

01475

4

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

TESIS

REFLEXIMETRIA MASETERICA DE PACIENTES JOVENES PARCIALMENTE  
DESDENTADOS, TRATADOS CON PROSTODONCIA PARCIAL REMOVIBLE.

QUE PRESENTA EL ALUMNO:

JOSE MIGUEL GUTIERREZ DIAZ CEVALLOS

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

DIRECTOR DE TESIS

DR. FERNANDO ANGELES MEDINA

ASESORES

DR. ALBERTO NUÑO LICONA

M. en C. HAROLDO ELORZA PEREZ TEJADA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

JUNIO 2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



TESIS :

**“REFLEXIMETRIA MASETERICA DE PACIENTES JOVENES PARCIALMENTE  
DESDENTADOS, TRATADOS CON PROSTODONCIA PARCIAL REMOVIBLE.”**

Asesores :

Dr. Fernando Angeles Medina

\_\_\_\_\_

Dr. Alberto Nuño Licona

\_\_\_\_\_

M. en C. Haroldo Elorza Pérez Tejada

\_\_\_\_\_

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## RECONOCIMIENTOS :

A la Universidad Nacional Autónoma de México por su intangible generosidad plasmada en el quehacer cotidiano de toda la gente que en ella converge día a día con el mejor y el más legítimo afán, la educación para el progreso de nuestra sociedad.

A mis maestros y asesores, el Dr. Fernando Angeles Medina, el M. en C. Haroldo Elorza Pérez Tejada y el Dr. Alberto Nuño Licon, con gratitud y admiración sincera, pues con su trabajo honrado y desinteresado nos demuestran lo que significa ser un catedrático integro.

A mi maestro y amigo, el Dr. Arturo Fernández Pedrero quien me ha brindado su apoyo y consejos en el momento que se han requerido.

Al personal asistente del Departamento de Fisiología Oral, de la Unidad de Posgrado e Investigación, de la Facultad de Odontología, en especial a la Señorita Araceli, ya que sin su colaboración este proyecto no se hubiera realizado.

A todos los pacientes que participaron en el estudio pues su comprensión fué fundamental.

A todos mis alumnos pues son sin duda una importante fuente de inspiración. Espero una vez más poder compartir algo de utilidad con Ustedes.

En especial y con mucho cariño, a Ti .....

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE

	<b>Página</b>
Resúmen.....	1
Summary.....	2
Introducción.....	3
Antecedentes.....	4
1.- Refleximetría.....	4
1.1.- Concepto.....	4
1.2.- Antecedentes.....	4
1.3.- Aplicaciones clínicas del reflexigrama.....	7
1.4.- Repetibilidad del reflexigrama.....	7
1.5.- Medición del reflexigrama.....	8
1.6.- Situaciones de interés clínico.....	9
1.7.- Significado de los elementos gráficos que componen al RFXG..	11
2.- Control de la masticación.....	11
3.- Prostodoncia parcial removible.....	16
3.1.- Concepto.....	16
3.2.- Consideraciones generales.....	17
3.2.1.- Indicaciones para el uso de prostodoncia parcial removible	17
3.2.2.- Clasificación de las arcadas, parcialmente edentulas.....	17
3.2.3.- Filosofías en la construcción de las dentaduras parciales...	19
Planteamiento del problema.....	21
Justificación.....	23
Hipótesis.....	24
Objetivos del Estudio.....	25
1.- Objetivo General.....	25
2.- Objetivos Específicos.....	25
Materiales y Métodos Empleados en la Investigación.....	26
1.- Tipo de estudio.....	26
2.- Definición de la población en estudio.....	26
3.- Criterios de inclusión.....	26
4.- Criterios de exclusión.....	26
5.- Criterios de eliminación.....	26
6.- Selección del grupo control.....	27
7.- Definición de variables.....	27
7.1.- Variables dependientes.....	27
7.2.- Variables independientes.....	27
8.- Metodología de recolección de información.....	28
8.1.- Procedimiento.....	28
8.2.- Metodología del registro refleximetrico.....	29
8.3.- Tablas de registro.....	35



## INDICE

	<b>Página</b>
8.4.- Análisis estadísticos de datos.....	35
Resultados.....	36
Discusión.....	57
Conclusiones.....	58
Recomendaciones.....	63
Propuestas de investigación en el futuro.....	64
Referencias.....	65
Apéndice.....	73

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

	<b>Página</b>
Resumen Estadístico.....	39
Tabla No.1.....	40
Gráfica No. 1. Distribución por sexo.....	41
Gráfica No. 2. Distribución por edades.....	42
Gráfica No. 3. Distribución por la clasificación de Kennedy.....	43
Gráfica No. 4. Distribución por tipo de PPR.....	44
Gráfica No. 5. Faltante a línea basal.- Primer registro.....	45
Gráfica No. 6. Faltante a línea basal.- Segundo registro.....	46
Gráfica No. 7. Faltante a línea basal.- Primer registro vs. Segundo registro, maseteros derechos.....	47
Gráfica No. 8. Faltante a línea basal.- Primer registro vs. Segundo registro, maseteros izquierdos.....	48
Gráfica No. 9. Faltante a línea basal.- Conversión a arco seno.....	49
Tabla No.2.....	50
Gráfica No. 10. Coeficiente de correlación.....	51
Gráfica No. 11. Relación de áreas Primer registro.....	52
Gráfica No. 12. Relación de áreas Segundo registro.....	53
Gráfica No. 13. Relación de áreas Primer y Segundo registro derechos.....	54
Gráfica No. 14. Relación de áreas Primer y Segundo registro izquierdos.....	55
Gráfica No. 15. Relación de áreas, Primer Registro comparado contra el segundo registro, convertidos por arco seno.....	56

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## RESUMEN

El reflejo motor inhibitorio inducido por un golpe en el mentón, fue estudiado a través de electromiografía (EMG) masetérica (denominada reflexigrama), para evaluar pacientes parcialmente desdentados, y rehabilitados con prostodoncia parcial removible.

El propósito de este estudio fue encontrar la correlación existente entre los cambios del reflejo motor inhibitorio del primero y segundo registro, cuando el paciente ha sido tratado con prostodoncia removible.

La EMG de los maseteros superficiales fue capturada por medio de electrodos plateados de disco, y empleando un golpe en el mentón que produce una aferencia, procesada en el reflexodent (instrumento de evaluación del reflejo motor inhibitorio con un programa computarizado - CONACYT, concesión 27688).

Se estudiaron a 27 sujetos, encontrando, cambios significativos en el reflejo inhibitorio masetérico, principalmente en el área faltante ( $t = -2.352$   $P = 0.027$ ) y en la relación de áreas ( $W = -706$   $P < 0.001$ ).

Los resultados indicaron que el reflexodent computarizado constituye una técnica confiable para evaluar la actividad neuromuscular en pacientes tratados con prostodoncia parcial removible, en quienes los cambios del comportamiento neuromuscular fueron significativos.

**Palabras clave :** Electromiograma, Reflejo Masticatorio, Período de Silencio, Retroalimentación, Electromiografía masetérica.

## SUMMARY

The inhibitory motor reflex induced by tapping the chin within masseteric electromyography (EMG) denominated reflexigram (RFXG), were studied to evaluate partially edentulous patients, rehabilitated with removable partial denture.

The aim of this study was to find the correlation between changes that occur in inhibitory motor reflex in the first and second registers, obtained before and after treatment with removable appliances.

Masseteric surface EMG was captured by means of silver disk electrodes and employing the chin tap produces an afferency that is process in the reflexodent (instrument to evaluate the inhibitory motor reflex with a computerized program- CONACYT grant 27688).

There were studied 27 subjects and we found significative changes in the masseteric inhibitory reflex. The faulting inhibitory area ( $t = - 2.352$   $P = 0.027$ ) and the areas relations ( $W = - 706$   $P < 0.001$ ) indicated that the computerized reflexodent is a reliable technique to evaluate the neuromuscular activity in patients treatment with removable partial denture.

**Key words :** Electromyogram, Masticatory Reflex, Silent Period, BioFeedback, EMG Masseter.

## INTRODUCCION

El período de silencio (PS) se puede definir como una disminución transitoria de la actividad electromiográfica (EMG) cuando un estímulo es aplicado durante una contracción sostenida.

Evidencias experimentales han demostrado que el período de silencio en los músculos elevadores de la mandíbula puede ser inducido por estimulación de diferentes estructuras intraorales, como los órganos dentarios, lengua, pulpa dental y mucosa oral y también por estimulación de estructuras extraorales como los labios y el mentón. <sup>1</sup>

El creciente interés en el PS de los músculos elevadores de la mandíbula es producto del significado de estos estudios electromiográficos como coadyuvantes en el diagnóstico y pronóstico de problemas funcionales del sistema estomatognático. Sin embargo, una técnica de registro no estandarizada puede producir variaciones importantes, siendo algunas de las causas de éstas irregularidades, la posición de la mandíbula, la fuerza del estímulo y el nivel de actividad muscular, por tal motivo la técnica de medición del PS sobre EMG de los músculos maseteros ha sido mejorada con la intención de utilizarla como criterio de seguimiento clínico, en principio para problemas de la articulación temporo mandibular. <sup>2</sup>

Algunas de estas mejoras fueron presentadas en 1987 por Angeles y colaboradores, e incluyen:

- a) el control voluntario de la amplitud de EMG, efectuado por el propio paciente, por lo que, con la uniformidad de la actividad muscular previa a la estimulación mecánica, se pretende b)

dar homogeneidad de los datos obtenidos.

## ANTECEDENTES

### 1.- REFLEXIMETRÍA.

**1.1.- Concepto.-** El reflexigrama es una gráfica de la actividad motora calculada a partir de un electromiograma de los músculos maseteros. Las variables que se miden en este registro y a través de los cuales podemos analizar al reflejo inhibitorio de la masticación son: área faltante, coeficiente de correlación y relación de áreas. <sup>3</sup>

**1.2.- Antecedentes.-** El estudio de los reflejos mandibulares en la clínica odontológica se ha visto incrementado considerablemente a partir de Bessete, Bishop y Mohl quienes en 1971 encontraron que los pacientes con algún grado de disfunción cráneo-mandibular presentaban modificada la duración de la pausa motora o período de silencio (PS) provocada por un golpe en el mentón durante la realización de un esfuerzo oclusivo sostenido. <sup>4</sup>

Previamente, Beaudreu, Daugherty y Masland se habían abocado al estudio de las formas de provocar el reflejo en los músculos masticatorios; aún cuando el conocimiento general del mismo lo describió Sherrington en 1917. Merton en 1950 realizó un análisis cuantitativo trabajando en músculos de la mano. El hecho de provocar un reflejo inhibitorio disminuyendo bruscamente la resistencia externa opuesta a la contracción muscular, fue descubierto por Angel, Epler e Ianonne. <sup>5,6</sup>

Por esto, Beaudreu y cols. hablaron de dos tipos de pausa motora masticatoria; sin embargo, la inducción del reflejo mediante disminución brusca de la resistencia a la oclusión puede poner en riesgo la integridad de los dientes. En lo que se refiere a los movimientos articulares, y por

ende los mandibulares, se requiere un sistema de control que además de rápido sea de gran precisión, como lo demanda la masticación, por ejemplo, al partir una cáscara de nuez con los premolares, en donde los músculos elevadores de la mandíbula generan una gran cantidad de fuerza, la cual se transforma en velocidad en el momento en que la cáscara cede y se rompe, si la contracción de los músculos continuara de la misma manera el choque de los órganos dentarios sería tremendo, pero ello no sucede ya que el sistema fisiológico de regulación gracias a los receptores periodontales que informan de que la cáscara de nuez se ha roto, permite la inhibición a tiempo de las moto-neuronas que inervan a los músculos correspondientes, funcionando así como cualquier sistema de control de tipo oscilatorio; por eso la casi totalidad de los investigadores utilizan golpes en el mentón o en un diente o bien pulsos eléctricos aplicados a la mucosa oral o al diente, o bien mediante inducción auditiva.

5,7-10

El período de silencio (PS) desde el punto de vista fisiológico es un reflejo de protección como el miotático, pero de tipo inhibitorio y de mayor duración, donde se encuentran implicados receptores articulares y los husos musculares, sin embargo se reconoce actualmente que son los receptores periodontales los que en realidad, desde el fenómeno fisiológico estrictamente hablando, envían la señal que se interpretará para inhibir la señal motora eferente, proveniente de las motoneuronas de los músculos elevadores de la mandíbula. Y es sobre éste sistema que se propone existiría una alteración en diferentes estados mórbidos, y explorándolo nos aportaría alguna información tal como sucede con el reflejo miotático.

La medición del PS con finalidad clínica, efectuada de modo directo sobre cada una de las repeticiones del reflejo en el mismo paciente durante una sesión, dio origen a una voluminosa bibliografía así como a una considerable polémica acerca de su utilidad. Mientras algunos autores como Helssing y Klineberg o Siba y Laskin demostraron escepticismo, otros, tales

como Sharav, Turker enfatizaron la utilidad del mismo pese a esta controversia, y se desarrollaron algunos instrumentos específicos para medir la duración del período silente.<sup>9,11-</sup>

15

Ramfjord y Ash contribuyeron de manera notable a difundir el conocimiento del reflejo y su utilidad clínica. En forma paralela, pero independiente a la clínica odontológica, Bickford introdujo en 1972 el uso de la técnica de promediación de respuestas que se aplicaba ya para el estudio de los potenciales cerebrales provocados. Asimismo, Bickford propuso la denominación de “micro-reflejos” para este tipo de respuestas automáticas que se evocan durante la actividad motora (a diferencia del reflejo miotático) y que exhiben considerable dependencia respecto del entorno nervioso general del paciente.<sup>16,17</sup>

Godaux y Desmedt prosiguieron esta línea de investigación y caracterizaron la relación entre el reflejo motor inhibitorio de la oclusión y el reflejo activador de los músculos depresores de la mandíbula.<sup>7</sup>

En 1980, el grupo Belga constituido por De Laat, Van Steenberghe y Van Der Glas hizo confluir varias líneas de investigación (clínica y básica) e introdujo el concepto de que la respuesta refleja debe de considerarse en su totalidad y no solamente en cuanto a la duración del período silente. Sin embargo, no tuvieron éxito en correlacionar de manera concluyente los datos de refleximetría con la clínica y luego dirigieron su esfuerzo hacia la estimulación selectiva a un solo diente y al análisis de los potenciales de la unidad motora así evocados.<sup>18-21</sup>

Por el contrario, a partir de 1985 Angeles y Nuño continuaron la línea del estudio del conjunto de la respuesta refleja y el manejo de ésta en forma análoga a los potenciales provocados. En 1987 publican sus primeros resultados, dando a conocer su primera comunicación internacional en el año de 1989, en 1990 publicaron en conjunto con la Universidad de Texas un trabajo sobre una modalidad refleja asociada: el reflejo de parpadeo.<sup>22-24</sup>

### **1.3- Aplicaciones Clínicas del Reflexigrama (RFXG).**

El RFXG permite medir las modificaciones funcionales que ocurren en los pacientes como respuesta a un tratamiento, por lo tanto, aporta una forma cuantitativa subclínica para evaluar la mejoría, que complementa a la apreciación del clínico y la información subjetiva del paciente. Los cambios reflejos hacia la normalidad generalmente están en concordancia con un claro retroceso en la sintomatología que pudiera presentar el paciente, además de que el RFXG es susceptible de ser medido con facilidad y de manera automática. Cuando el estudio se repite sucesivamente a lo largo de un tratamiento, se alcanza una visión secuencial comparada que sería imposible de obtener por otros métodos de apreciación subjetiva. Otra potencialidad de los reflexigramas es que con ellos se puede evaluar la estabilidad de la mejoría obtenida gracias a un tratamiento. <sup>3,13,21,23</sup>

### **1.4- Repetibilidad del Reflejo.**

Una interrogante esencial ante cualquier respuesta biológica consiste en el grado con que se repite a si misma a lo largo del tiempo en un solo individuo. Esta pregunta se responde con mayor facilidad si se estudian pacientes normales, ya que en ellos no existe a corto plazo ninguna tendencia evolutiva definida. Dicho estudio se llevó a cabo en 60 estudiantes jóvenes (18 a 20 años de edad) sin síntomas ni signos de disfunción, declarados normales después de un análisis oclusal por especialistas y un seguimiento a lo largo de cuatro meses, efectuando a cada uno de ellos un RFXG cada tres semanas. Como resultado se observó una mínima variación, de modo que, el RFXG puede ser considerado como una respuesta con muy alta repetibilidad en el mismo paciente. Mediante análisis de varianza se demostró la validez

estadística de lo anterior para el conjunto de las medidas de los 24 RFXG de pacientes sanos (seis pacientes, cuatro sesiones) .<sup>22,23,25-27</sup>

### **1.5- Medición del Reflexigrama.**

En virtud de que se trata de un reflejo inhibitorio de la motricidad oclusal, en todas las personas normales la onda inicial de inhibición deberá ser la más amplia y prolongada de todo el registro, además de tener un curso temporal característico, que hace alcanzar el nivel de cero ó reposo absoluto alrededor de los 50 milisegundos .<sup>3,19,22</sup>

Cuando existe alteración funcional, la onda de inhibición comienza a reducirse en amplitud, y el área que abarca hasta su pico aparece muy reducida comparada a lo normal. De modo que un indicador de anormalidad está constituido por el porcentaje de área faltante en la onda inhibitoria.

