consecuencia de una deficiencia crónica de calcio y vitamina D creada por un estilo de vida inadecuado⁽¹⁹⁾.

Este estudio se enfoca en la periodontitis crónica que va afectando los tejidos de soporte del diente, hasta ocasionar su secuestación.

En la *periodontitis crónica* ya ha sido posible evidenciar que se pierde aproximadamente 1mm de soporte óseo en el transcurso de 3 años. La periodontitis crónica inicialmente se presenta como una enfermedad exclusivamente inflamatoria, puede sufrir el impacto de factores colaterales cuya acción aún no es muy bien comprendida.

La *periodontitis crónica* se inicia generalmente, en el adulto joven y progresa durante toda la vida del individuo. Es la forma más común de la periodontitis. Su prevalencia aumenta de un 10% en la adolescencia a un 90% en la cuarta década. Se ha estimado que pasados los 40 años de edad, la totalidad de la población exhibe algún signo de periodontitis⁽¹⁾.

4.2. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA PERIODONTITIS:

Clínicamente la periodontitis se diagnostica por la presencia de tres signos:

1. Inflamación crónica de la encía.
2. Formación de bolsas periodontales.
3. Pérdida del hueso alveolar de soporte.

Clínicamente se manifiesta por cambios de color y textura de la encía, al cabo de unos días hay franca inflamación y tendencia al sangrado. Al existir un saco gingival se acumula placa en el que precipita calcio de la saliva y se forma el sarro, que no puede ser removido por el cepillado.

Esta enfermedad pasa de un estado inicial agudo a un estado constituido crónico. En la medida que aumenta la infección entre el diente y la encía, destruye los tejidos de soporte del diente (hueso y ligamento periodontal) infectando el cemento que recubre la raíz. Esta enfermedad es de avance progresivo e irreversible produciendo secuelas como: pérdida del hueso alveolar, desplazamiento, movilidad y pérdida de los dientes.

El problema de la enfermedad periodontal crónica residen en los cambios que ocurren en el hueso. Los cambios en los otros tejidos del periodonto son importantes, pero al final, la destrucción de hueso es la pérdida de los dientes ⁽³⁾.

4.3. EQUILIBRIO FISIOLÓGICO DEL HUESO ALVEOLAR

En condiciones normales la altura del hueso alveolar se mantiene por un equilibrio entre la formación y resorción ósea regulado por influencias locales y sistémicas. Cuando la resorción excede a la formación se reduce la altura del hueso y conduce a la pérdida de hueso alveolar ⁽³⁾.

4.4. DESTRUCCIÓN ÓSEA POR TRASTORNOS SISTÉMICOS

Los factores locales y sistémicos regulan el equilibrio fisiológico del hueso. Cuando hay una tendencia generalizada hacia la resorción ósea, la pérdida iniciada por procesos inflamatorios locales puede aumentar. Esta influencia

sistémica sobre la respuesta del hueso alveolar se denomina *factor óseo* en la enfermedad periodontal, propuesto por Irving Glickman el cual visualiza un componente sistémico en todos los casos de enfermedad periodontal. Además de la cantidad y virulencia de las bacterias de la placa, la naturaleza del componente sistémico y no su presencia o ausencia, influyen en la gravedad de la destrucción periodontal. La destrucción de hueso periodontal también ocurre en trastornos esqueléticos generalizados por mecanismos que tal vez no estén relacionados en absoluto al problema periodontal usual ⁽³⁾.

4. 5. INFLUENCIAS NUTRICIONALES

4.5.a. DEFICIENCIA DE VITAMINA D (CALCIO Y FÓSFORO)

La vitamina D es tipo soluble y es indispensable para la absorción de calcio del aparato gastrointestinal para mantener el equilibrio calcio-fósforo y para la formación de dientes y huesos. El metabolismo del calcio-fósforo y vitamina D están interrelacionados. Los efectos de las variaciones en la ingesta de calcio y fósforo y vitamina D sobre las estructuras esqueléticas y dentales están influidos por abundantes factores, como la función paratiroidea, la presencia de carbohidratos, grasas y elementos inorgánicos como el estroncio y el berilio, también la edad. La deficiencia de Vitamina D o el desequilibrio de calcio y fósforo en los animales de experimentación, afecta los tejidos periodontales y se describe de la siguiente manera:

4.5.b. DEFICIENCIA DE VITAMINA D CON CALCIO Y FÓSFORO NORMALES EN LA DIETA

Se caracteriza por osteoporosis de hueso alveolar; formación de osteoide en proporciones normales pero descalcificado, con falla en la resorción del osteoide.

Reducción en la anchura del espacio periodontal.

Índice normal de formación de cemento pero con calcificación defectuosa o cierta resorción de cemento.

Radiográficamente:

Distorsión del crecimiento del hueso alveolar.

Desaparición de la lámina dura (parcial, generalizada o completa)

Disminución de la densidad del hueso de soporte

Pérdida del trabeculado

Mayor radiolucidez de los intersticios trabeculares

Mayor prominencia de los trabeculados remanentes ⁽³⁾ .

4.5.c. DEFICIENCIA DE VITAMINA D Y CALCIO CON FÓSFORO NORMAL EN LA DIETA

Hay resorción ósea generalizada en los maxilares

Hemorragia fibroosteóide en los espacios medulares

Destrucción del ligamento periodontal ⁽³⁾ .

4.5.d. DEFICIENCIA DE VITAMINA D Y FÓSFORO CON CALCIO NORMAL

Cambios raquíuticos que se caracterizan por marcado depósito osteóide ⁽³⁾ .

4.5.e. DEFICIENCIA DE CALCIO Y FÓSFORO CON VITAMINA D NORMAL EN LA DIETA

Resorción ósea excesiva; la resorción de hueso alveolar y cemento se presenta en animales adultos con una dieta deficiente en calcio ⁽³⁾ .

4.6. INTERPRETACIÓN RADIOGRÁFICA DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL:

El aspecto radiográfico del hueso alveolar afectado por enfermedad periodontal es diferente del hueso sano; la cresta alveolar enferma no está separada de 1.5-2.0 mm en sentido apical de las uniones cemento esmalte, y ya no se ve radiopaca, sino que aparece indiferenciada y se aprecia pérdida ósea. La enfermedad periodontal puede ocasionar destrucción grave del hueso y pérdida de los dientes. Para poder detectar la enfermedad periodontal son necesarios

los exámenes clínicos el cual proporciona información acerca del tejido blando, y el examen radiográfico que permite la evaluación del hueso ⁽¹¹⁾.

Es necesario evaluar todas las radiografías para observar pérdida ósea y observar otros factores predisponentes que contribuyan a la enfermedad periodontal.

4.6.a. PÉRDIDA ÓSEA

Las radiografías permiten observar la cantidad remanente de hueso, pero no la cantidad de hueso perdido; sin embargo, al documentar los niveles de hueso, lo que se registra es la cantidad de hueso perdido y no la que queda. Se calcula la pérdida ósea como la diferencia entre el nivel óseo fisiológico y la altura de hueso remanente; se puede describir esta pérdida en términos de patrones, distribución y gravedad de la pérdida.

4.6.a.1. PATRÓN

El patrón de pérdida ósea que se observa en la radiografía se describe como *horizontal o vertical*; es posible utilizar la unión cemento esmalte de los dientes adyacentes como plano de referencia para determinar el patrón de la pérdida. Se dice que hay pérdida ósea horizontal cuando ésta ocurre en un plano paralelo a la unión cemento esmalte de dientes adyacentes; se dice que es pérdida ósea vertical cuando no se observa en un plano paralelo a la unión cemento esmalte de los dientes adyacentes.

4.6.a.2. DISTRIBUCIÓN

La distribución de la pérdida ósea que se observa en la radiografía se describe como *localizada o generalizada*, según las áreas afectadas. La de tipo localizado se presenta en áreas

aisladas, la generalizada se presenta de manera uniforme en todas las arcadas dentales.

4.6.a.3. GRAVEDAD

La pérdida ósea que se observa en una radiografía se clasifica como *ligera, moderada o severa*. Se mide como el porcentaje de pérdida de la cantidad normal de hueso, y se define como sigue:

- ◆ Pérdida ósea ligera: cambios en la cresta
- ◆ Pérdida ósea moderada: pérdida ósea del 10 al 33%
- ◆ Pérdida ósea grave: de 33% o más ⁽¹¹⁾.

4.7. CLASIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES PERIODONTALES

Se pueden utilizar las radiografías como base para clasificar las enfermedades periodontales, según la cantidad de pérdida ósea; la clasificación de la Asociación Dental Americana (ADA) es como sigue:

1. Caso ADA Tipo I (gingivitis)
2. Caso ADA Tipo II (periodontitis inicial)
3. Caso ADA Tipo III (periodontitis moderada)
4. Caso ADA Tipo IV (periodontitis severa)

Cada tipo de enfermedad tiene su aspecto radiográfico específico ⁽¹¹⁾.