La onda de potenciación siguiente normal es mucho menos amplia y termina antes de los 140 milisegundos, por lo tanto la relación entre el área subtendida por ésta y el área subtendida por la anterior es muy pequeña en personas sanas. En cambio en pacientes con problemas disfuncionales, existe una exageración de la potenciación, y por ello dicha relación de áreas potenciación/inhibición está aumentada. Por lo tanto, cualquier onda de potenciación que exista después de los 140 milisegundos debe considerarse anómala.

Los criterios de medición descritos fueron escogidos en base a la consideración de 200 casos clínicos y aplicando la técnica de análisis multivariado discriminante. El cálculo de las medidas descritas se realiza de manera automática mediante un programa que pertenece al Reflexímetro-UNAM.



### 1.6.- Situaciones de interés clínico.

Los estudios de refleximetría han demostrado que después de los 20 años de edad la onda inhibitoria se observa reducida y existe un progresivo refuerzo de la actividad potenciadora. En pacientes con disfunción articular intermedia y severa existe una reducción importante de la onda inhibitoria, además de observarse grandes ondas de potenciación que sobrepasan los 240 milisegundos. En los pacientes que padecen de problemas parafuncionales, las ondas de potenciación son tardías, mientras que en pacientes con problemas neurológicos la potenciación es temprana y anómala, generalmente asociada a crisis de migrañas frecuentes.

A continuación se muestra un cuadro de revisión, acerca de otras aplicaciones médicas que pueden tener los potenciales evocados:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

	Autor	Año	Revista	Aplicación
1	Hidaka, O.	1997	J. Neurophysiol.	Demostraron que existe relación entre la fuerza de contracción muscular y duración de la misma, en el ritmo de la masticación al estimular receptores Periodontales, por inducción eléctrica en el área central Cerebral de la masticación en conejos. (28)
2	Manas, S.	1997	Rev.Neurol.	El patrón del P.S. Es característico de acuerdo a la edad, y se utiliza para determinar la madurez cerebral, dicho potencial es inducido visualmente. (29)
3	Davey, N.J.	1997	J. Neurol-Neurosurg-Psychiatry	El uso de antipsicóticos, como la dopamina, suprime la latencia en registros del PS, además de inducir al mal de Parkinson. Según se ha demostrado por estimulación magnética Transcraneal, de la corteza en pacientes esquizofrénicos. (30)
4	Rokicki, LA.	1997	Appl-Psychophysiol-BioFeed back	Procedimientos de retro alimentación visual a través de los músculos frontal y trapecios del PS combinados con técnicas de relajación, han demostrado ser eficaces para el control de cefaleas. (31)
5	Netz-J.	1997	Brain	El PS obtenido a partir de estimulación transcraneal, en pacientes con hemiparesis cerebral por izquemia Postraumática, demuestra una inactividad extrema, sin embargo, después de ejercitar al paciente frente a un espejo, el PS es tan corto como el que se obtiene del Hemisferio cerebral contrario no afectado. No se ha Encontrado correlación clínica, con éstos hallazgos.(32)

6	Sacco, P.	1997	Muscle-Nerve	Demuestran que el PS varía en duración, cuando existe una contracción sostenida. Dicha duración se observa aumentada en la segunda mitad del registro, justo, cuando el músculo entra en la etapa de fatiga y dolor. (33)
7	Fritz, C.	1997	Electroencephalogr- Clin-Neurophysiol	Los registros del PS, se pueden aplicar para evaluar el daño de centros motores, a través de una estimulación magnética transcraneal. (34)
8	Sharp; S.A.	1997	Anch-Phys-Med- Rehabil.	La evaluación periódica del PS, en programas de Entrenamiento y rehabilitación de las extremidades inferiores, demuestra un incremento en la fuerza y tono muscular.(35)
9	Witte, H.	1997	Acta-Anat.-Basel	Algunos programas de entrenamiento, han sugerido, a través de la interpretación del PS, que existen Algunos elementos, probablemente elásticos que Proveen de energía a los músculos, con lo cual se Facilita y acelera el movimiento.(36)
10	Svensson, P.	1997	Exp-Brain-Res.	El dolor inducido en los músculos maseteros, de - Muestra que el patrón de la masticación puede alterarse, probablemente por la presencia de circuitos Neurales locales, o a patrones centrales integrados por aferencias nociceptivas.(37)
11	Miles, T.S.	1997	J-Neurol- Neurosurg- Psychiatry.	Las personas que presentan algún "temblor" mandibular, no registran reflejo inhibitorio alguno, por lo que se sugiere que éstos problemas son generados centralmente. (38)
12	Scutter, S.D.	1997	Arch-Oral-Biol	Se propone una nueva técnica de estimulación del Nervio masetérico, utilizando un cátodo transmuscular, y un ánodo intraoral. (39)
13	Vollestad, N.K.	1997	Neurosci- Methods	Los estudios de potenciales evocados, se encuentran entre los procedimientos útiles para evaluar la fatiga Muscular. (40)
14	Kolta, A.	1997	J-Neurophysiol.	En éste estudio se sugiere que las neuronas que Rodean al núcleo motor trigeminal son las responsables de los reflejos y movimientos mandibulares. ( 41)
15	Valls,Sole,J.	1997	Mov-Disord	Patrones anormales de la musculatura cervical, pueden Alterar al reflejo inhibitorio de los músculos maseteros.(42)
16	Nuño, A.	1998	Medicina de Rehabilitación.	El ajuste y control de férulas oclusales, puede guiarse a través de registros electromiográficos del reflejo Inhibitorio del masetero. (43)
17	Angeles, F.	1999	J-Den-Res.	El registro EMG del reflejo inhibitorio de la masticación, es útil para realizar seguimientos de diagnóstico y tratamiento, en personas con disfunción de la articulación temporo-mandibular. (44)



### **1.7 Significado de los elementos gráficos que componen al RFXG.**

Los registros que el reflexímetro nos proporciona al inducir el reflejo inhibitorio de la masticación son tres:

- a) **Area Faltante a la Línea Basal.-** Estos registros se caracterizan por presentar una onda inhibitoria la cual representa una supresión transitoria de la actividad motora de los músculos elevadores de la mandíbula. (Figura No. 1)
- b) **Coefficiente de Correlación.-** Este componente gráfico del RFXG, nos da valores del 0 al 1 y refleja conforme se acerca al 1, la simetría con que trabajan los músculos maseteros derecho e izquierdo. Sin embargo esta medida no debe considerarse como sinónimo de salud o enfermedad. ( Figura No. 2)
- c) **Relación de Areas.-** La gráfica que representa a esta relación de actividad muscular, debe interpretarse como una proporción gráfica del área de inhibición comparada con el área de potenciación, expresados en valores porcentuales. Normalmente menor a 1. ( Figura No.3)

### **2.- Control de la Masticación.**

Se ha demostrado que la coordinación de la masticación está regulada por neuronas del complejo sensoriomotor trigeminal ubicado en el tronco encefálico.

La información sensorial es transmitida por vías aferentes trigeminales, mientras que el control de los músculos de la masticación depende del núcleo motor trigeminal.

La actividad de dicho complejo, se ha estudiado por técnicas de lesión, estímulo eléctrico y registros crónicos .<sup>45</sup>

## Área Faltante

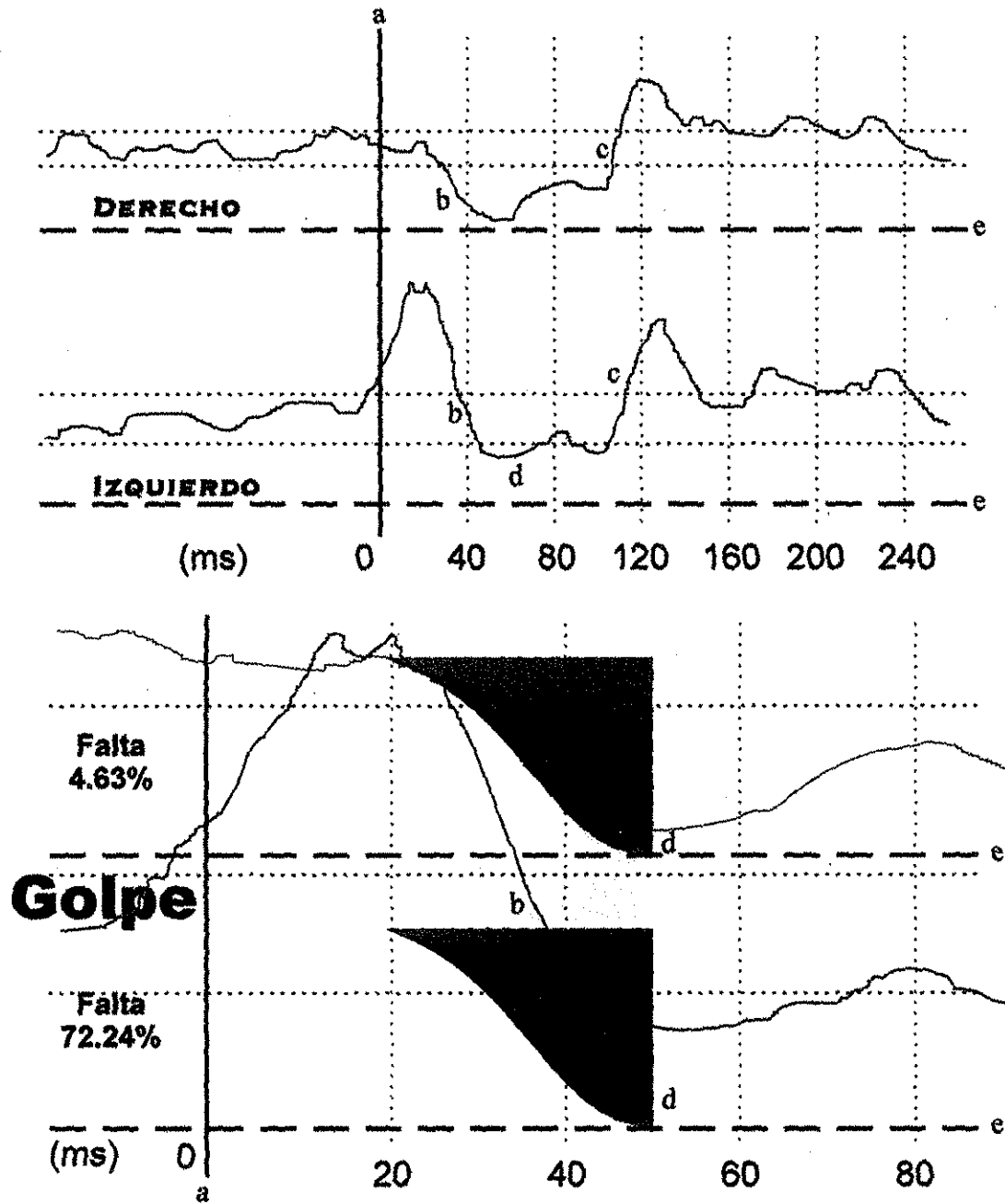
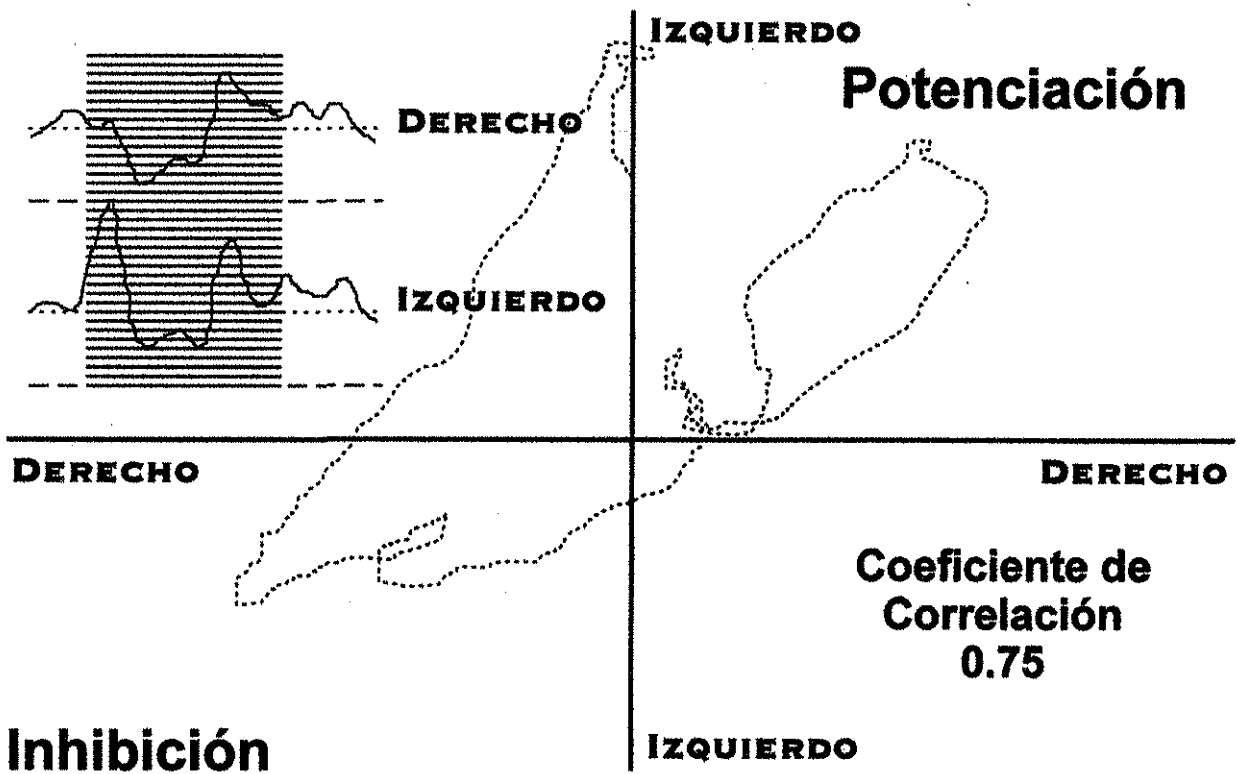