4.7.a. Caso ADA Tipo I

Hay pérdida ósea asociada con esta enfermedad (gingivitis), y por lo tanto, no se observan cambios radiográficos ⁽¹¹⁾.

4.7.b. Caso ADA Tipo II

La pérdida ósea asociada con la enfermedad tipo II (periodontitis inicial) consiste en ligeros cambios en la cresta ⁽¹¹⁾.

4.7.c. Caso ADA Tipo III

La pérdida ósea asociada con la enfermedad tipo III (periodontitis moderada), es moderada (10-33%). El patrón de pérdida puede ser horizontal o vertical, y la destrucción localizada o generalizada. Este tipo de enfermedad también afecta la bifurcación o el trastorno periodontal se extiende entre las raíces de los dientes multirradiculares ⁽¹¹⁾.

4.7.d. Caso ADA Tipo IV

La pérdida ósea asociada con la enfermedad tipo IV (periodontitis avanzada) es muy grande (33% o más) ⁽¹¹⁾.

5. PRUEBA DIAGNÓSTICA PARA LA MEDICIÓN DEL CALCIO IÓNICO EN SANGRE:

Se utiliza el método potenciométrico directo, el cual ofrece mayor rapidez, sencillez y precisión. Es un sistema basado en el flujo a través de un electrodo de un líquido de intercambio iónico que impregna la membrana, permite determinaciones con muestras de volumen relativamente pequeñas (0.5ml) y es estadísticamente fiable. Mide el calcio ionizado sirviéndose del estado sólido y de electrodos específicos de inmersión para calcio iónico. El grado de precisión oscila alrededor del 2%. El intervalo de referencia es de 1.0 a 1.3 mmol/l. (ver en anexo No. 4 el procedimiento en laboratorio)

OBJETIVOS

GENERAL

1. Conocer los niveles de calcio iónico de sangre venosa en personas diagnosticadas con periodontitis crónica según la severidad de la enfermedad periodontal.

ESPECÍFICOS

1. Medir los niveles de calcio iónico en personas diagnosticadas con periodontitis crónica inicial, moderada y severa.
2. Determinar por medio de la interpretación radiológica la pérdida ósea del hueso alveolar, según el tipo de severidad de la enfermedad periodontal.
 - 2.1. determinar el patrón de la pérdida ósea (horizontal o vertical)
 - 2.2. determinar la distribución de la pérdida ósea (localizada o generalizada)
 - 2.3. determinar la gravedad de la pérdida ósea (leve, moderada o severa).
3. Describir y analizar los datos que se encuentren en la ficha clínica, ficha periodontal, hallazgos radiográficos, con los valores del nivel de calcio iónico en sangre obtenidos de los pacientes sometidos al estudio y la severidad de la enfermedad periodontal.

VARIABLES

Identificación y Definición:

1. Niveles de Calcio iónico en sangre

1.a. Definición Conceptual El calcio iónico es un catión que circula libremente por el torrente circulatorio, y comprende 46 a 50% de todo el calcio circulante. Este se absorbe a partir de fuentes alimenticias, e interviene en la formación de hueso.

1.b. Definición Operacional Valor obtenido en el laboratorio por medio del potenciómetro analizador de iones Gem Premier 3000.

1.c. Escala de Medición Ordinal

1.d. Unidad de Medida mml/L

Normal entre el rango de 1.0-1.3mml /L

Disminuido menor del rango de 1.0-1.3mml/L

Aumentado mayor del rango de 1.0-1.3mml/L

2. Severidad de la periodontitis crónica

2.a. Definición Conceptual La periodontitis crónica es una entidad destructiva que afecta los tejidos de soporte del diente, hasta ocasionar su secuestación.

2.b. Definición Operacional según diagnóstico dado en la fase IV.

2.c. Escala de Medición Ordinal

2.d. Unidad de Medida inicial- moderada- severa.

2.d.1. periodontitis inicial

Cambios radiográficos: Ligeros cambios en la cresta ósea alveolar, pérdida de continuidad de la lámina dura y rarefacción del hueso alveolar.

Gravedad de la pérdida: 0 a 10 % según la altura de la raíz, a partir del borde coronal de la cresta ósea alveolar, localizada aproximadamente de 1.5 a 2 mm de la unión cemento-esmalte.

Patrón de la pérdida: horizontal y/o vertical.

Distribución de la pérdida: localizada o generalizada.

Cambios clínicos: anotación de presencia de bolsas periodontales con profundidad de 3-4mm en la ficha de diagnóstico periodontal de fase IV.

2.d.2. periodontitis moderada

Cambios radiográficos: cambios moderados en la cresta ósea alveolar, pérdida de continuidad de la lámina dura y rarefacción del hueso alveolar.

Gravedad de la pérdida: 10- 33%

Patrón de la pérdida: horizontal y/o vertical.

Distribución de la pérdida: localizada o generalizada.

Cambios clínicos: anotación de presencia de bolsas periodontales con profundidad de 5-6mm en la ficha de diagnóstico periodontal de fase IV.

2.d.3. periodontitis severa

Pérdida ósea: severa

Gravedad de la pérdida: 33% o más

Patrón de la pérdida: horizontal y o vertical.

Distribución de la pérdida: generalizada.

Cambios clínicos: anotación de presencia de bolsas periodontales con profundidad de + de 7mm en la ficha de diagnóstico periodontal de fase IV.

INDICADORES

A. Gravedad de la pérdida ósea de la cresta alveolar interdientaria:

Porcentaje de pérdida de la cantidad normal de hueso y se define como ligera, moderada o severa; tomando como parámetro de normalidad cuando el borde coronal de la cresta ósea alveolar esta localizada aproximadamente de 1.5-2mm de la unión cemento-esmalte.

A.1. Definición Operacional: Medición del tejido óseo radiográfico y a qué distancia se encuentra de la unión cemento-esmalte, restando el parámetro de normalidad.

A.2. Escala de Medición: Numérica.

A.3. Unidad de Medida:

0-10% (ligera)

10-33% (moderada)

Mayor 33% (severa)

B. Patrón de la pérdida ósea de la cresta alveolar interdientaria:

Pérdida ósea que se observa en la radiografía y se describe como horizontal o vertical; es posible utilizar la unión cemento-esmalte de los dientes adyacentes como plano de referencia para determinarlo.

Horizontal: cuando ésta ocurre en un plano paralelo a la unión cemento-esmalte.

Vertical: cuando no se observa en un plano paralelo a la unión cemento-esmalte.

B.1. Definición Operacional: Observación del tejido óseo radiográfico y en que plano se encuentra de la unión cemento-esmalte.

B.2. Escala de Medición: Nominal.

B.3. Unidad de Medida:

♦ Horizontal (H)

♦ Vertical (V)

C. Distribución de la pérdida ósea de la cresta alveolar interdientaria:

La distribución de la pérdida ósea que se observa en la radiografía según las áreas afectadas.

Localizada: se presenta en áreas aisladas

Generalizada: se presenta de manera uniforme en toda la arcada.

C.1. Definición operacional: observación del tejido óseo radiográfico

C.2. Escala de Medición: Nominal

C.3. Unidad de medida:

- ◆ Localizada (L)
- ◆ Generalizada (G)

Nota: la distribución de la pérdida ósea alveolar se considera generalizada cuando más del 30% de las piezas dentales presentes se encuentran afectadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. TIPO DE ESTUDIO:

Se realizará un estudio de tipo descriptivo, estableciendo los valores de calcio iónico en sangre venosa de personas diagnosticadas con periodontitis crónica ingresados a las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2. POBLACIÓN Y MUESTRA:

Muestra de sangre venosa de 30 pacientes ingresados a las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala diagnosticados con periodontitis crónica por la disciplina de Periodoncia.

3. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

3.1. Criterios de Inclusión:

- Los 30 pacientes seleccionados deberán haber sido diagnosticados con periodontitis crónica (leve, moderada o severa), en la Unidad de Periodoncia
- Comprendidos entre las edades de 35-60 años.
- De ambos sexos.
- Pacientes integrales ingresados a las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Pacientes que acepten ser sometidos al estudio por medio de un consentimiento informado.
- Pacientes con un mínimo de 16 piezas dentales presentes.

3.2. Criterios de Exclusión:

- Pacientes medicados con estrógenos.
- Pacientes medicados con esteroides anabólicos.
- Pacientes medicados con fluoruro.
- Pacientes medicados con calcio.

- pacientes inmunosuprimidos
- Pacientes con embarazo.

4. PROCEDIMIENTO:

1. Se solicitó permiso por medio de una carta dirigida al Director de Clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala para poder utilizar las instalaciones y tener acceso a las fichas clínicas de los pacientes.
2. Con la autorización del permiso se buscó a 30 pacientes que se encontraban con la fase IV de diagnóstico aceptada y en proceso de dar inicio el tratamiento periodontal.
3. Estos pacientes debían de cumplir con los criterios de inclusión y exclusión ya considerados.
4. Se evaluó la ficha clínica dental y se tomó en cuenta los datos obtenidos durante las fases I, III y IV de diagnóstico.

Durante la fase I:

Datos generales (edad y sexo)

Durante la fase III:

Evaluación radiológica periodontal

Determinación del patrón, distribución y gravedad de la pérdida ósea.

5. El odontólogo practicante que realizó la investigación de Tesis, a cada paciente seleccionado, le explicó el objetivo de la investigación y solicitó a cada uno de los mismos el consentimiento para la obtención de una muestra de 3 cc de sangre venosa. Se adjuntó por escrito un ejemplar de consentimiento informado (ver

anexo 2), en el cual se detallaba el objeto del estudio y su procedimiento, en caso de aceptar, el paciente firmó al final de dicho documento. Solamente si el paciente daba su consentimiento y firmaba se procedió a tomar la muestra de sangre, en caso contrario, se buscaba otro caso y se procedía como al inicio hasta obtener la muestra total contemplada para dicho estudio y se continuaba con el resto del estudio.

6. Una vez obtenidas las muestras de sangre venosa se mandaron al laboratorio y se midieron los niveles de calcio iónico. (ver anexo 3 y 4)
7. Los resultados obtenidos en el estudio se anotaron en una ficha correspondiente de conformidad a los criterios establecidos en el estudio y se procedió a tabular los datos, para posteriormente analizar los resultados por medio de medidas de tendencia central para emitir las conclusiones del estudio.

5. MATERIAL DE LA INVESTIGACIÓN

- Sangre venosa de los pacientes.
- Fichas clínicas odontológicas de los pacientes ingresados a las clínicas de la facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Radiografías de los pacientes sometidos al estudio.
- Papeletas con los datos de los pacientes.
- Resultados obtenidos en el laboratorio.

6. ASPECTOS BIOÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

- 6.1. Se les informó a los a las personas seleccionadas, los objetivos de la investigación.
- 6.2. Se les explicó a todas las personas que tenían el derecho a no participar o, si decidían hacerlo, también conservaban el derecho a retirarse en cualquier momento.
- 6.3. Se obtuvo un consentimiento informado aceptado y firmado por la persona que se sometió al estudio.
- 6.4. Los datos son confidenciales.
- 6.5. Se les informó a los pacientes de los resultados obtenidos.

RESULTADOS

En el cuadro No. 1, No. 2 y No. 3 se observa que los valores del calcio iónico de los 30 pacientes diagnosticados con periodontitis crónica inicial, moderada y severa, se encontraron dentro del rango de normalidad de 1.0 – 1.3 mmol/l, obteniendo una media en la periodontitis inicial de 1.06mmol/l, en la periodontitis moderada de 1.073mmol/l y en la periodontitis severa de 1.08mmol/l.

En el cuadro No. 4 la interpretación radiológica según el patrón de la pérdida ósea (horizontal o vertical) del hueso alveolar en las personas diagnosticadas con periodontitis crónica inicial donde el 56.15% de las piezas dentales presentaron pérdida ósea horizontal, el 19.22% presentaron pérdida ósea vertical, el 21.81% de las piezas no presentaron pérdida ósea y el 2.81% de las piezas dentales no pudieron ser evaluadas debido a problemas en las radiografías.

En el cuadro No. 5 se observa la interpretación radiológica, según el patrón de la pérdida ósea (horizontal o vertical) del hueso alveolar en las personas diagnosticadas con periodontitis crónica moderada donde el 56.84% de las piezas dentales presentaron pérdida ósea horizontal, el 27.15% presentaron pérdida ósea vertical, el 14.85% de las piezas no presentaron pérdida ósea y el 1.26% de las piezas dentales no pudieron ser evaluadas debido a problemas en las radiografías.

En el cuadro No 6 se observa la interpretación radiológica, según el patrón de la pérdida ósea (horizontal o vertical) del hueso alveolar en las personas diagnosticadas con periodontitis crónica severa donde el 37.30% de las piezas dentales presentaron pérdida ósea horizontal, el 51.91% presentaron pérdida ósea vertical, el 9.28% de las piezas no presentaron pérdida ósea y el 1.51% de las piezas dentales no pudieron ser evaluadas debido a problemas en las radiografías.

En los cuadros No. 7, 8 y 9 se muestran los resultados de la distribución de la pérdida ósea (localizada o generalizada) del hueso alveolar en las personas diagnosticadas con

periodontitis crónica tanto en la etapa inicial, moderada como en la severa, en donde el 100% de los casos, presentaron una distribución generalizada ya que más del 30% de las piezas dentales están afectadas.

En el cuadro No. 10, se observa la gravedad de la pérdida ósea en la periodontitis crónica inicial, en donde el 68.82% de las piezas dentales presentaron una pérdida ósea leve del 0-10%, el 14.93% presentaron una pérdida ósea moderada del 10-33%, el 1% presentó una pérdida ósea severa, más del 33% y el 15.24% de las piezas no presentaron reabsorción ósea a su alrededor.

En el cuadro No. 11, se observa la gravedad de la pérdida ósea en la periodontitis crónica moderada, en donde el 43.50% de las piezas dentales presentaron una pérdida ósea leve del 0-10%, el 41.79% presentaron pérdida ósea moderada del 10-33%, el 5.28% presentaron pérdida ósea severa, más del 33%, el 9.03% no presentaron reabsorción y el 0.4% no pudieron ser evaluadas.

En el cuadro No. 12, se observa la gravedad de la pérdida ósea en la periodontitis crónica severa, donde el 13.42% piezas dentales presentaron una pérdida ósea leve del 0-10%, el 51% presentaron pérdida moderada del 10-33%, el 31.65% presentaron pérdida ósea severa, más del 33%, el 2.6% no presentaron reabsorción ósea y el 1.2% no pudieron ser evaluadas.

Cuadro No. 1

Niveles del calcio iónico en sangre de 10 pacientes integrales diagnosticados con periodontitis crónica inicial. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio – julio 2005.

	ION CALCIO	INTERPRETACIÓN
1.	1.05mmol/L	NORMAL
2.	1.10mmol/L	NORMAL
3.	1.04mmol/L	NORMAL
4.	1.05mmol/L	NORMAL
5.	1.05mmol/La.	NORMAL
6.	1.10mmol/L	NORMAL
7.	1.04mmol/L	NORMAL
8.	1.04mmol/L	NORMAL
9.	1.10mmol/L	NORMAL
10.	1.04mmol/L	NORMAL
X=	1.06mmol/L	NORMAL

Fuente: Resultados obtenidos de la sangre venosa.

Rango Normal: 1.0 – 1.3 mmol/l.

Cuadro No. 2

Niveles del calcio iónico en sangre de 10 pacientes integrales diagnosticados con periodontitis crónica moderada. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio – julio 2005.

CASO#	ION CALCIO	INTERPRETACIÓN
11.	1.04mmol/L	NORMAL
12.	1.10mmol/L	NORMAL
13.	1.01mmol/L	NORMAL
14.	1.04mmol/L	NORMAL
15.	1.10mmol/L	NORMAL
16.	1.09mmol/L	NORMAL
17.	1.10mmol/L	NORMAL
18.	1.05mmol/L	NORMAL
18.	1.09 mmol/L	NORMAL
20.	1.11mmol/L	NORMAL
X=	1.073mmol/L	NORMAL

Fuente: Resultados obtenidos de la sangre venosa.

Rango Normal: 1.0 – 1.3 mmol/l.

Cuadro No. 3

Niveles del calcio iónico en sangre de 10 pacientes integrales diagnosticados con periodontitis crónica severa. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio – julio 2005.

CASO #	ION CALCIO	INTERPRETACIÓN
21.	1.04mmol/L	NORMAL
22.	1.05mmol/L	NORMAL
23.	1.11mmol/L	NORMAL
24.	1.01mmol/L	NORMAL
25.	1.06mmol/L	NORMAL
26.	1.10mmol/L	NORMAL
27.	1.04mmol/L	NORMAL
28.	1.13mmol/L	NORMAL
29.	1.09mmol/L	NORMAL
30.	1.17mmol/L	NORMAL
X=	1.08mmol/L	NORMAL

Fuente: Resultados obtenidos de la sangre venosa.

Rango Normal: 1.0 – 1.3 mmol/l.

Cuadro No. 4

Interpretación radiológica del patrón de la pérdida ósea (horizontal y/o vertical) del hueso alveolar, de 10 pacientes integrales diagnosticados con periodontitis crónica inicial. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio – julio 2005.