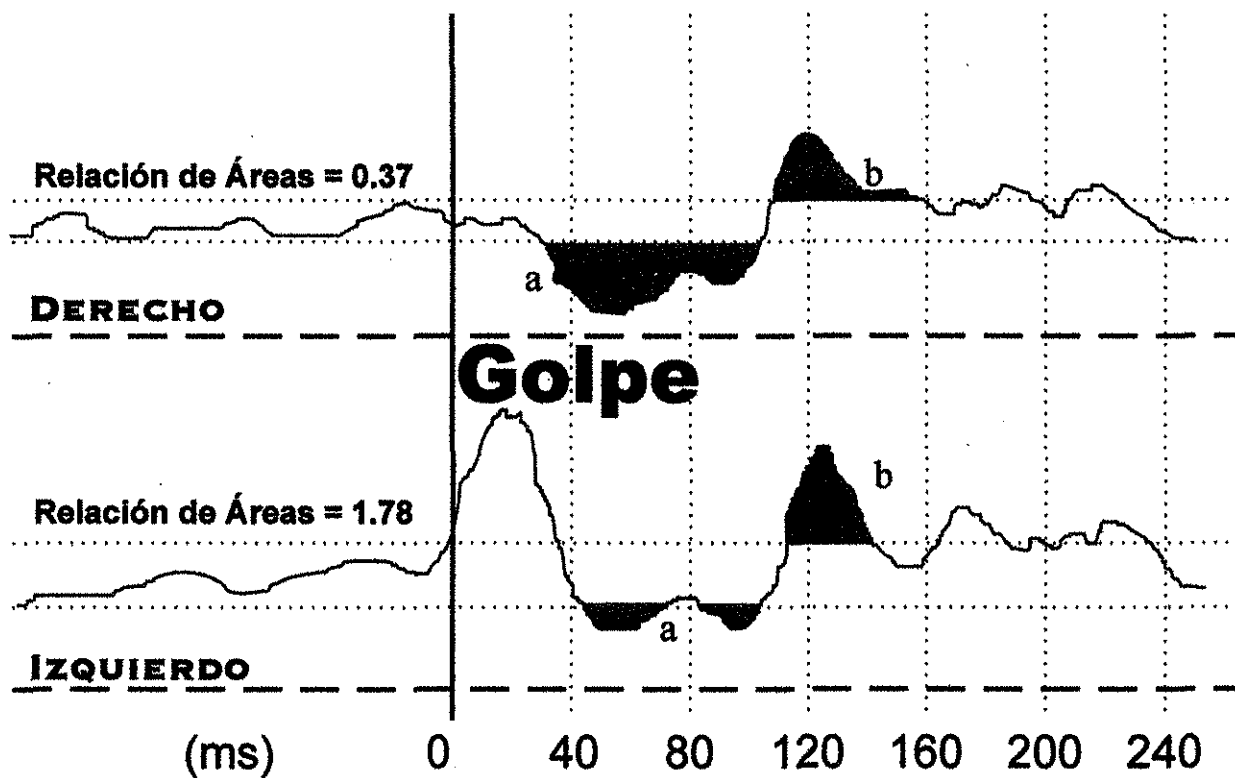
Figura No. 1. Área faltante a la línea basal.- En ésta gráfica observamos los diferentes elementos que componen a un registro del reflejo inhibitorio de la masticación: a) momento en que se induce el reflejo inhibitorio por un golpe en el mentón, b) Onda inhibitoria, c) potenciación, d) área faltante a la línea basal expresado en porcentaje, e) línea basal.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Figura No. 2. Coeficiente de correlación.- Este tipo de gráfica nos permite analizar, la simetría de trabajo físico que existe entre los músculos maseteros. En la gráfica que presentamos, observamos una notoria dispersión, por lo que aseguramos que no existe un trabajo simétrico entre el músculo masetero derecho y el músculo masetero izquierdo.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Figura No. 3. Relación de áreas.- Estas gráficas representan una proporción del área inhibición (a), comparada con el área de potenciación (b).

Existen evidencias que sugieren la presencia de un centro generador y regulador del ritmo de la masticación en el tronco encefálico, más específicamente en el núcleo espinal del trigémino y la sustancia reticular circundante .<sup>45</sup>

Sin embargo, debe considerarse que dicho centro interactúa con la información proveniente de la cavidad oral, lo que sugiere un mecanismo de retroalimentación desde los receptores periodontales, articulares, táctiles y husos musculares, durante la masticación .<sup>45,46</sup>

Los reflejos de posición y movimiento mandibular pueden alterarse principalmente por maloclusión, fatiga muscular y desarreglos internos de las articulaciones temporomandibulares

46

En cuanto al papel que juegan los receptores periodontales en los reflejos mandibulares, se comentó que no existía una evidencia absoluta de que fueran determinantes, en que éstos se vieran afectados por problemas en periodonto según investigaciones de Kawamura y Riis, citados por Sarnat y Laskin en 1992, más bien se atribuía a mecanoreceptores orofaciales, y a que mientras la información que captan, llega al núcleo sensorial principal del complejo sensorio-motor trigeminal, la información de las fibras aferentes periodontales probablemente alcanzaban al núcleo mesencefálico .<sup>45</sup>

Sin embargo, estudios han demostrado que los estímulos captados por los mecanoreceptores del ligamento periodontal, sí son integrados en el núcleo mesencefálico, inclusive en pacientes que presentan severas pérdidas de hueso y órganos dentarios se puede observar respuesta a estímulos táctiles o mecánicos .<sup>47,48</sup>

Los receptores de adaptación rápida son principalmente los que intervienen en captar la información táctil y quienes son más abundantes en las regiones de molares.<sup>49</sup>

La respuesta inhibitoria evocada que se ha obtenido presenta un patrón constante de corta latencia.<sup>50</sup>

Es importante señalar que la neurotrofina y la distribución de la proteína del crecimiento (GAP-43) juegan un papel crucial en el proceso neurofisiológico de transmisión de estímulos táctiles, por el contrario, la respuesta inflamatoria por enfermedad periodontal con exceso de macrófagos, o problemas sistémicos en los niveles de glucosa, pueden alterar la recepción y transmisión de los estímulos.<sup>51-57</sup>

Al estudiar el área de sensibilidad táctil a la carga, Manly y colaboradores, citado por Thayer en 1980, encuentra que el umbral promedio para los portadores de prótesis es 10 veces mayor que el de las personas con toda la dentadura natural. También se han realizado estudios de estereognosis, citados por Thayer, con los cuales se ha definido que en pacientes parcialmente desdentados se desarrolla una peculiar y aguda discriminación propioceptiva.

Diferentes estudios acerca de la actividad EMG de los músculos maseteros, en pacientes tratados con prostodoncia total y/o parcial removible, sugieren que la participación de los mecanorreceptores de la mucosa oral es decisiva; entre los cambios que se han observado, está el aumento de la actividad EMG, disminución de la actividad EMG e incluso el rechazo del aparato protésico, por parte de los pacientes.<sup>58,59</sup>

### **3.- PROSTODONCIA PARCIAL REMOVIBLE.**

#### **3.1- Concepto.**

Es una restauración que mantiene la función, comodidad, apariencia y salud oral, al reemplazar dientes naturales perdidos, así como los tejidos orales y maxilofaciales contiguos a través de sustitutos artificiales.<sup>60</sup>



### **3.2 Consideraciones Generales.**

El tratamiento idóneo para personas parcialmente desdentadas es la protodoncia fija, sin embargo existen algunos factores que la contraindican, por ello, la cavidad oral de dichos pacientes puede ser reconstruida con protodoncia parcial removible (PPR).

#### **3.2.1- Indicaciones para el uso de Protodoncia Parcial Removible. <sup>61</sup>**

- Espacio desdentado muy largo.
- Ausencia de diente posterior al espacio edéntulo.
- Soporte periodontal disminuido en los dientes remanentes.
- Necesidad de estabilización de arco cruzado.
- Pérdida excesiva del hueso del reborde residual.
- Pacientes con problemas físicos o emocionales.
- Necesidad de reemplazar los dientes inmediatamente después de su extracción.
- Por razones económicas.

#### **3.2.2- Clasificación de las arcadas parcialmente edéntulas. <sup>61,62</sup>**

Para que un método de clasificación sea aceptable debe ser capaz de realizar las siguientes cosas:

1. Permitir una visualización del tipo de arcada parcialmente edéntula considerada.
2. Permitir la diferenciación entre las dentaduras parciales dento-soportadas y las dento-muco-soportadas.
3. Servir como guía para el tipo de diseño a utilizar.
4. Ser universalmente aceptada.

#### **Clasificación de Kennedy.**

El método de clasificación más utilizado para las arcadas dentarias parcialmente edéntulas es el que originalmente propuso en 1923 el Dr. Edward Kennedy, de Nueva York.

Aunque es simple puede ser aplicado a casi todas las situaciones semiedéntulas y sugiere cuáles problemas de diseño deben considerarse.

La clasificación original de Kennedy contiene cuatro clases con ciertas modificaciones:

Clase I.-

Zonas edéntulas bilaterales localizadas posteriores a los dientes naturales remanentes.

Clase II.-

Zona edéntula unilateral localizada posterior a los dientes naturales remanentes.

Clase III.-

Zona edéntula unilateral con dientes naturales a cada lado de ella.

Clase IV.-

Zona edéntula simple y bilateral localizada anterior a los dientes naturales remanentes.

Cada una de estas, excepto la Clase I, se refiere a una sola edéntula en cada arcada. Debido a que estos tipos de arcadas edéntulas no se presentan en la mayoría, Kennedy se refiere a cada zona edéntula adicional, no a cada diente perdido adicional, como una modificación y la incluye en la clasificación mediante el número de estas zonas.

El Dr. O.C. Applegate (1960) realizó un intento de aumentar la clasificación de Kennedy al añadir una Clase V y VI. Su aceptación no ha sido universal. La Clase V, describe la zona edéntula limitada anteriormente y posteriormente por dientes naturales pero donde el diente pilar anterior (el incisivo lateral) no es aconsejable como soporte. Clase VI es una situación edéntula en donde los dientes adyacentes al espacio son capaces de soportar totalmente los requerimientos de la prótesis; ocurre muy frecuentemente en los jóvenes para quienes la prótesis fija se indica pero existe la posibilidad de dañar a la pulpa si se realiza la preparación dentaria.

### 3.2.3- Filosofías en la construcción de las dentaduras parciales. <sup>63</sup>

En la revisión de la literatura nos revela que existen tres principales escuelas o filosofías en lo que constituye el diseño correcto de las dentaduras parciales removibles :

#### A. Soporte dado por los rompedores de fuerzas.

Esta filosofía indica que la resiliencia del ligamento periodontal no es comparable a la gran resiliencia y desplazamiento de la mucosa.

Condena la conexión rígida de los retenedores directos a la base de la dentadura e insiste en que algún tipo de rompefuerzas sea utilizado entre el retenedor directo y la base de la dentadura.

#### B. Base fisiológica o funcional.

Esta filosofía está de acuerdo en enfatizar la relativa inmovilidad de los dientes en dirección apical, pero condena la necesidad de usar rompefuerzas.

#### C. Distribución amplia de las cargas.

Este grupo considera que el trauma excesivo tanto de los dientes pilares y la cresta residual pueden prevenirse distribuyendo las fuerzas de la oclusión a tantos dientes como sea aconsejable para utilizar apoyos oclusales y retenedores directos, las fuerzas de la oclusión son por lo tanto reducidas en cualquier diente o área de la cresta marginal.

Sin embargo, diferentes estudios clínicos revelan que una PPR de éxito es aquella capaz de preservar la salud periodontal, la armonía oclusal, así como conservar en óptimas condiciones la retención que se le ha conferido .<sup>64</sup>

Es importante señalar a éste respecto que la PPR con mejor pronóstico son principalmente las diseñadas en arcos clase I, II y III de acuerdo a la clasificación de Kennedy, siempre que el paciente reciba la instrucción adecuada para el mantenimiento y aseo de su boca y de su PPR, así como considerar la posibilidad de colocar aditamentos extracoronales en

casos de extensión distal y ausencias de caninos, sin olvidar desde luego que, el arreglo oclusal en excursiones laterales deberá establecerse con precisión, ya sea con protección canina ó en función de grupo .<sup>64-69</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La reconstrucción oral con protodoncia parcial removible es una opción de tratamiento en la odontología moderna para pacientes parcialmente desdentados, sin embargo, existen personas que no toleran o no son capaces de adaptarse al uso de éste tipo de prótesis. El estudio longitudinal que presenta Budtz-Jorgensen en 1992, refiere que el fracaso de PPR comparada con PPF, es de 6 a 1 en un lapso no mayor de 5 años, por recurrencia de caries, problemas periodontales, inestabilidad oclusal y sensación de incomodidad; aspectos a los que si agregamos la sutileza y precisión de los mecanismos reflejos táctiles y de presión derivados de la mucosa oral, nos permiten comprender que el diseño, elaboración y ajuste de una PPR constituye una labor delicada, pues merece toda nuestra capacidad y atención.

Los reflexigramas son herramientas útiles para medir la mejoría que los tratamientos protésicos producen, ya que nos ofrecen la posibilidad de determinar el momento oportuno de los ajustes que pudiera requerir la prótesis, en otras palabras éstos registros o estudios de los reflejos inhibitorios de la masticación, puede servir para realizar seguimientos clínicos de los pacientes tratados con PPR, e inclusive constituyen una alternativa que nos permite explicar en términos de neurofisiología muscular, las razones por las cuáles una PPR puede ser rechazada por el paciente aún siendo realizada con todos los lineamientos clínicos y técnicos que exige su diseño y elaboración.

Por lo tanto:

a)-¿ Podríamos pensar que por el hecho de colocar una PPR, el paciente recupera un estado de salud oral, en términos de fisiología del trabajo físico, en los músculos de la masticación?

b)- ¿ Los estudios de RFXG, nos permite definir el momento oportuno, para realizar ajustes a una PPR?

c)- ¿ La evaluación refleximétrica de pacientes parcialmente desdentados, contribuye a explicar, porqué algunos pacientes nó toleran los aparatos de PPR, a pesar de que se realicen con precisión?

## JUSTIFICACION

En 1990, el CONACYT aprobó como proyecto de desarrollo tecnológico, el diseño y construcción del reflexímetro computarizado, mismo que utilizaremos en nuestro estudio.

Dicho instrumento surge como producto de la experiencia acumulada durante ocho años de investigación clínica y básica, a lo largo de la cual, se realizaron no menos de dos mil sesiones de registro para llegar a obtener un método que permita evaluar de manera objetiva y numérica el estado de control neuro-muscular masticatorio.<sup>70</sup>

La importancia técnico- científica y el beneficio social de nuestro estudio estriba en que, al aplicar los procedimientos de refleximetría a la clínica, podemos establecer un sistema metódico y preciso que indique el grado de alteración funcional existente en pacientes con problemas oclusales, como lo son los pacientes parcialmente desdentados. El hecho per se de aplicación de estos estudios tiene por lo tanto, la finalidad de dar seguimiento a nuestros tratamientos protésicos buscando asegurar un mejor servicio o atención odontológica al paciente, así como dar seguimiento a una línea de investigación la cual constituye procedimientos tecnológicos de punta, avalados por investigadores mexicanos de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

## **HIPOTESIS**

**H<sub>0</sub>:** La onda de inhibición y la onda de potenciación del registro refleximétrico obtenido de los músculos maseteros derechos e izquierdos de pacientes tratados con prostodoncia parcial removible, son iguales a las que presentaban antes de ser reconstruidos con prostodoncia parcial removible.

**H<sub>1</sub>:** La onda de inhibición y la onda de potenciación del registro refleximétrico obtenido de los músculos maseteros derechos e izquierdos de pacientes tratados con prostodoncia parcial removible, son diferentes a las que presentaban antes de ser reconstruidos con prostodoncia parcial removible.



## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **1.- Objetivo General:**

Determinar los posibles cambios del reflejo inhibitorio obtenido de los músculos maseteros, en pacientes parcialmente desdentados tratados con protodoncia parcial removible.