CASO #	HORIZONTAL	VERTICAL	No / R*	No / E**
1.	28.12%	23.44%	48.44%	
2.	46.66%	20%	33.34%	
3.	61.29%	3.22%	35.49%	
4.	58.06%	32.25%		9.69%
5.	89.13%	10.86%		
6.	59.26%	24.07%	16.57%	
7.	65%	35%		
8.	22.22%	33.33%	44.45%	
9.	69.23%		17.31%	13.46%
10.	62.50%	10%	22.5%	5%

Fuente: resultados obtenidos a partir de las radiografías

* no presentaban reabsorción

** no evaluables

Cuadro No. 5

Interpretación radiológica del patrón de la pérdida ósea (horizontal y/o vertical) del hueso alveolar, de 10 pacientes integrales diagnosticados con periodontitis crónica moderada. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio – julio 2005.

CASO #	HORIZONTAL	VERTICAL	NO / R*	No / E**
11.	78.57%	21.43%		
12.	65.52%		34.48%	
13.	73.81%	26.19%		
14.	5%6%	44%		
15.	24.65%	48.45%	26.9%	
16.	16.38%	43.67%	39.95%	
17.	60%	40%		
18.	51.56%	27.69%	12.5%	9.37%
19.	67.74%	8.06%	20.9%	3.23%
20.	74.14%	12.06%	13.80%	

Fuente: resultados obtenidos a partir de las radiografías

* no presentaban reabsorción

** no evaluables

Cuadro No. 6

Interpretación radiológica del patrón de la pérdida ósea (horizontal y/o vertical) del hueso alveolar, de 10 pacientes integrales diagnosticados con periodontitis crónica severa. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio – julio 2005.

CASO #	HORIZONTAL	VERTICAL	No / R*	No / E**
21.	39.06%	53.12%		7.81%
22.	35.71%	57%		7.29%
23.	36.84%	57.89%	5.27%	
24.	29.03%	69.35%	1.62%	
25.	32.26%	30.64%	37.09%	
26.	68.42%	18.42%	13.16%	
27.	21.60%	68.66%	9.74%	
28.	44.5%	34.59%	20.91%	
29.	23.55%	76.45%		
30.	42%	53%	5%	

Fuente: resultados obtenidos a partir de las radiografías

* no presentan reabsorción

** no evaluables

Cuadro No. 7

Interpretación radiológica del patrón de la distribución de la pérdida ósea (localizada o generalizada) del hueso alveolar, de 10 pacientes integrales diagnosticados con periodontitis crónica inicial. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio – julio 2005.

CASO #	DISTRIBUCIÓN DE LA PERDIDA
1.	GENERALIZADA
2.	GENERALIZADA
3.	GENERALIZADA
4.	GENERALIZADA
5.	GENERALIZADA
6.	GENERALIZADA
7.	GENERALIZADA
8.	GENERALIZADA
9.	GENERALIZADA
10.	GENERALIZADA

Fuente: resultados obtenidos a partir de las radiografías.

Cuadro No. 8

Interpretación radiológica del patrón de la distribución de la pérdida ósea (localizada o generalizada) del hueso alveolar, de 10 pacientes integrales diagnosticados con periodontitis crónica moderada. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio – julio 2005.

CASO #	DISTRIBUCIÓN DE LA PERDIDA
11.	GENERALIZADA
12.	GENERALIZADA
13.	GENERALIZADA
14.	GENERALIZADA
15.	GENERALIZADA
16.	GENERALIZADA
17.	GENERALIZADA
18.	GENERALIZADA
19.	GENERALIZADA
20.	GENERALIZADA

Fuente: resultados obtenidos a partir de las radiografías.

Cuadro No. 9

Interpretación radiológica del patrón de la distribución de la pérdida ósea (localizada o generalizada) del hueso alveolar, de 10 pacientes integrales diagnosticados con periodontitis crónica severa. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio – julio 2005.

CASO #	DISTRIBUCIÓN DE LA PERDIDA
21.	GENERALIZADA
22.	GENERALIZADA
23.	GENERALIZADA
24.	GENERALIZADA
25.	GENERALIZADA
26.	GENERALIZADA
27.	GENERALIZADA
28.	GENERALIZADA
29.	GENERALIZADA
30.	GENERALIZADA

Fuente: resultados obtenidos a partir de las radiografías

Cuadro No. 10

Interpretación radiológica de la gravedad de la pérdida ósea (leve, moderada o severa) del hueso alveolar, de 10 pacientes integrales diagnosticados con periodontitis crónica inicial. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio – julio 2005.

	(L)	(M)	(S)	*
CASO #	0-10%	10-33%	+33%	No / R
1.	62.5%	9.37%		28.13%
2.	60%	16.66%		23.34%
3.	61.29%			38.71%
4.	100%			
5.	100%			
6.	70.37%	25.92%		3.71%
7.	40%	50%	10%	
8.	44.44%	18.52%		37.04%
9.	84.61%	3.85%		11.54%
10.	65%	25%		10%

Fuente: resultados obtenidos a partir de las radiografías

* no presentan reabsorción

L= leve M= moderada S= severa

Cuadro No. 11

Interpretación radiológica de la gravedad de la pérdida ósea (leve, moderada o severa) del hueso alveolar, de 10 pacientes integrales diagnosticados con periodontitis crónica moderada. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio – julio 2005.

	(L)	(M)	(S)	*	**
CASO #	0-10%	10-33%	+33%	No / R	N / E
11.	25%	75%			
12.	58.62%	6.9%		34.48%	
13.	40%	55%	5%		
14.	20%	60%	16%		4%
15.	73.33%	26.66%			
16.	50%	50%			
17.	18.75%	56.25%	25%		
18.	78%	18.75%	3.25%		
19.	32%	19.35%		48.65%	
20.	39.28%	50%	3.6%	7.14%	

Fuente: resultados obtenidos a partir de las radiografías

* no presentan reabsorción

** no evaluables

L= leve M= moderada S= severa

Cuadro No. 12

Interpretación radiológica de la gravedad de la pérdida ósea (leve, moderada o severa) del hueso alveolar, de 10 pacientes integrales diagnosticados con periodontitis crónica severa. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio – julio 2005.

	(L)	(M)	(S)	*	**
CASO #	0-10%	10-33%	+33%	No / R	N / e
21.	3.125%	84.4%	3.125		9.37%
22.	3.57%	75%	17.85		3.57%
23.	21.05%	42.10%	36.84%		
24.		51.61%	48.38%		
25.	38.70%	45.16%		16.14%	
26.	21.05%	57.89%	10.53%	10.53%	
27.	7.90%	65%	27.10%		
28.	23.05%	55.80%	21.15%		
29.	5.01%	14.81%	80.18%		
30.	10.71%	17.85%	71.44%		

Fuente: resultados obtenidos a partir de las radiografías

* no presentan reabsorción

** no evaluables

L= leve M= moderada S= severa

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los niveles de calcio iónico en sangre venosa de las personas diagnosticadas con periodontitis crónica inicial, moderada y severa se encuentran dentro del parámetro de normalidad de 1.0-1.3 mmol/l. En este estudio se comprueba que el equilibrio del calcio iónico se mantiene normal como consecuencia de que el hueso contiene un tipo de calcio intercambiable que siempre está en equilibrio con los iones de calcio de los líquidos extracelulares, los cuales brindan un mecanismo de amortiguación para evitar que la concentración del calcio iónico de los líquidos extracelulares aumenten o disminuyan en situaciones transitorias de exceso o falta de disponibilidad del calcio, por lo tanto, las concentraciones séricas se mantienen a expensas del mineral óseo⁽²²⁾.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados encontrados en este estudio, se concluye que:

1. En el 100% de los pacientes sometidos al estudio se encontraron normales los valores del calcio iónico en sangre venosa.
2. Los valores de la concentración de calcio iónico en sangre no es un dato que indique si hay o no actividad de reabsorción ósea o que indique la gravedad de la misma en la periodontitis crónica.
3. La valoración radiográfica de la pérdida ósea es una parte muy importante de diagnóstico clínico para medir la severidad de la periodontitis crónica.
4. El estado de la enfermedad periodontal no influye en los niveles de calcio iónico en sangre venosa.
5. Las personas diagnosticadas con periodontitis crónica ya sea en etapa inicial, moderada o severa muestran una destrucción extensa del tejido periodontal ya que el 100% de los pacientes sometidos al estudio muestran una distribución de la pérdida ósea generalizada, ya que más del 30% de los dientes de cada uno de ellos se encontraban afectados.
6. En las personas diagnosticadas con periodontitis crónica inicial el 68.82% de las piezas dentales, según la gravedad de la pérdida ósea, presentó una reabsorción leve.
7. En las personas diagnosticadas con periodontitis crónica moderada el 85.29% de las piezas dentales, según la gravedad de la pérdida ósea, presentaron una reabsorción leve y moderada y el 5.28% de las piezas presentaron una reabsorción severa.