### **2.-Objetivos Específicos:**

- a).-Analizar la onda inhibitoria (faltante a la línea basal), de los músculos maseteros derechos e izquierdos, en los pacientes, antes de ser tratados con PPR.
- b).-Analizar la onda inhibitoria (faltante a la línea basal) de los músculos maseteros derechos e izquierdos, en los pacientes, después de haberles colocado sus respectivas PPR
- c).- Determinar los cambios y/o diferencias en la onda inhibitoria, que pudiera existir entre los registros realizados antes y después del tratamiento con PPR.
- d).- Determinar si existe independencia de trabajo físico entre los músculos maseteros derechos e izquierdos. ( coeficiente de correlación).
- e).- Evaluar si las áreas de inhibición y potenciación son similares antes y después del tratamiento (relación de áreas).
- f).- Determinar si se recupera el estado de salud oral, en términos neurofisiológicos, en los pacientes tratados con PPR.
- g).- Determinar el momento oportuno en que deben hacerse ajustes a una PPR.
- h).- Explicar porqué algunos pacientes no toleran una PPR.

## MATERIALES Y METODOS EMPLEADOS EN LA INVESTIGACION

**-Tipo de estudio.-** Experimental de intervención.

**-Definición de la población en estudio.-** Serán motivo de la investigación todos los alumnos de la carrera de Cirujano Dentista de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala UNAM, adscritos a la Clínica Odontológica Acatlán, que reúnan los requisitos y sean referidos al laboratorio de Fisiología de la División de Estudios de Posgrado, de la Facultad de Odontología, UNAM, durante el semestre 98-1.

**-Criterios de inclusión.-** Todos los alumnos de la carrera de Cirujano Dentista, de la ENEP-Iztacala, UNAM, adscritos a la Clínica Acatlán, que se encuentren entre los 18 y los 30 años de edad, que sean parcialmente desdentados.

**-Criterios de exclusión.-** Las personas que salgan del rango de edad, o que sean totalmente desdentados. También se excluirán del estudio las personas que aún estando parcialmente desdentados sean portadoras de algún aparato protésico bucal. También se excluirán a los pacientes con problemas temporomandibulares, sistémicos (diabetes), o en tratamiento con derivados de la dopamina.

**-Criterios de eliminación.-** Todas las personas que durante el estudio, por cumplir años salgan del rango de edad. También se eliminarán aquellas personas que sufran traumatismos faciales o en sus órganos dentarios remanentes, o bien que sufran problemas endo-periodontales durante el transcurso del estudio.

**-Selección del grupo control.-** Los sujetos de estudio constituyen su propio grupo control.

**-Definición de variables:**

<b>a) Variables dependientes</b>	<b>Definición</b>	<b>Escala</b>
Area faltante a la Línea Basal	Es la distancia o espacio que faltó por recorrer a la onda inhibitoria para llegar al cero absoluto, en la línea basal o reposo total.	Porcentual
Coefficiente de Correlación.	Simetría de la actividad de los músculos maseteros derecho e izquierdo.	0 a 1
Relación de áreas	Area de inhibición comparada con el área de potenciación.	Porcentual
<b>b) Variables Independientes</b>		
Edad	Edad de la persona al ser registrado como paciente para el estudio, calculada desde la fecha de nacimiento.	Años (18 a 30)
Maxilares parcialmente Desdentados	El tipo o la clasificación a la que pertenece la arcada maxilar parcialmente desdentada al momento del diagnóstico clínico. * Brechas desdentadas hacia distal, bilaterales (tipo 1). Brecha desdentada hacia distal, unilateral (tipo 2). Brecha desdentada, limitada a mesial y distal por órganos dentarios remanentes.	* Tipos: 1,2,3 ó 4

(tipo 3). Brecha desdentada en el  
segmento de los dientes anteriores

(tipo 4).

Aparatos protésicos, parciales- Removibles.	Características del diseño de la Prótesis.	* Tipos: A ó B
--	---	-------------------

\*Dentosoportadas (A)

Dento-mucosoportadas (B)

**- Metodología de recolección de información :**

a)- **Procedimiento.-** El estudio iniciará con la selección de los pacientes que serán incluidos en la investigación, es decir, que todos los alumnos de la carrera de Cirujano Dentista de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM, adscritos a la Clínica Periférica Acatlán, que se encuentren entre los 18 y los 30 años de edad, serán sometidos a una inspección oral para detectar a los que estén parcialmente desdentados y que no sean portadores de prostodoncias parciales removibles.

Posteriormente se aplicará la historia clínica para pacientes con problemas disfuncionales que utiliza el laboratorio de Fisiología de la Unidad de Estudios de Posgrado de la FO, UNAM, a todas las personas que hayan sido seleccionadas para participar en el estudio. (Ver el apéndice)

El siguiente paso será la remisión de pacientes a la Unidad de Estudios de Posgrado de la Facultad de Odontología, UNAM, para que se les realice el primer registro de refleximetría masetérica en el laboratorio de Fisiología Oral.

A continuación se diseñarán y elaborarán los aparatos protésicos que cada paciente requiera.

Un segundo registro refleximétrico, se realizará después de tres semanas de uso de los aparatos.

Toda la información obtenida, tanto de las historias clínicas como de los registros refleximétricos, se vaciará en una base de datos para poder aplicar un análisis estadístico y así obtener conclusiones.

**b).- Metodología del registro refleximétrico.-** El método consiste en registrar el electromiograma (EMG) masetérico bilateral con electrodos de superficie de cloruro de plata, colocados sobre la piel y siguiendo el eje longitudinal del músculo masetero y con una separación entre ellos de aproximadamente 15 mm., conectados a un sistema analógico de amplificación (x 10000), de dos canales, controlados y calibrados digitalmente desde una computadora utilizando para ello interruptores analógicos (chips "As 4051"), se utiliza un ancho de banda fijo (10 a 1000 Hz, 30 dB). La señal EMG una vez amplificada y filtrada se digitaliza con 8 bits de resolución a 3,000 s.p.s. utilizando un convertidor A/D ("ADC 0809") controlado por un chip contador de tiempo ("280-CTC"), programado por una nano-computadora. Los valores de muestras sucesivas son almacenadas en un "buffer circular" de 1.6 KB (equivalente a 180 ms de EMG bilateral), en la memoria de trabajo de una microcomputadora convencional (XT con 8 Mhz).<sup>3,13,14,21</sup> (Figura No.4).

Por otra parte en un tercer canal analógico de entrada, se integra la señal EMG del masetero, con una constante de tiempo de 10 ms, tomándose esta señal mediante la microcomputadora y desplegándose en la pantalla del monitor, como una barra horizontal cuya longitud indica al sujeto registrado la amplitud de su actividad muscular. Al paciente se le instruye para que a voluntad (mediante la contracción del músculo masetero), haga crecer o decrecer la barra y mantenerla dentro de los límites establecidos y señalados en la pantalla mediante líneas

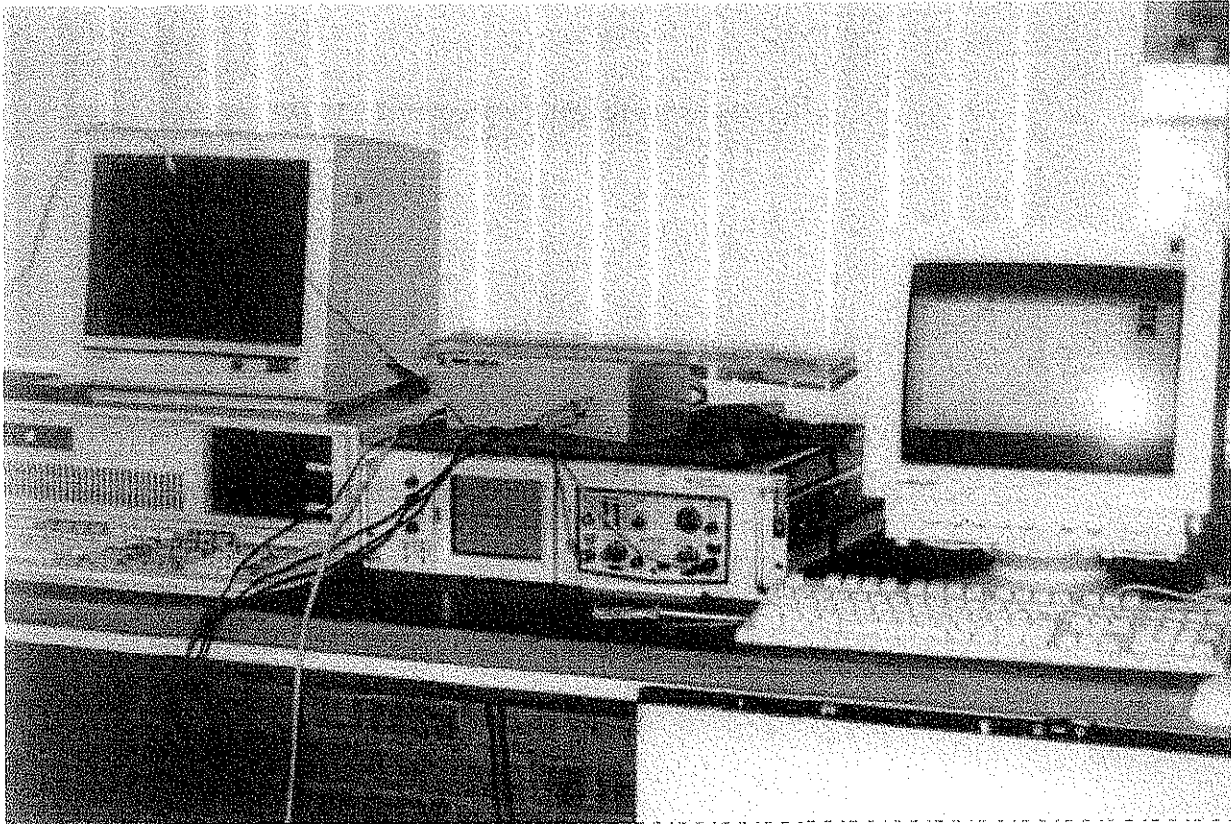


Figura No.4. Equipo Reflexodent, empleado en ésta investigación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

asuradas verticales de diferente color, lo cual constituye una biorretroalimentación visual. El nivel de actividad que se ha escogido corresponde a un 40 a 60% de la contracción voluntaria máxima. De tal manera que cuando este nivel de actividad se mantiene por 5 segundos, la nano-computadora automáticamente aplica un estímulo, que consiste en un ligero golpe en el mentón con un martillo electromecánico ( $f=2$  N, duración 2 ms). (Figura No.5)

El sistema está programado de tal manera que captura momentos de EMG de 80 ms previos al estímulo y 246 ms post-estímulo, entonces la actividad EMG se rectifica y acumula. Con la finalidad de obtener una media aritmética que mejora notablemente la relación señal-ruido, se acumulan y se suman 20 registros, asegurándose de esta manera que la variabilidad en las muestras capturadas sea menor al 10%, mostrándose finalmente en la pantalla el registro denominado Reflexigrama (RFXG). (Figura No. 6 ).

El sistema de registro, en suma, se compone de : a) paciente, b) martillo electromecánico, c) electrodos, d) osciloscopio, e) computadora, f) impresora, g) amplificador. (Figura No. 7).

Estos registros se caracterizan por presentar una onda inhibitoria, la cual representa una supresión transitoria de la actividad motora de los músculos elevadores de la mandíbula, muy útil para prevenir choques violentos entre dientes antagonistas, en especial cuando hay un incremento en la velocidad o existe alguna presión sobre la mandíbula, como sucede con el golpe en el mentón. También existen ondas de potenciación y de amplitud decreciente <sup>7,19</sup>.

El reflexigrama es una gráfica de la actividad motora calculada a partir del EMG, consta de un nivel de referencia que corresponde a la actividad del paciente y un nivel de cero que corresponde al reposo muscular absoluto. Después de aplicarse el golpe, se genera una onda inhibitoria que alcanza el nivel de cero actividad en torno a los 50 milisegundos, ésta onda del RFXG corresponde a una ausencia total de espigas en el EMG, esto es el período de silencio

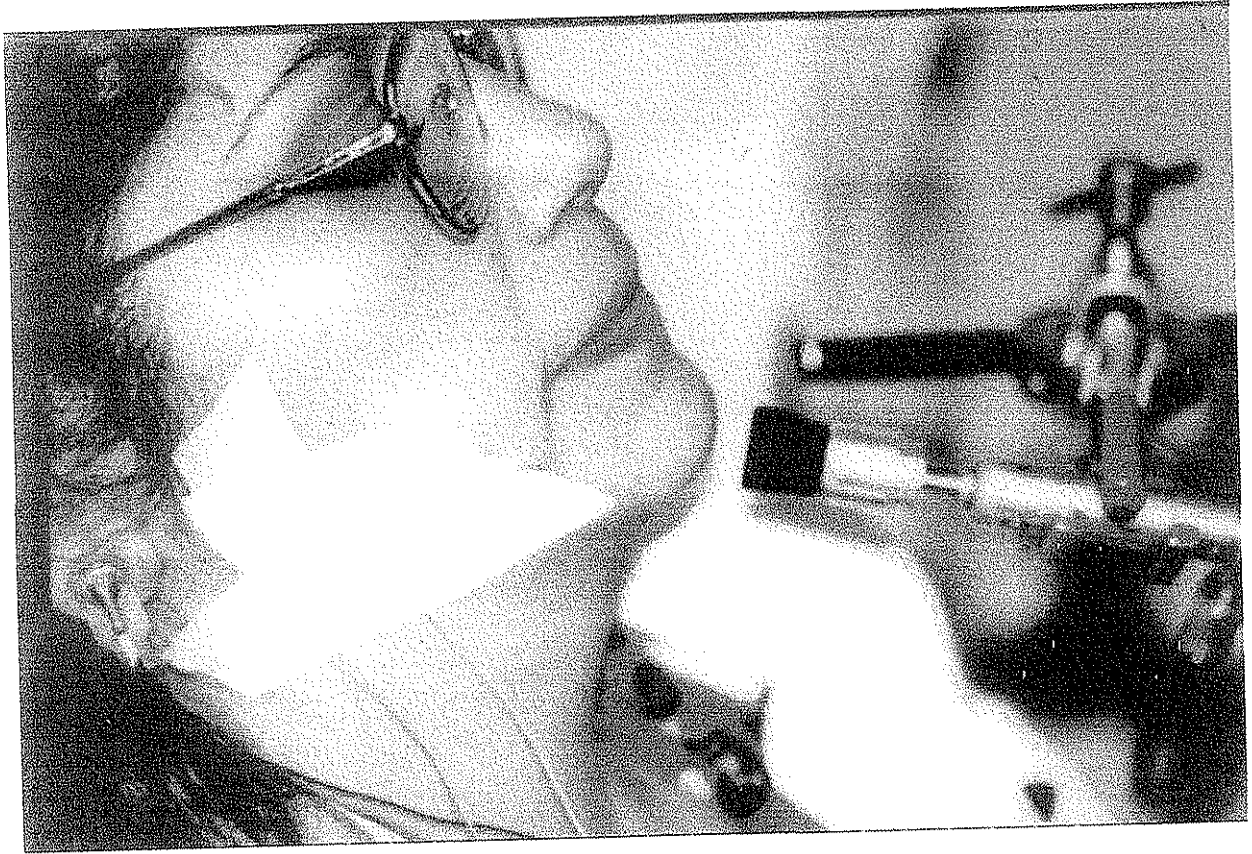


Figura No. 5.- Electrodo y martillo electromecánico en posición.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



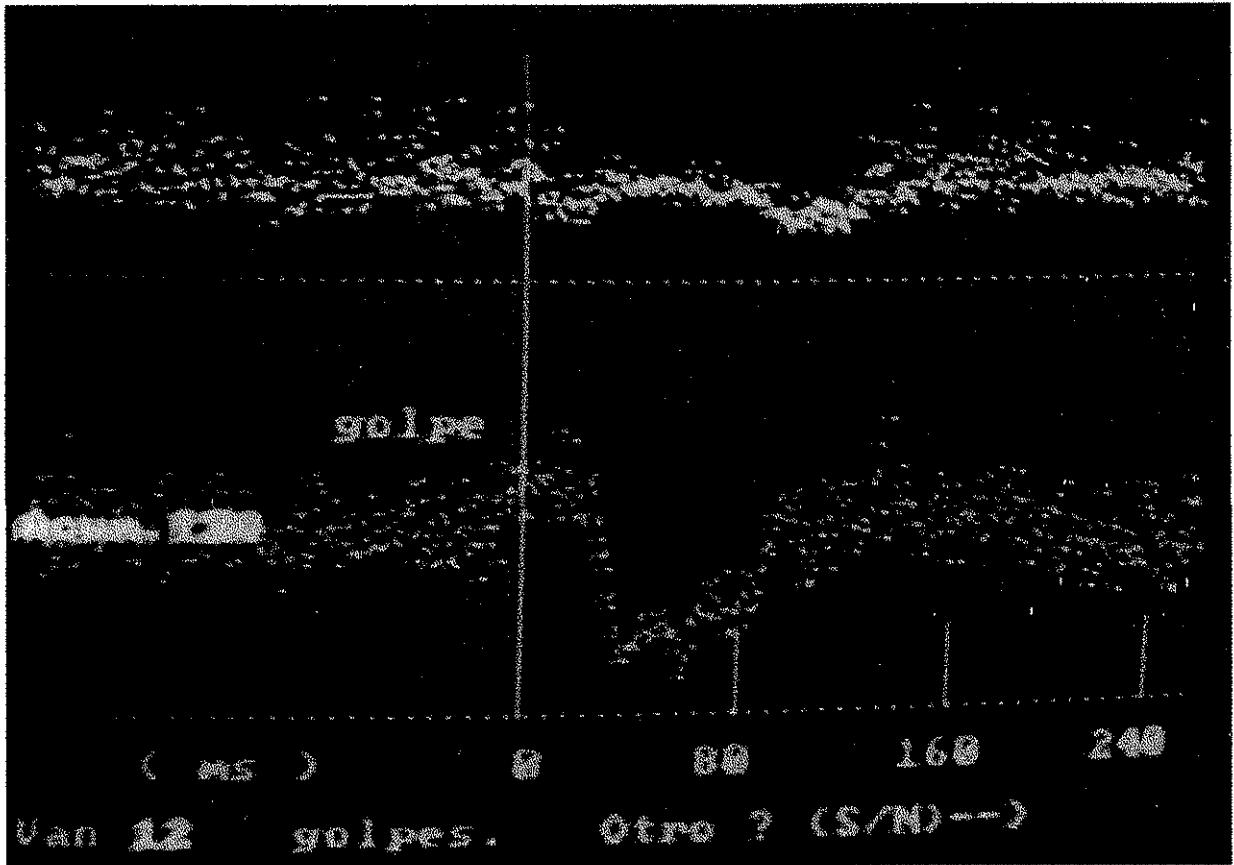


Figura No. 6.- Reflexigrama reproducido en la pantalla de la computadora.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

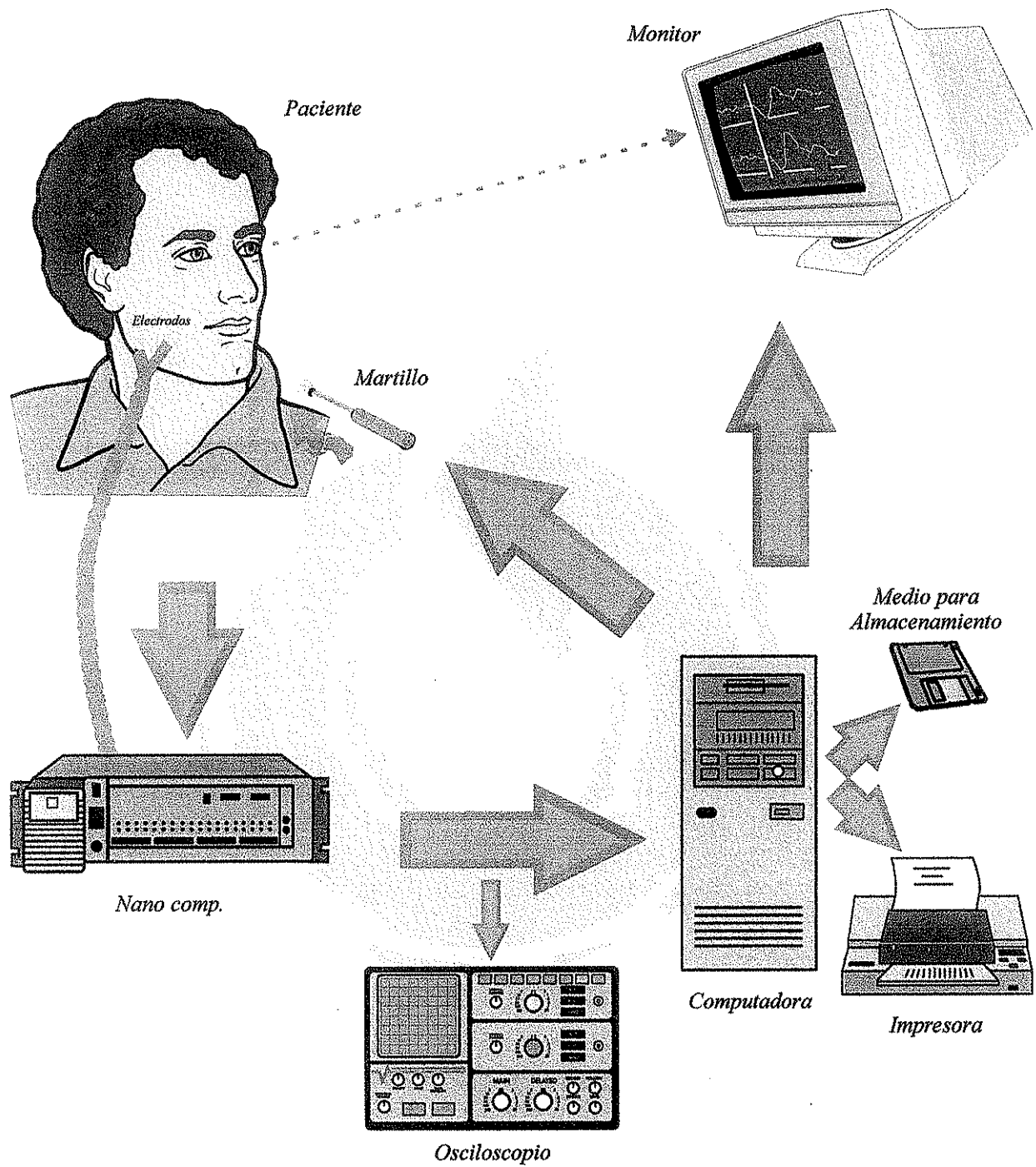


Figura No. 7.- Diagrama del equipo empleado

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las ondas de potenciación dentro del RFXG significa un aumento de la actividad motora, lo cual se observa como un incremento de frecuencia y amplitud en un EMG. En personas con problemas disfuncionales, el reflejo puede alterarse de manera radical, la onda inhibitoria se observa reducida severamente; mientras la potenciación es prolongada y amplia; lo cual demuestra que la respuesta refleja invierte su papel fisiológico, por lo que en lugar de prevenir una agresión mecánica, la produce, con ello el reflejo se convierte de inhibitor a potenciador, fenómeno, que se ha denominado respuesta paradójal.<sup>71</sup>

**c).- Tablas de registro.**

El prototipo de tabla que se expone, será el mismo para cada uno de los registros refleximétricos:

Paciente	PPR	Maxilar Parcialmente Desdentado	Edad	Faltante a la línea basal	Coefficiente de Correlación	Relación de áreas
A	A-B	1-2-3-4	“X”	%	0-1	%
B	“	“	“	“	“	“
C	“	“	“	“	“	“
“	“	“	“	“	“	“
“	“	“	“	“	“	“
“	“	“	“	“	“	“

**d) Análisis estadístico de los datos:**

A los datos obtenidos se aplicará una prueba de “t” pareada, dado que se pretende conocer las diferencias estadísticas existentes entre los registros pre y post tratamiento. Además de que esta prueba puede resultar de utilidad para conocer la independencia de los datos obtenidos y de manera muy especial conocer las posibles diferencias que existieran entre dos grupos, por sutiles que éstas fueran.<sup>72</sup>

El análisis de los datos que se obtengan se realizará con ayuda del programa estadístico Sigma Stat.

## RESULTADOS

Durante ocho meses se estudió a un grupo de personas entre los 18 y 30 años de edad, parcialmente desdentados, que no utilizaran ningún tipo de aparato intraoral y que no reportaron ninguna sintomatología de problemas disfuncionales. De la población original de 340 personas fueron, seleccionadas para fines del estudio tan solo 27, (Tabla.No.1)

Dentro de los resultados que se obtuvieron, pudimos observar que el grupo de estudio quedó integrado por 14 mujeres y 13 hombres (Gráfica No.1), con un promedio de edad de 21.3 años (Gráfica No.2), de los cuales 4 se clasificaron en la clase I de Kennedy, 8 personas en la clase II y 15 personas en la clase III, mientras que de la clase IV no se registró ningún caso (Gráfica No.3).

En cuanto al tipo de prostodoncia parcial removible que se les colocó, la distribución fue como sigue, a 15 personas se les trató con prótesis dentosoportadas y a 12 con prótesis dentomucosoportadas. (Gráfica No.4). En éste rubro debemos señalar que no encontramos correlación alguna entre sexo, cantidad de órganos dentarios ausentes, tipo de prótesis y los cambios refleximétricos obtenidos.

A los valores obtenidos de los reflexigramas, en concreto del área faltante a la línea basal del registro de la onda inhibitoria expresada en porcentaje, se les transformó por arco seno a valores absoluto, dado que su interpretación puede ser más objetiva que si se hiciera con valores porcentuales, por ello, se muestran gráficas de área faltante en porcentaje (Gráfica No. 5,6,7,8), y en arco seno (Gráfica No.9). A los datos obtenidos por arco seno se les aplicó la prueba de "t" pareada para poder analizar los cambios de comportamiento neuromuscular entre el primer y segundo registro (pre y postratamiento) de los músculos maseteros derechos

y entre los dos registros de los músculos maseteros izquierdos. De la aplicación de ésta prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

-Para los músculos del lado derecho:  $t = - 2.352$  con una  $P = 0.027$

-Para los músculos del lado izquierdo:  $t = - 0.492$  estadísticamente no significativa

-Por otra parte el coeficiente de correlación (Tabla No.2), se aplico una prueba no paramétrica de rangos que es la prueba de Wilcoxon, en donde se obtuvo:

“w” = - 225.5. Con una P no significativa, hecho que puede apreciarse en la gráfica no.10.

-La relación de áreas entre las ondas de inhibición y potenciación que son expresadas en escalas porcentuales, también fueron transformadas a valores absolutos (arco seno) como podemos observarlo en la tabla número 2. Para poder analizar algún cambio probable se decidió evaluar:

a) La relación de áreas de los músculos maseteros derechos del primer registro v.s. los músculos maseteros derechos del segundo registro. Cabe señalar que en esta prueba si se aplicó una t pareada dado que la prueba de normalidad fue aceptada. (Gráfica No.13)

Los resultados que se obtuvieron fueron:

$$t = 2.348 \text{ para una } P = 0.027$$

Por lo que si se encontraron cambios estadísticamente significativos.

- b) La relación de área de los músculos maseteros izquierdos del primer registro v.s. los músculos maseteros izquierdos del segundo registro: Los valores no pasaron la prueba de normalidad por lo que no aplica la t pareada, decidiendo aplicar la prueba de Wilcoxon.

( Gráfica No. 14 )

Los resultados fueron :

$$W = - 176$$

$$P = 0.012$$

encontrando por lo tanto diferencias estadísticamente significativas.

- c) Se realizó una suma de valores absolutos (arco seno) de la relación de áreas de los músculos maseteros derecho e izquierdo del primer registro v.s. la suma de los valores absolutos de la relación de áreas de los músculos maseteros derecho e izquierdo del segundo registro: (Gráfica No. 15)

Dado que los valores no pasaron la prueba de normalidad, se aplicó la prueba de Wilcoxon, en donde :

$$W = - 706$$

Con una P menor a 0.001 por lo que se encuentran diferencias estadísticamente significativas.

## RESUMEN ESTADISTICO

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>t</b>	<b>W</b>	<b>P</b>	<b>Ho</b>
<b><u>Area Faltante</u></b>				
Derecho	2.352	-	0.027	Se rechaza
Izquierdo	0.492	-	0.627	Nó se rechaza
(1° vs 2°) Comparación de los registros				
<b><u>Coefficiente de correlación</u></b>				
(1° vs 2°) Registro		-225.5	No significativa	Nó se rechaza
<b><u>Relación de áreas</u></b>				
a) Der. 1° Reg. vs. Der. 2° Reg.	2.348	-	0.027	Se rechaza
b) Izq. 1° Reg. vs. Izq. 2° Reg.	-	-176	0.012	Se rechaza
c) Der.+ Izq. 1° Reg. vs. Der.+ Izq. 2° Reg.	-	-706	0.001	Se rechaza

- \* 1er. Registro = medición antes del tratamiento protésico.  
 2° Registro = medición después del tratamiento protésico.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

"t" es la prueba de Student.

"W" es la prueba de Wilcoxon, no paramétrica, que se aplica cuando los puntajes no cumplen con los requisitos de normalidad (73)