8. En las personas diagnosticadas con periodontitis crónica severa el 82.65% de las piezas dentales, según la gravedad de la pérdida ósea, presentaron una reabsorción moderada y severa.

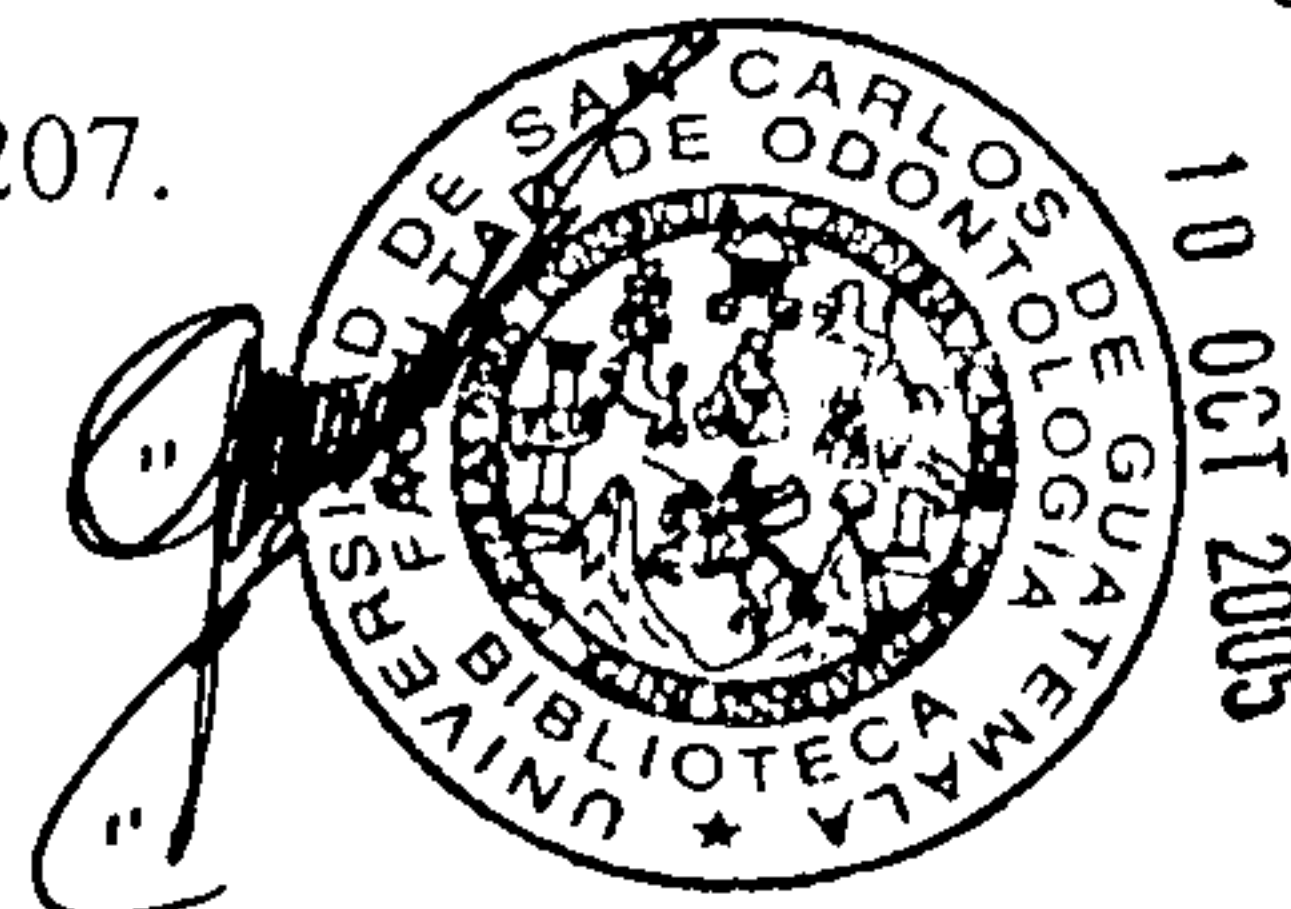
RECOMENDACIONES

De este estudio surgen las siguientes recomendaciones:

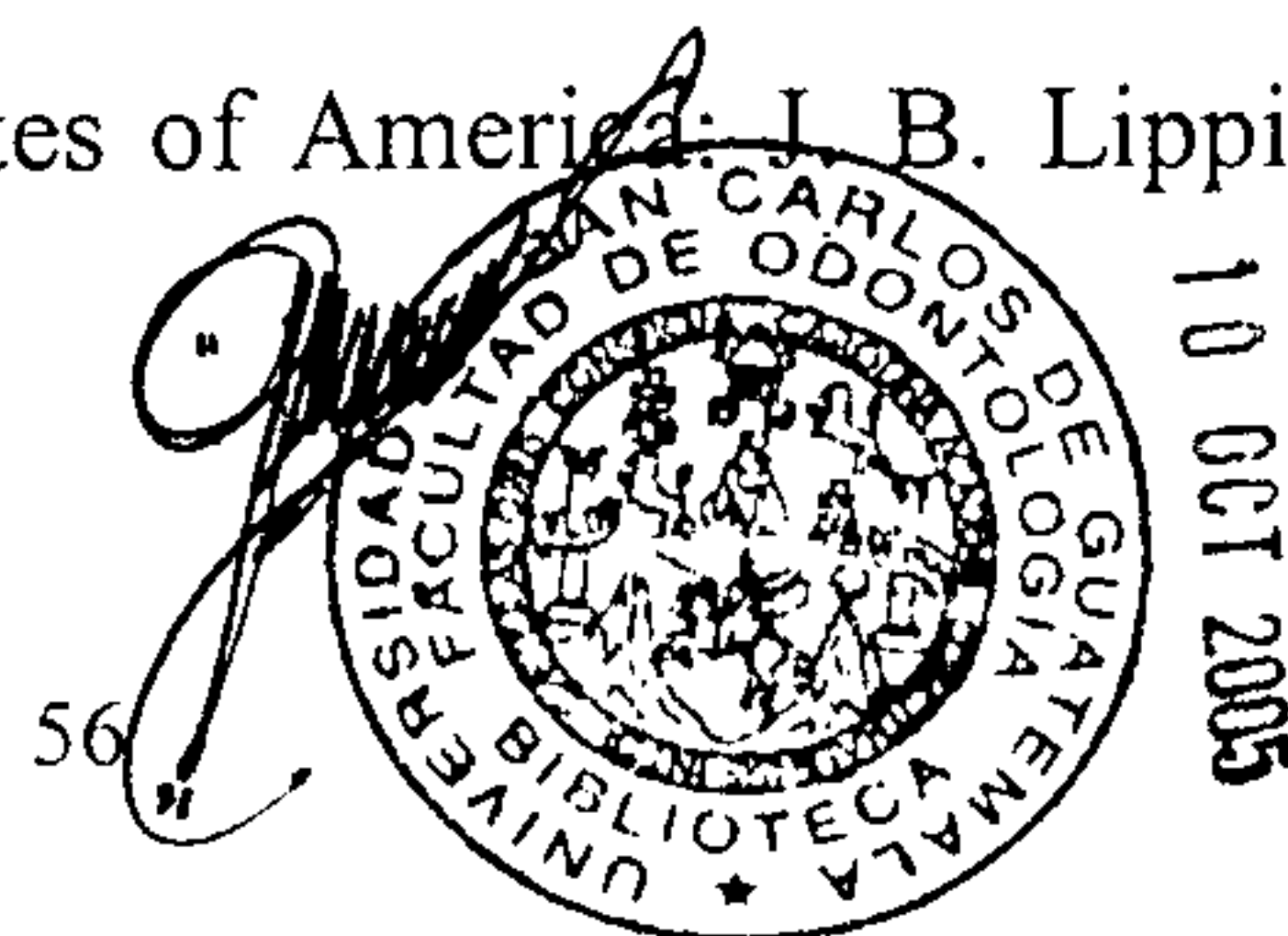
1. Hacer un estudio de los niveles hormonales implicadas en la estabilidad ósea, cuando en el diagnóstico de la enfermedad periodontal ya hay una muestra evidente de pérdida ósea.
2. Evaluar el estado periodontal de personas diagnosticadas con hipocalcemia o hipercalcemia.
3. Evaluar la dieta de los pacientes diagnosticados con periodontitis crónica, evaluando la ingesta de vitamina D y el complejo calcio-fósforo.