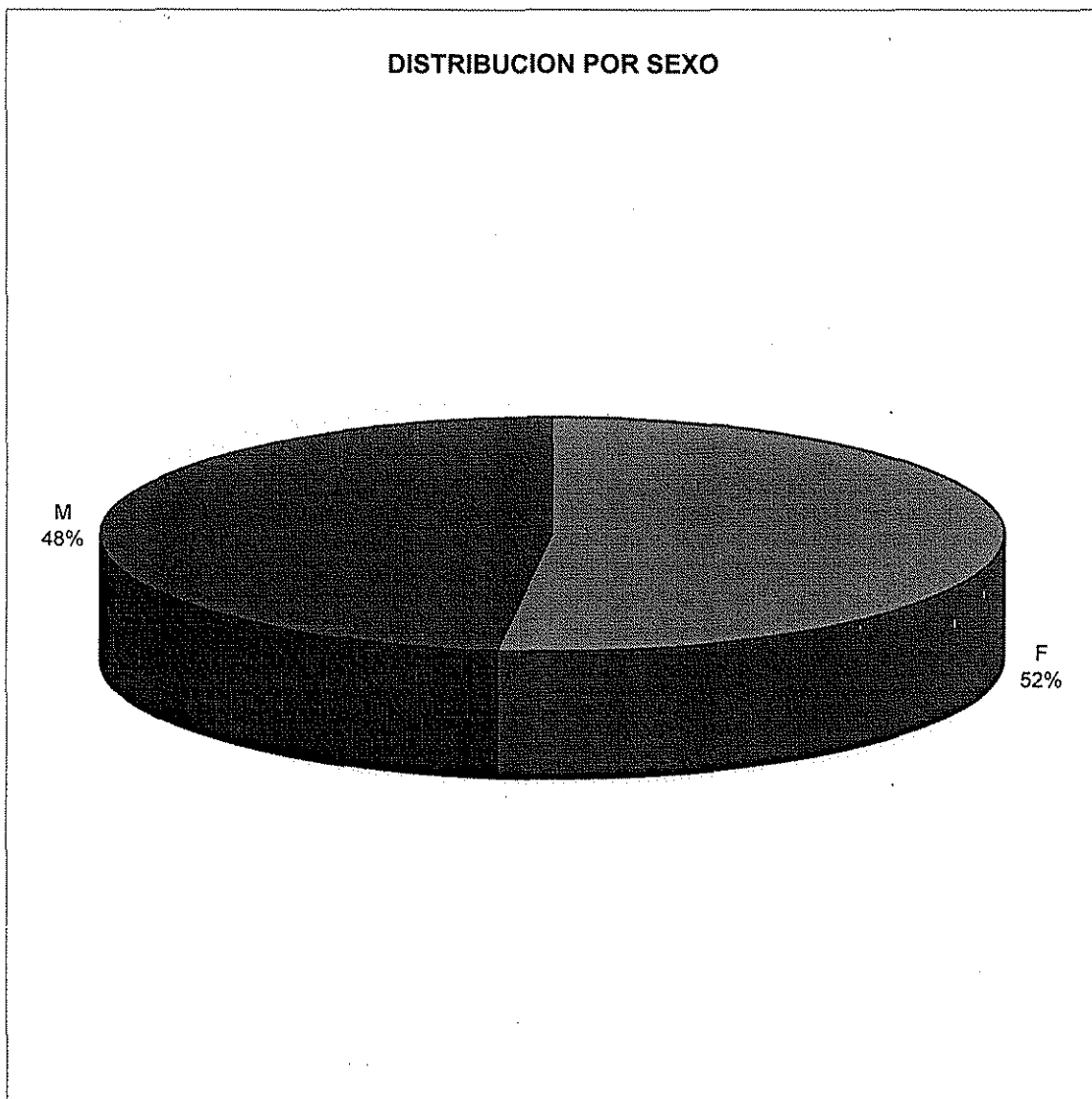
# BASE DE DATOS

TIPO DE PPR	CLASE DE KENNEDY	SEXO	EDAD	1r. REG.		2o. REG.		1r. REG.		2o. REG.		1r. REG.		2o. REG.	
				FALTANTE DERECHO	IZQ.	FALTANTE DERECHO	IZQ.	ARCO SENO DERECHO	ARCO SENO IZQ.	ARCO SENO DERECHO	ARCO SENO IZQ.	DERECHO	IZQ.	DERECHO	IZQ.
1	III	F	20	13.42	55.56	4.67	47.26	68.53	41.78	77.48	46.55				
2	III	F	24	15.08	37.46	0	46.91	67.13	52.24	90	46.72				
3	III	M	21	45.81	10.89	21.7	5.54	47.41	70.72	62.24	76.31				
4	II	M	22	15.62	86.55	15.42	97.08	66.74	21.47	66.89	9.81				
5	I	M	20	19.95	8.28	9.07	11.38	26.49	73.26	72.44	70.27				
6	II	F	28	0	31.2	35.99	79.91	90	56.04	53.13	70.27				
7	I	M	21	0	0	10.34	17.82	90	90	71.19	64.97				
8	III	F	22	54.81	48.83	25.82	37.85	42.19	45.63	50.47	52				
9	III	F	20	18.12	0	0	0	64.82	90	90	90				
10	III	M	18	1.59	54.7	0.78	49.11	82.73	42.3	84.93	45.52				
11	III	M	20	0	71.5	17.71	0	90	32.27	65.2	90				
12	III	M	19	20.05	47.16	6.96	35.77	63.44	46.61	74.66	53.25				
13	II	F	23	0	0	12.5	7.56	90	90	69.3	74				
14	II	F	20	44.42	21.33	0	44.32	48.22	62.51	90	48.27				
15	I	F	22	21.57	21.87	18.22	9.16	62.31	62.1	64.75	72.34				
16	III	F	20	81.42	48.25	12.02	0	25.55	45.97	69.64	90				
17	III	M	22	68.15	35.09	0	0.88	34.39	53.67	90	84.62				
18	II	F	21	0	0	0	0	90	90	90	90				
19	III	F	22	55.19	66.17	10.92	60.24	42.02	35.55	70.63	39.06				
20	III	M	21	69.98	38.15	0	0	33.21	51.88	90	90				
21	II	M	21	61.71	30.25	13.12	77.08	38.17	56.66	68.7	28.59				
22	III	M	20	70.95	4.8	60.35	97.08	32.58	77.34	39	9.81				
23	III	F	22	8.45	39.96	0	5.32	73.15	50.77	90	76.56				
24	II	F	25	0	57.88	65.95	4.93	90	40.46	35.67	77.08				
25	I	M	20	25.07	49.59	0	97.13	59.93	45.23	90	8.72				
26	II	M	21	30.76	0	1.52	0	56.29	90	82.96	90				
27	III	F	22	0	12.47	0	30.43	90	69.3	90	56.48				

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TABLA No. 1: Base de datos que muestra los valores obtenidos para el área faltante de los músculos maseteros derechos e izquierdos, antes y después del tratamiento protésico, expresados en porcentaje, así como su conversión a arco seno.

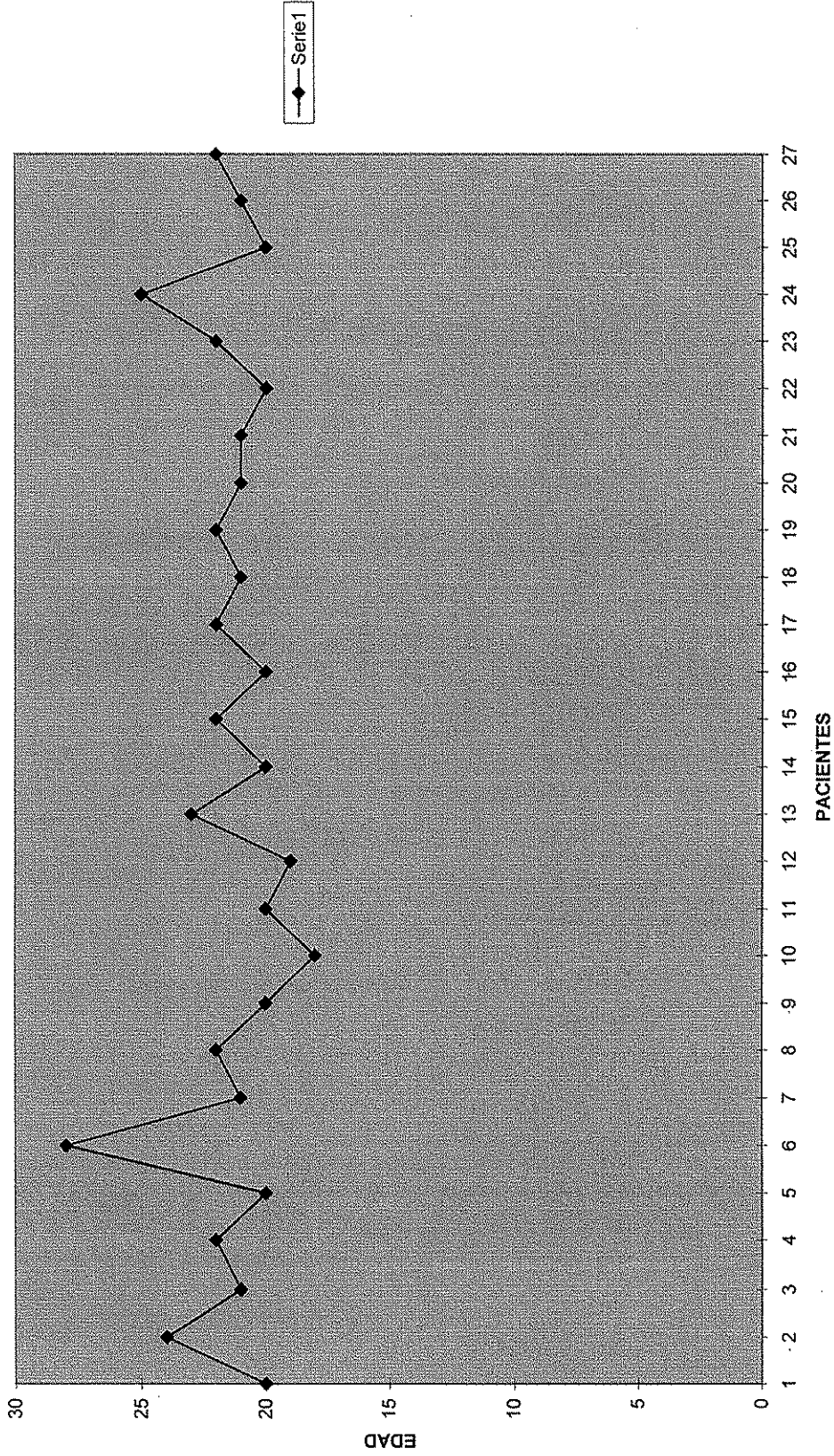




GRAFICA No. 1: Distribución por sexo, de las personas que integraron la muestra del estudio

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

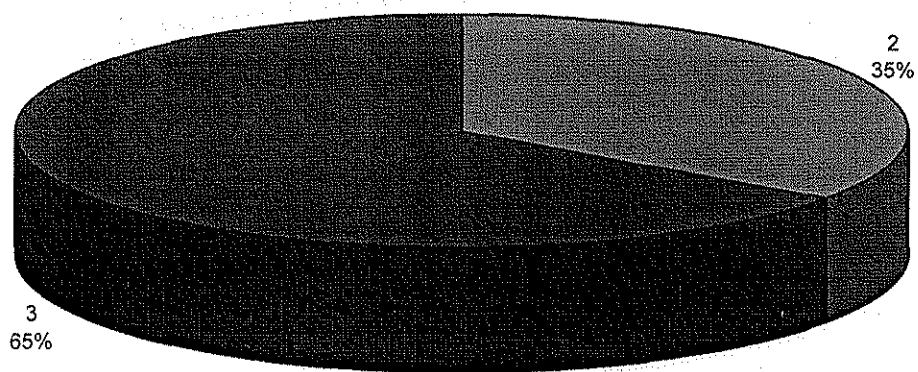
# DISTRIBUCION POR EDADES



GRAFICA No. 2: Distribución por edades de los pacientes, el promedio de edad fue de 21.3 años.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

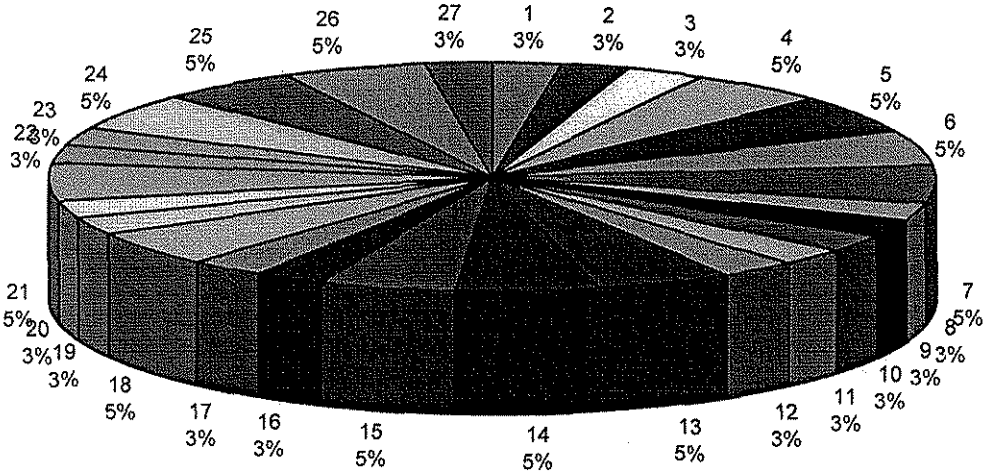
**DISTRIBUCION POR LA CLASIFICACION DE KENNEDY**



**GRAFICA No. 3: Distribución de los pacientes de acuerdo a la clasificación de Kennedy en la muestra, no se registraron pacientes clase IV.**

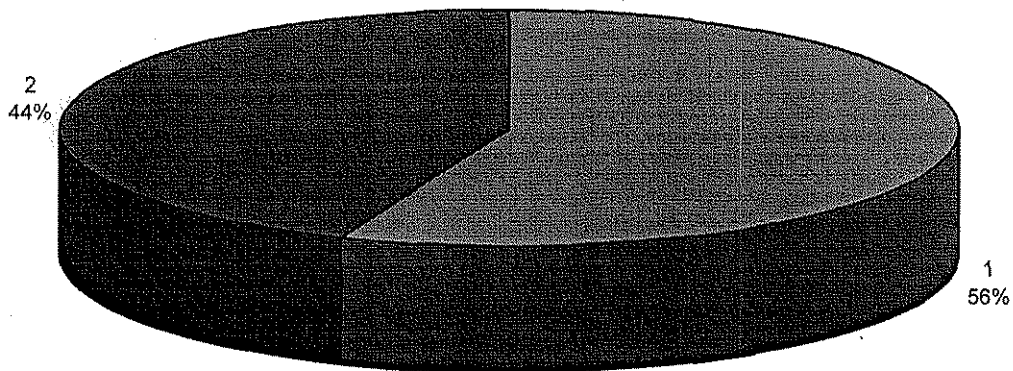
**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**DIST. POR TIPO DE P.P.R.**



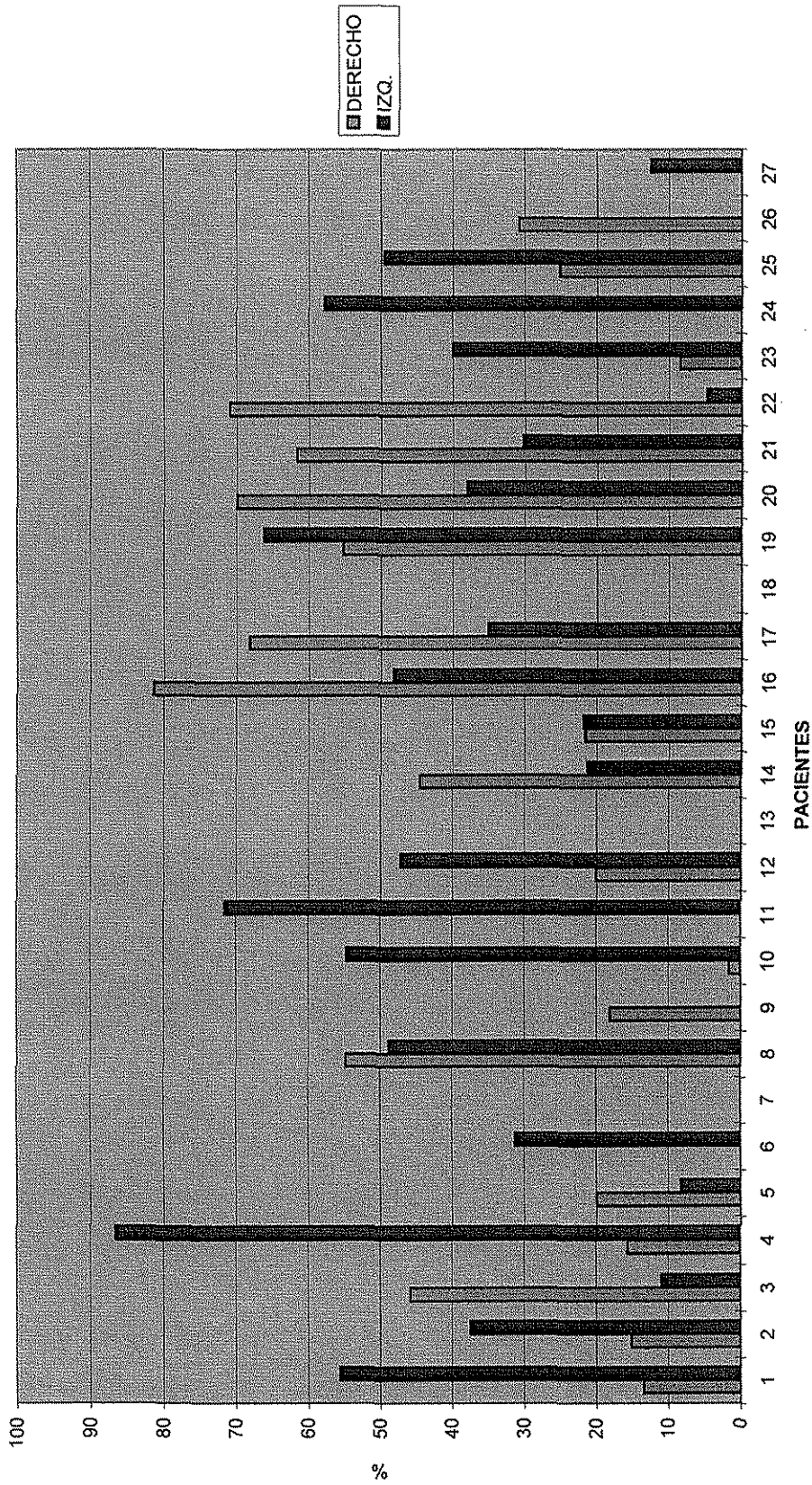
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**DISTRIBUCION POR TIPO DE PROSTODOCIA PARCIAL REMOVIBLE**



**GRAFICA No. 4:** A 15 personas del total de la muestra (56%), se les colocaron prótesis dentosoportadas, mientras que a 12 pacientes (44%), se les colocó prótesis dentomucosoportadas.

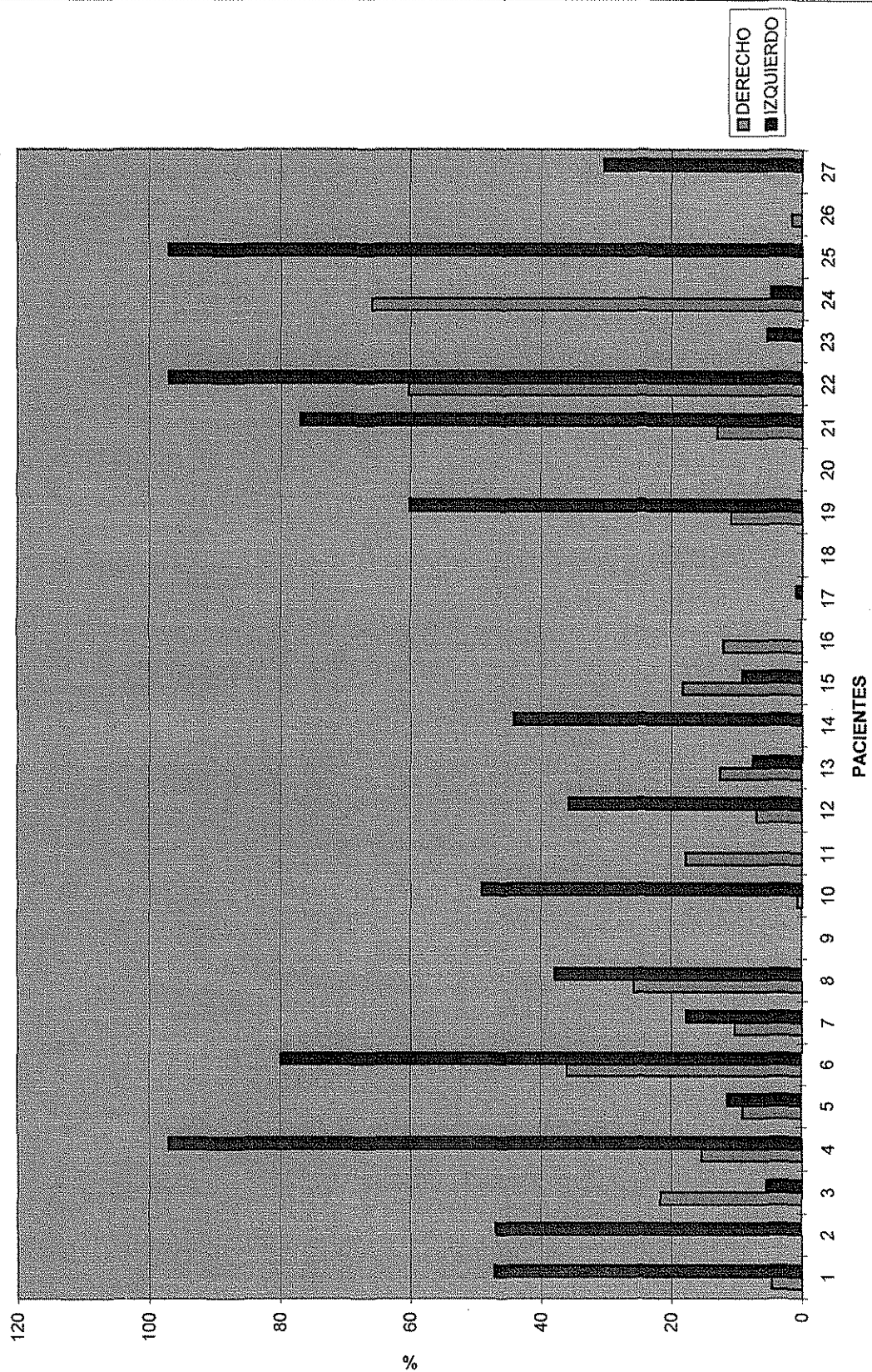
FALTANTE A LINEA BASAL (%) - PRIMER REGISTRO EN MASETEROS DERECHO E IZQUIERDO



GRAFICA No. 5: En esta gráfica podemos observar, expresado en porcentaje, el área faltante a la línea basal de la onda inhibitoria de los músculos maseteros de cada paciente, antes del tratamiento protésico.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

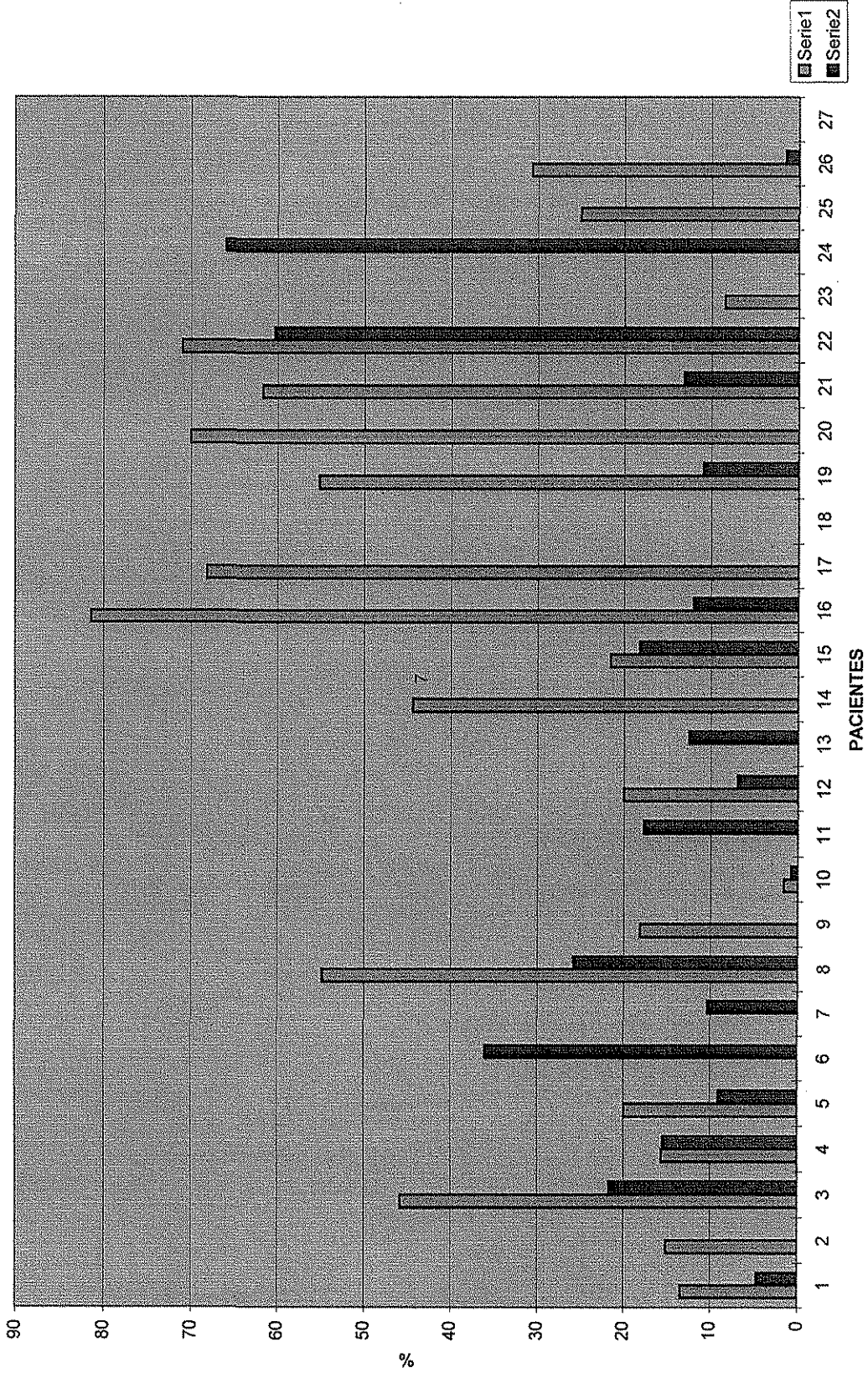
FALTANTE A LINEA BASAL (%)-SEGUNDO REGISTRO EN MASETEROS DERECHOS E IZQUIERDOS



GRAFICA No. 6: En esta gráfica podemos observar, expresado en porcentaje, el área faltante a la línea basal de la onda inhibitoria de los músculos maseteros de cada paciente, después del tratamiento protésico. La respuesta en los músculos maseteros derechos fue más favorable que en los maseteros izquierdos.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

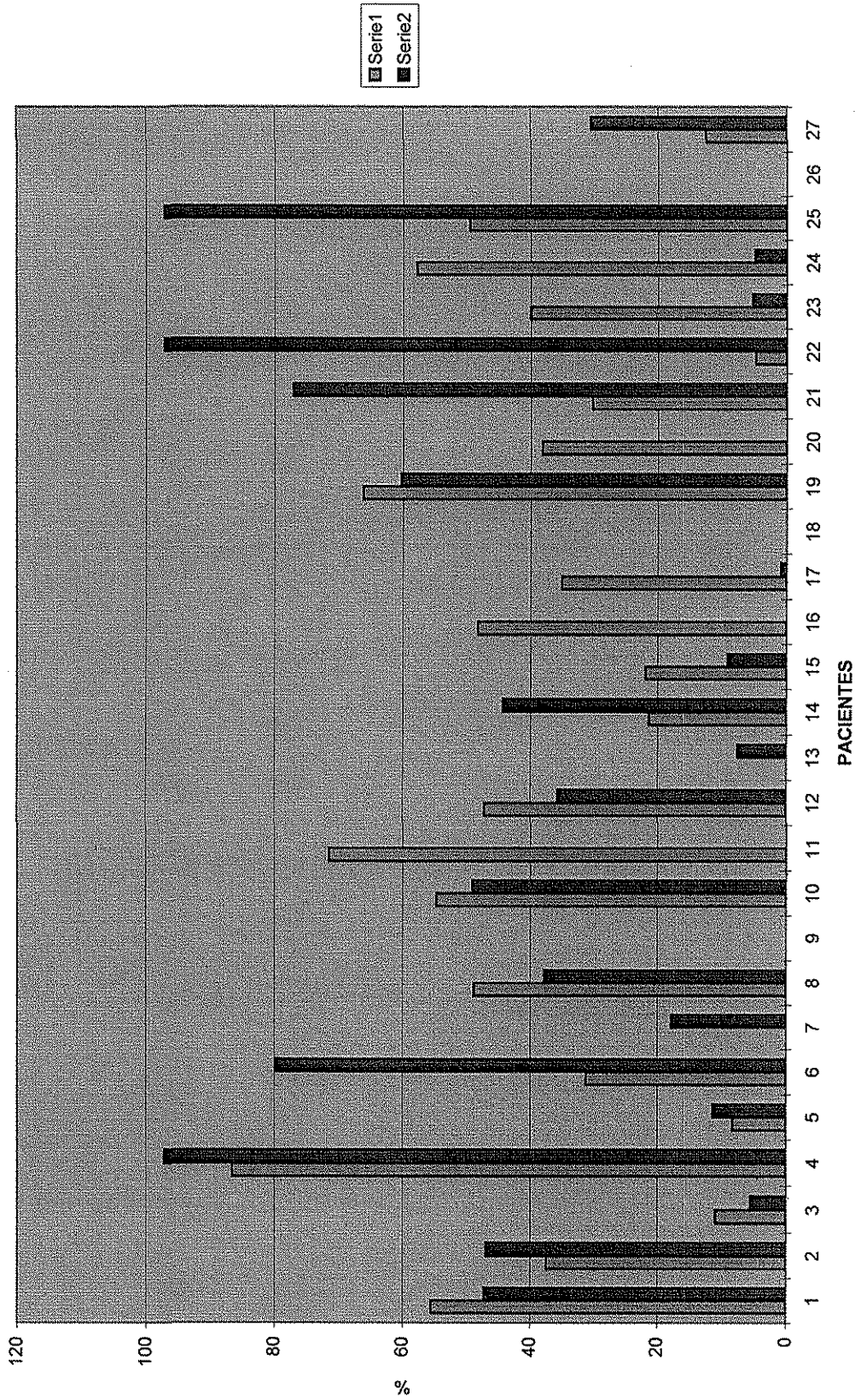
FALTANTE A LINEA BASAL (%)-PRIMER REG. Vs. SEGUNDO REG. EN MASETEROS DERECHOS



GRAFICA No. 7 : En esta gráfica, mostramos los posibles cambios, en la extensión de la onda inhibitoria, en los músculos maseteros derechos de cada paciente comparados antes y después del tratamiento protésico.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

FALTANTE A LINEA BASAL (%)-PRIMER REGISTRO Vs. SEGUNDO REGISTRO EN MASETEROS IZQUIERDOS

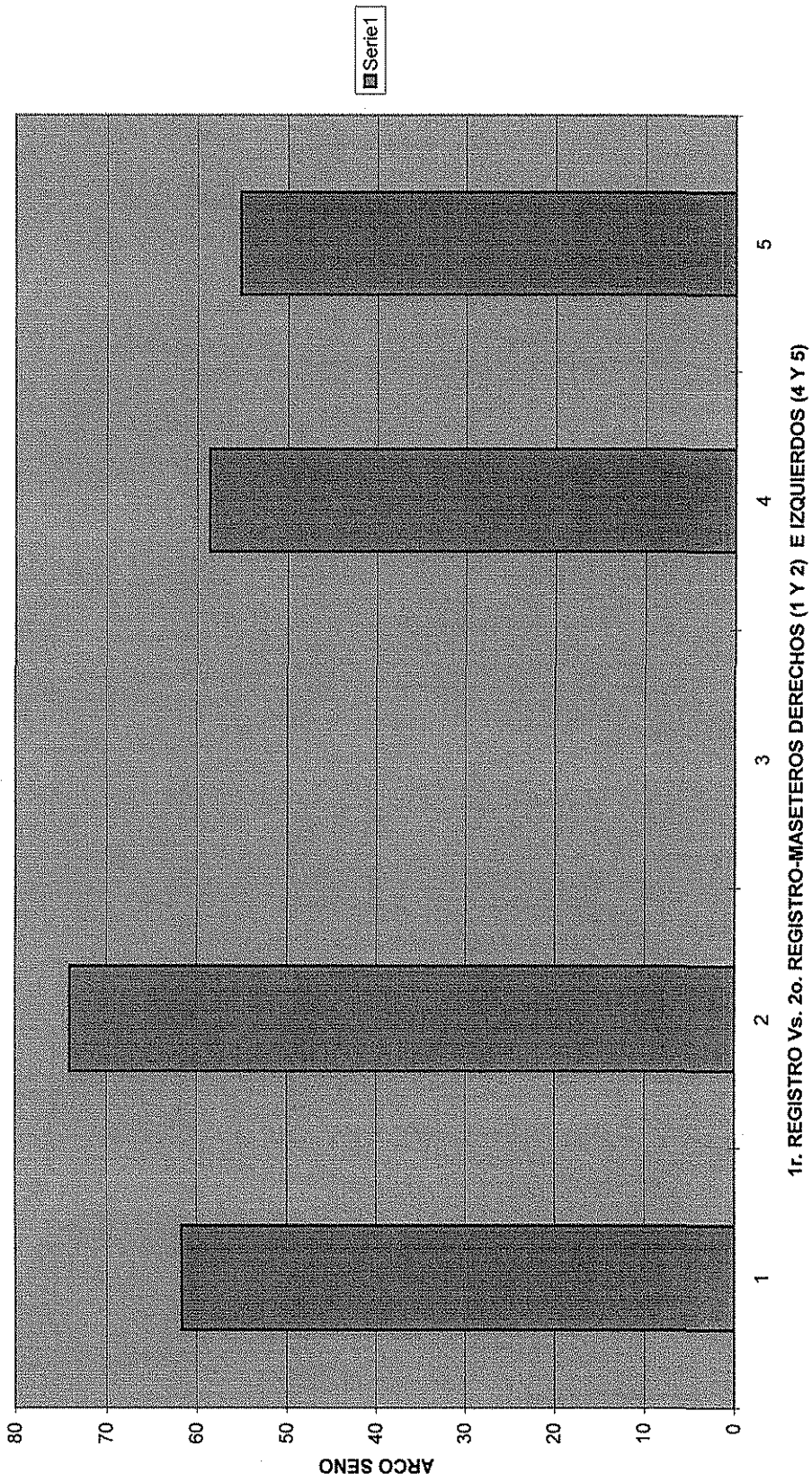


GRAFICA No.8: Al comparar la respuesta de los músculos maseteros izquierdos, de cada paciente, antes y después del tratamiento protésico observamos pocos cambios, e incluso casos en que el área faltante fue mayor en el segundo registro, postratamiento.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



FALTANTE A LINEA BASAL-CONVERSION A ARCO SENO



1r. REGISTRO Vs. 2o. REGISTRO-MASETEROS DERECHOS (1 Y 2) E IZQUIERDOS (4 Y 5)

GRAFICA No. 9 : La conversión de los porcentajes a arco seno corroboran los resultados estadísticos. El segundo registro de los músculos maseteros derechos demuestran cambios favorables después del tratamiento protésico.