BIBLIOGRAFIA

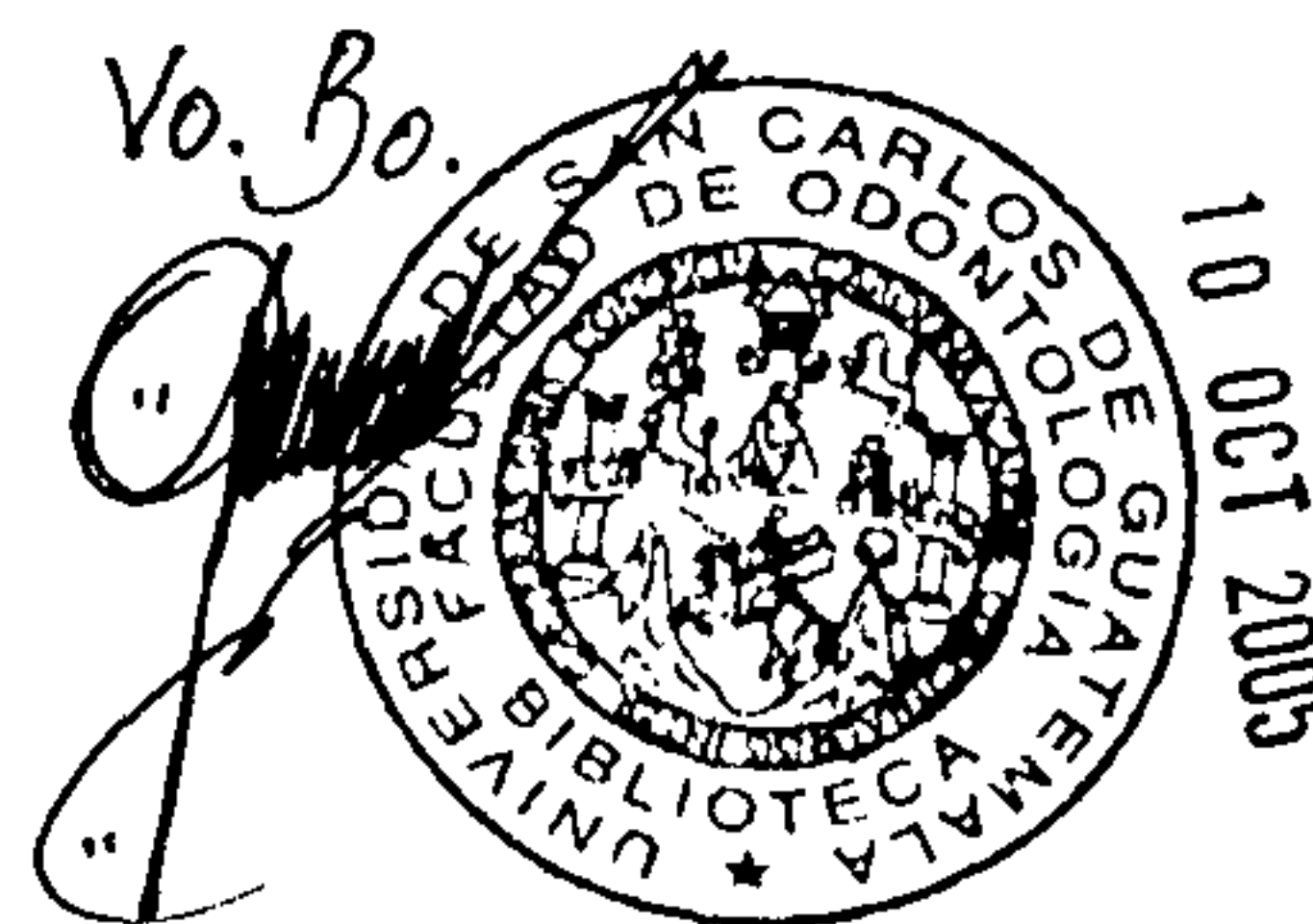
1. Barrios M., G. (1991). **Odontología su fundamento biológico**. Bogotá, Colombia: Iatros Ediciones. Tomo I, pp. 274-286
2. Burnett, G.W; Scherp, H.W. y Schuster, G.S. (1987). **Manual de microbiología y enfermedades infecciosas de la boca**. Trad. Esther Sánchez Lozano. México: Limusa. V. 2, pp. 409-421
3. Carranza, F. A. (1993). **Periodontología clínica de Glickman**. Trad. Laura Elías Urdapilleta. 7 ed. México: Interamericana McGraw-Hill, pp. 67-78, 261, 471-472.
4. Chavarria Palomo, R.A.M. (1988). **Prevalencia de la enfermedad periodontal en la villa de Chicacao Suchitepequez en paciente del módulo odontológico de la Universidad de San Carlos de Guatemala**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 65p.
5. **Enciclopedia Mosby de medicina y enfermería**. (1987). Trad. Margarita Varela Morales, et al. España: Grupo Editorial Océano. Tomo I.
6. Esmenjaud, C. (1983). **Determinación de la prevalencia de la inflamación gingival y enfermedad periodontal en estudiantes de primer ingreso de la Universidad de San Carlos de Guatemala**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 105-116p.
7. Fagiani T., M. **Periodoncia unidades de aprendizaje independiente**. 3 ed. Guatemala: pp.117-149.
8. Fawcett, D.W. (1989). **Tratado de histología**. Trad. Gonzalo Herranz Rodríguez. 11 ed. México: Interamericana McGraw-Hill, pp. 199-207.



9. Genco, R. J.; Lindhe, J. y Page, R. (2002). **Global epidemiology of periodontal diseases**. Los Angeles, CA, USA: ed Board. V. 29, pp. 11-30, 51, 196-197.
10. Guyton, A. C. (1989). **Tratado de fisiología médica**. Trad. Santiago Sapiña Renard. 7 ed. México: Interamericana McGraw-Hill, pp. 928-943.
11. Haring, J. I. y Jansen, L. (2002). **Radiología dental: principios y técnicas**. Trad. Armando Domínguez Pérez. 2 ed. México: McGrawHill. Pp. 528-531.
12. Herrera Alvarado, D.L. (1986). **Aplicación de dos índices para establecer prevalencia de gingivitis y periodontitis en estudiantes de odontología y medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala**. Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 149-150p.
13. Jones, H. W. y Burnett, A. L. (1988). **Tratado de ginecología de Novak**. Trad. Ana María Pérez-Tamayo. 11 ed. México: Interamericana McGraw-Hill. pp. 369-374.
14. Krupp, M. A. et al. (1998). **Manual de diagnóstico clínico y de laboratorio**. Trad. Rebeca Villalvazo Chávez. 8 ed. México: El Manual Moderno. pp. 188, 189, 211.
15. Leeson, T. S.; Leeson, C. y Paparo, A. A. (1990). **Texto/Atlas de histología**. Trad. Carlos Hernandez Zamora. México: Interamericana McGraw-Hill. pp. 167-177.
16. Lynch, M. A.; Brightman, V. J. y Greenberg M.S. (1996). **Medicina bucal de Burket**. Trad. Jorge Orizaga S. 9 ed. México : Interamericana McGraw-Hill. cap. 19 pp. 610-613.
17. Marcove, R.C. y Arlen, M. (1992). **Atlas of bone pathology with clinical and radiographic correlations**. United States of America: J. B. Lippincott Company. pp. 30-33.



18. Nishida, M. et al. (2000). **Calcium and the risk for periodontal disease.** J. of Periodontol. 71 (7): 1057-1066.
19. Reich, C. J. (1995). **Calcium and vitamin D deficiency: the clinical work and theory.** (en línea). Consultado 14 de marzo 2004. Disponible <http://www.cw./reich/calcium/vitamind/journals.org.htm>
20. Rose, L. F. y Kaye, D. (1992). **Medicina interna en odontología.** Trad. Javier Gonzalez Lagunas. Barcelona, España: Grupo Editorial Océano. Tomo I. pp 651-652.
21. Sonnenwirth, A. C. y Jaret, L. (1999). **Gradwohl: métodos y diagnósticos del laboratorio clínico.** Trad. Daniel Landes. 8 ed. México: Médica Panamericana. pp. 303-309
22. Schlinker, E. D. (1994). **Nutrición en el envejecimiento.** Trad. Rafael Garoz Moreno. 2 ed. Madrid: Mosby. pp. 149-155, 248, 177-184.
23. Tezal. et al. (2000). **The relationship between bone mineral density and periodontitis in post- menopausal women.** J. of Periodontol. 71 (9): 1492-1498.
24. Tierney, L. M.; Mcphee S. J y Papadakis M. A. (1997). **Diagnostico clínico y tratamiento.** Trad. Carlos Camargo. Santa fe de Bogotá, Colombia: El Manual Moderno. pp. 1104-1005.
25. Henry, J.B. (1988). **Diagnóstico y tratamiento clinicos por el laboratorio.** Trad. Ignacio Navascués Benlloch. Tomo I. 8 ed. Barcelona España: Editorial Salvat. pp. 304-309.



26. Walach, J. (1998). **Interpretación clínica de las pruebas de laboratorio.** Trad. Bibiana Lienas Massot. 3 ed. Barcelona, España: Editorial Masson, S.A. pp. 58-61.
27. Wilson, J. D. et al. (1991). **Harrison, principios de medicina interna.** Trad. Isabel Álvarez Baleriola. 2 ed. México: Interamericana mcgraw-hill. pp. 2187-219

Anexo No. 1

FICHA PARA DATOS CLINICOS Y RADIOLOGICOS ENCONTRADOS EN LA
FASE DE DIAGNOSTICO PERIODONTAL

NOMBRE:	EDAD:
SEXO:	CASO No:
EXAMINADOR:	FECHA:

NUMERO DE DIENTES PRESENTES: -----

DIAGNOSTICO CLINICO:

PERIODONTITIS CRONICA INICIAL	
PERIODONTITIS CRONICA MODERADA	
PERIODONTITIS CRONICA SEVERA	

PORCENTAJE DE LA GRAVEDAD DE PERDIDA OSEA DE LA CRESTA
ALVEOLAR

0-10																
10-33																
+ 33																
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
0-10																
10-33																
+ 33																

PATRON DE LA PERDIDA OSEA DE LA CRESTA ALVEOLAR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
V																
H																
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
V																
H																

DISTRIBUCION DE LA PERDIDA OSEA DE LA CRESTA ALVEOLAR

nota: la distribución de la pérdida ósea alveolar se considera generalizada cuando más del 30% de las piezas presentes están afectadas.

MEDICION DEL CALCIO IONICO:

NORMAL	
DISMINUIDO	
AUMENTADO	

Anexo No. 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En la Facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala se lleva a cabo la investigación de Tesis titulada " Medición de los niveles de calcio iónico en personas diagnosticadas con periodontitis crónica".

En la periodontitis crónica ya ha sido posible evidenciar que se pierde aprox. 1mm de soporte óseo en el transcurso de 3 años, inicia en el adulto joven y progresa durante toda la vida del individuo, es de avance progresivo e irreversible y el problema reside en los cambios que ocurren en el hueso.

La investigación se realiza con el propósito de describir los valores encontrados de calcio iónico en la sangre venosa de cada uno de los pacientes seleccionados y describir dichos resultados con el grado de severidad de la enfermedad periodontal, observando el tipo de patrón, distribución y gravedad de la pérdida ósea del hueso alveolar en la periodontitis crónica.

Durante el estudio no se efectuará ningún procedimiento clínico ni se tomarán medicamentos, únicamente se tomará una muestra de sangre venosa para posteriormente llevarla a un laboratorio clínico para que hagan las mediciones correspondientes de los niveles de calcio iónico de dicha muestra.

Los datos de este estudio son confidenciales y no se proporcionará ningún dato o nombre.

Firma:-----

Anexo No 3

CONSIDERACIONES PARA LA TOMA DE LA MUESTRA DE SANGRE VENOSA

1. Hoja de requisito con el consentimiento del paciente.
2. PREPARACION:
 - A. El paciente debe permanecer en decúbito supino durante 30 minutos.
 - B. TUBO: Tapón rojo, rojo/gris, dorado o verde que no contenga heparina zinc.
También debe obtenerse hielo.
3. PROCEDIMIENTO:
 - A. Llenar completamente el tubo con sangre sin usar torniquete. Utilizar un Vacutainer para recolectar el espécimen directamente en el tubo sin retirar el tapón.
 - B. Se coloca la muestra de inmediato en hielo.
4. ACTIVIDADES POSTERIORES AL PROCEDIMIENTO:
 - A. Se envía de inmediato la muestra al laboratorio y refrigerarlas.
 - B. Los resultados por lo general están disponibles en 10 minutos.
4. FACTORES QUE AFECTAN LOS RESULTADOS:
 - A. La exposición prolongada del suero al aire incrementa el pH lo cual, a su vez, aumenta el valor del calcio ionizado, de ahí la necesidad de recolectar la muestra de manera anaeróbica.
 - B. La muestra debe procesarse al cabo de las 48 horas de recolección.

Anexo No 4

PROCEDIMIENTO DE LA MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DEL CALCIO IONICO EN EL LABORATORIO CON LA TÉCNICA POTENCIOMETRICA CON ELECTRODO SELECTOR DE IONES

1. se pesan en una balanza los vacutainers.
2. se colocan los vacutainer dentro del centrífuga.
3. se centrífugan durante 10 minutos para separar los hematíes y el suero.
4. con un gotero se extrae un poco de suero y se coloca en una copita de vidrio.
5. se colocan los datos del paciente en la computadora del potenciómetro: edad, sexo y nombre.
6. luego se progama para ver que tipo de ion se quiere saber la concentración en suero.
7. en un proceso de inmersión del electrodo en el suero el cual había sido colocado en la copita de vidrio, el potenciómetro lee automáticamente la concentración del calcio ionico.
8. la computadora imprime el resultado automáticamente.

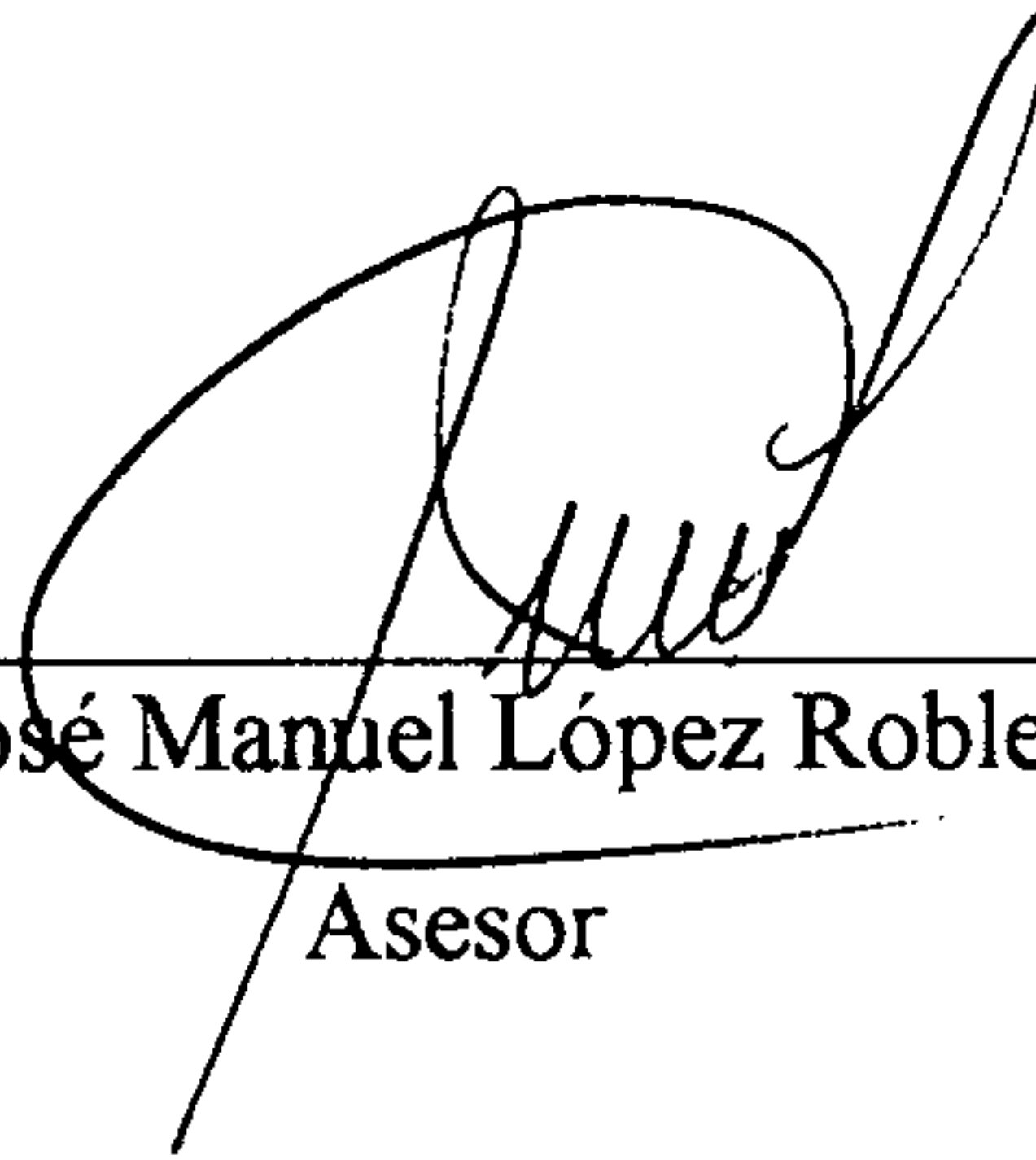
**LA INFORMACIÓN Y CONCEPTOS CONTENIDOS EN EL PRESENTE
TRABAJO ES RESPONSABILIDAD ÚNICA DEL AUTOR**



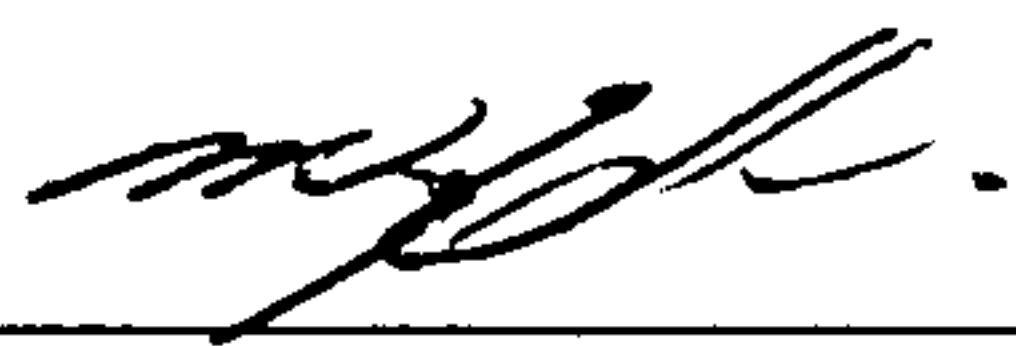
ERIKA ESTHER CORDÓN PINEDA



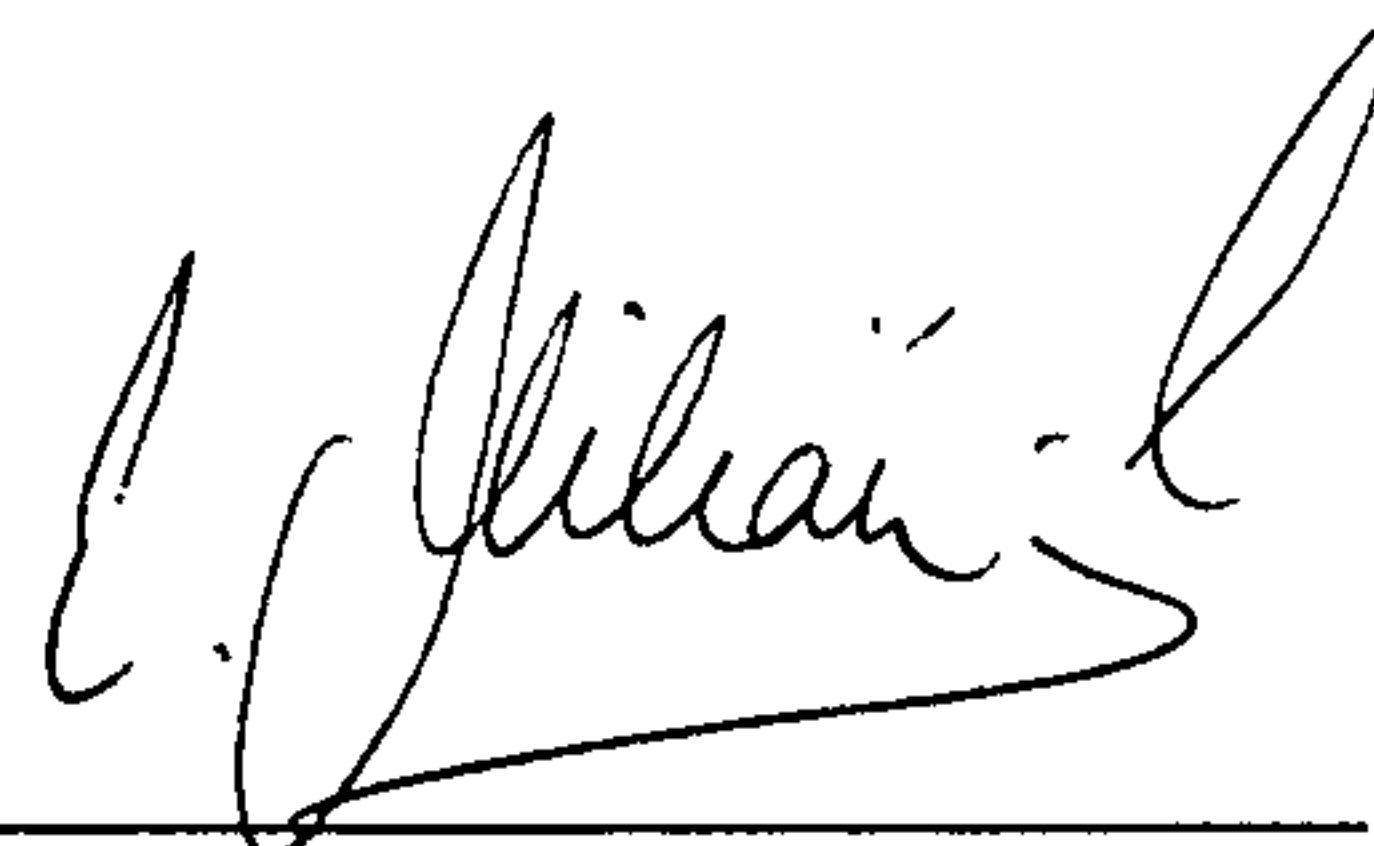
Br. Erika Esther Córdón Pineda
Sustentante



Dr. José Manuel López Robledo
Asesor



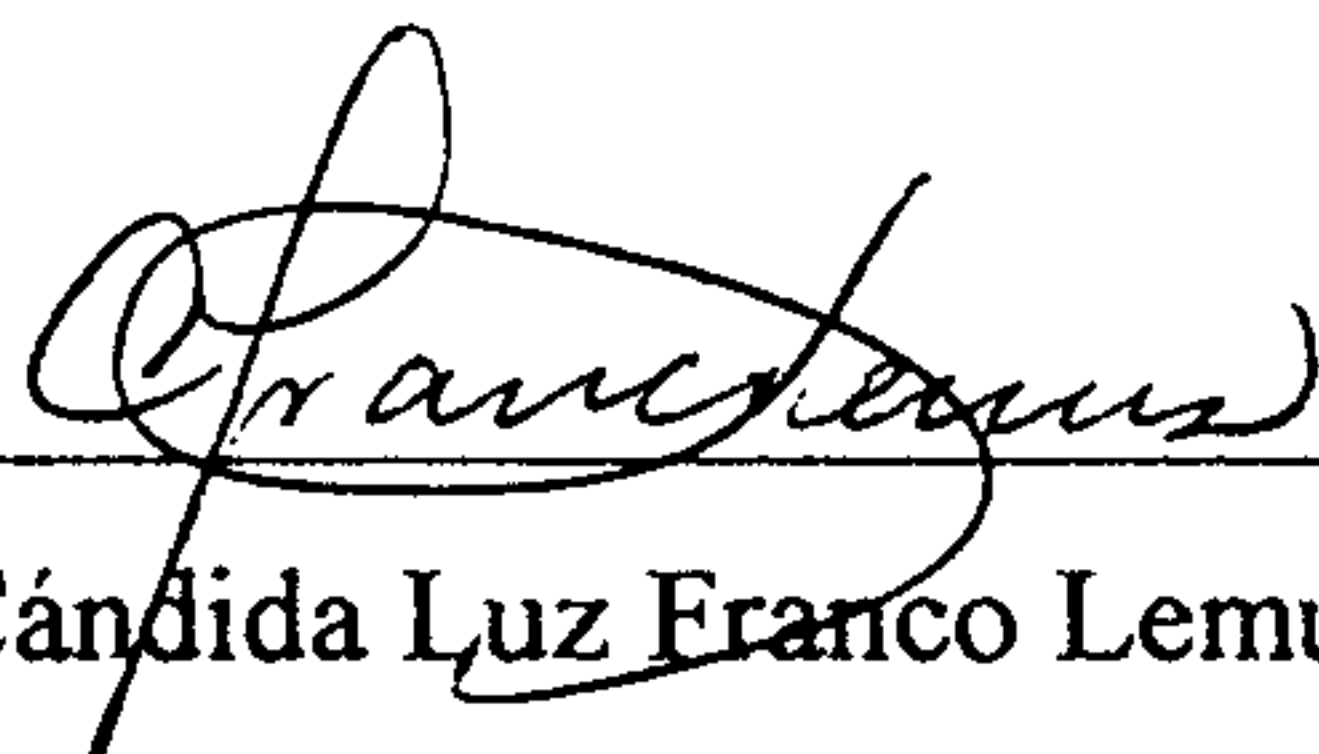
Dra. Mariela Orozco Toralla
Revisor de Tesis



Dr. Edwin Ernesto Milián Rojas
Revisor de Tesis

VoBo.:

Imprímase:



Cándida Luz Franco Lemus
Secretaria Académica