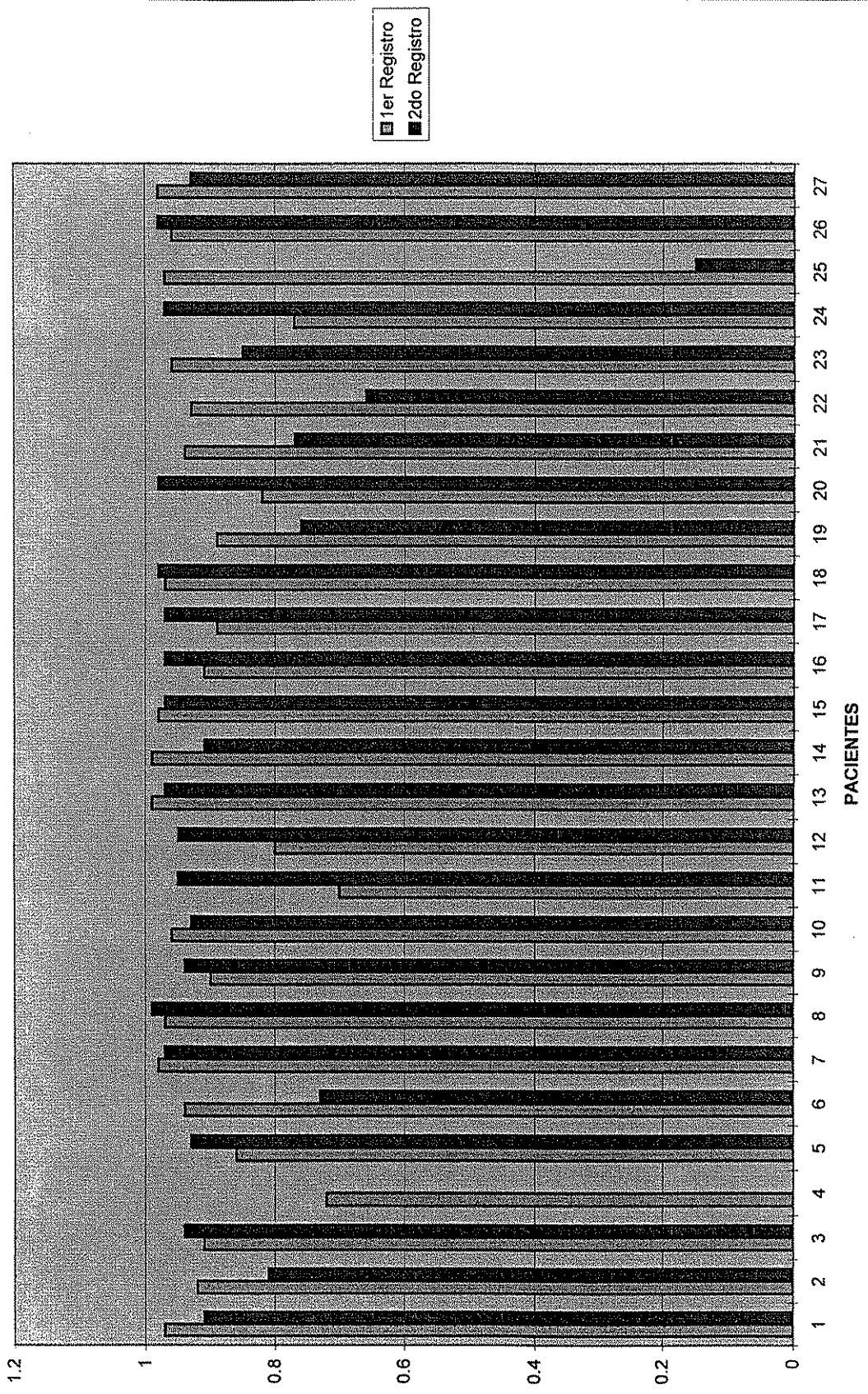
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

RELACION DE AREAS - PRIMER REGISTRO			RELACION DE AREAS - SEGUNDO REGISTRO			COEFICIENTE DE CORRELACION		
Derecho	Arco Seno D Izquierdo	Arco Seno I	Derecho	Arco Seno D Izquierdo	Arco Seno I	1er Registro	2do Registro	
10.79	19.19	23.21	28.79	10.78	3.1	10.14	0.97	0.91
0	0	1.14	6.02	5.2	0.13	2.07	0.92	0.81
0.92	5.5	0.15	2.22	4.21	0.4	3.63	0.91	0.94
0	0	0	0	3.8	0	0	0.72	0
0.9	5.44	1.83	7.71	12.25	3.25	10.31	0.86	0.93
4.69	12.52	4.29	11.97	5.41	37.21	37.58	0.94	0.73
4	11.54	5.27	13.18	3.14	0.46	3.89	0.98	0.97
6.71	15	5.45	13.44	10.31	5.95	14.06	0.97	0.99
1.62	7.27	1.42	6.8	0.81	0.26	2.92	0.9	0.94
1.53	7.04	3.59	10.94	2.63	3.09	10.14	0.96	0.93
0.91	5.47	16	23.58	8.53	0.45	3.85	0.7	0.95
0	0	0	0	4.59	0	0	0.8	0.95
1.32	6.55	0.76	5	3.14	0.47	3.93	0.99	0.97
2	8.13	1.05	5.74	5.03	1.71	7.49	0.99	0.91
2.21	8.53	1.66	7.27	7.71	0.74	4.93	0.98	0.97
20.5	26.92	17.21	24.5	22.95	2.74	9.46	0.91	0.97
0.78	5.07	0.01	0.57	8.13	0.67	4.69	0.89	0.97
2	8.13	0.63	4.55	5.59	0.62	4.52	0.97	0.98
5.87	13.94	18.52	25.48	7.04	0	0	0.89	0.76
1.12	6.2	2.27	8.53	3.93	0.99	5.71	0.82	0.98
1.57	7.04	2.32	8.72	2.22	0.37	3.49	0.94	0.77
59.33	50.36	12.04	20.27	34.02	0	0	0.93	0.66
1.83	7.71	5.86	13.94	9.98	4.82	12.66	0.96	0.85
0	0	0	0	5.74	0	0	0.77	0.97
5.06	13.05	10.8	19.19	2.92	0	0	0.97	0.15
5.48	13.44	4.74	12.52	6.02	0.64	4.59	0.96	0.98
3.21	10.31	4.15	11.68	9.81	2.12	8.33	0.98	0.93

TABLA no. 2: Base de datos, que muestra los valores obtenidos para la relación de área del primero y segundo registros expresados en proporciones y conversión a arco seno; también se muestran los valores obtenidos para el coeficiente de correlación.

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

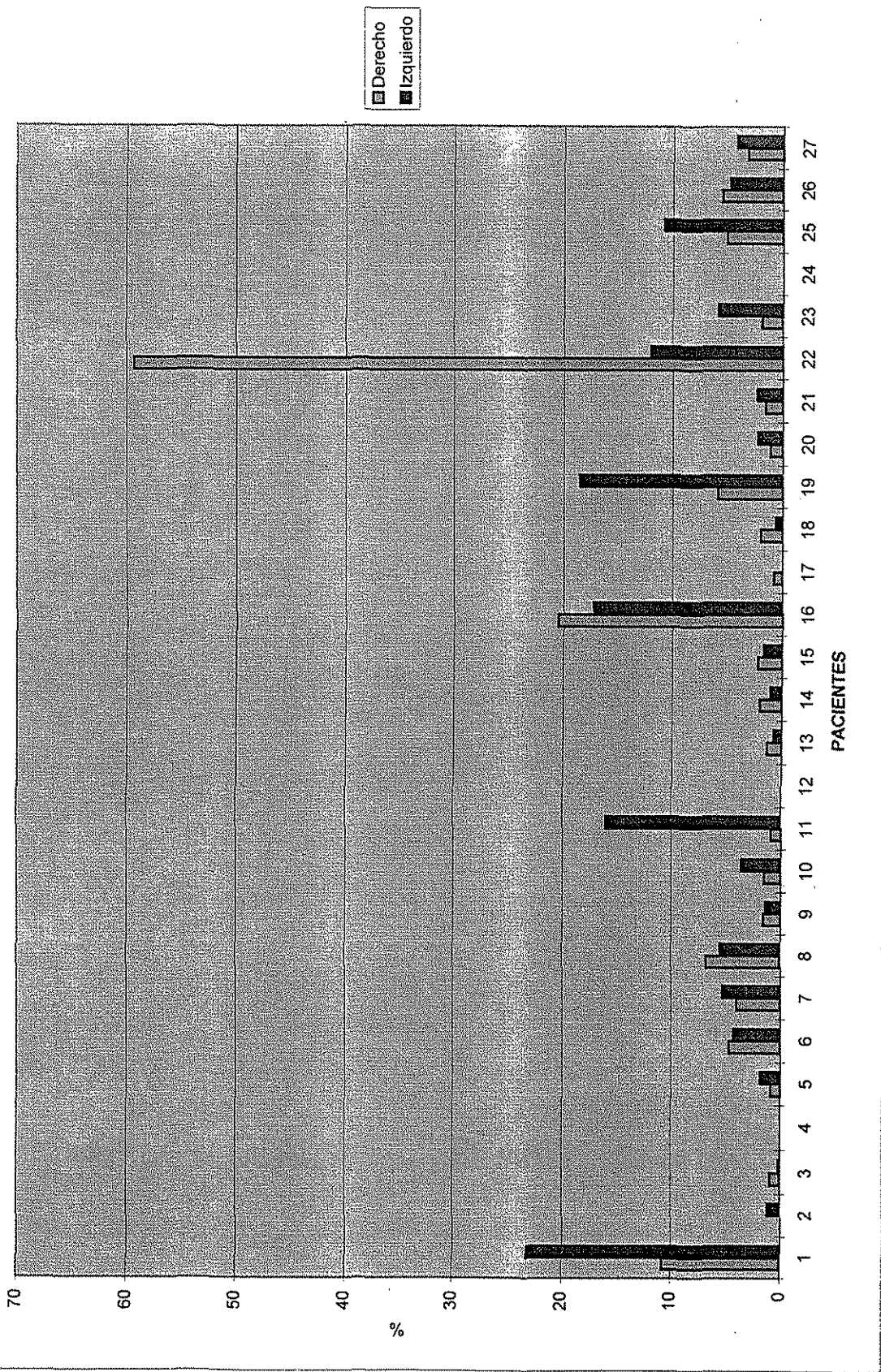
COEFICIENTE DE CORRELACION



GRAFICA no. 10: El coeficiente de correlación muestra que la simetría de trabajo muscular, entre los maseteros derechos e izquierdos, antes y después del tratamiento protésico, se mantuvo sin mayores cambios.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

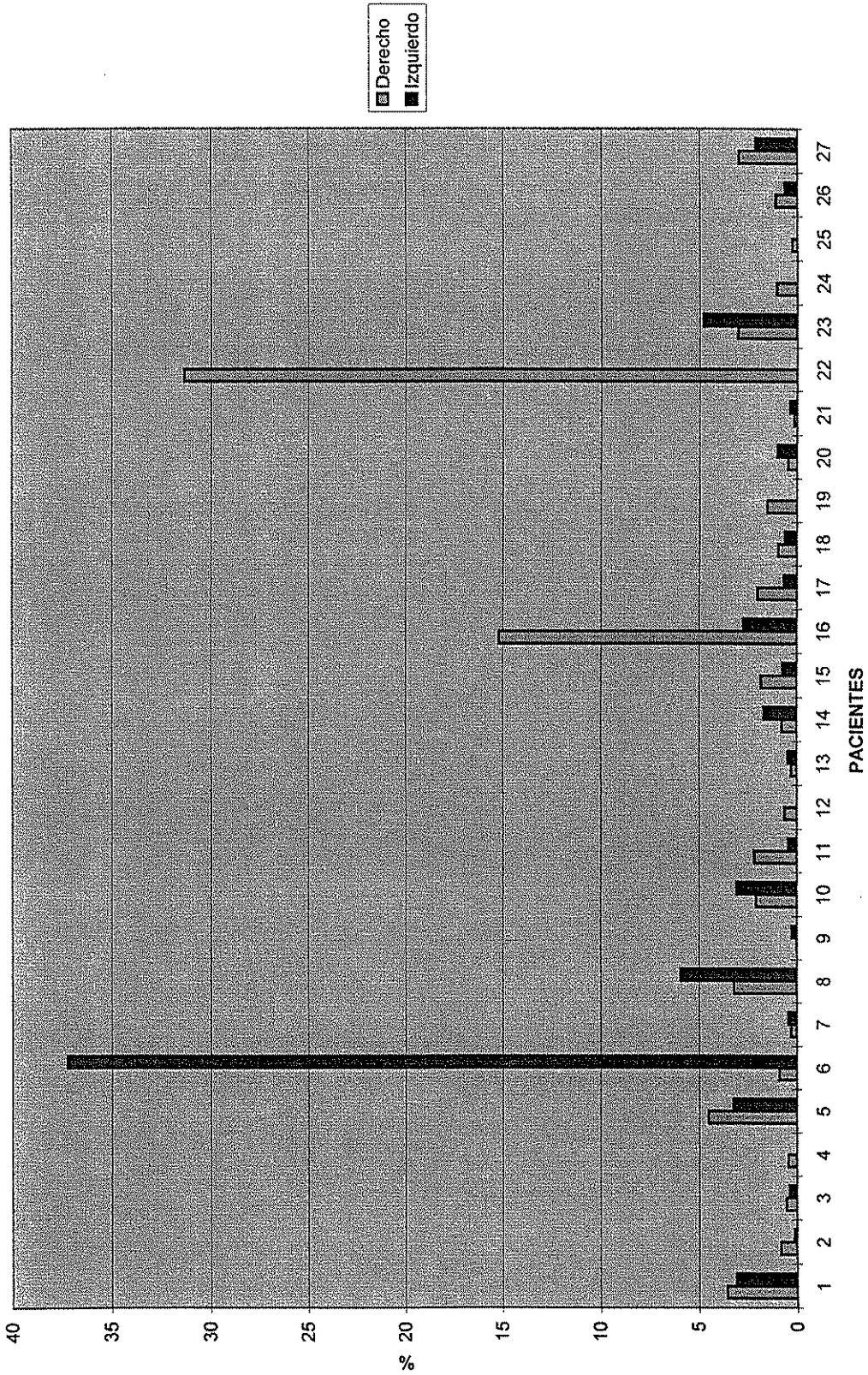
RELACION DE AREAS 1er. REGISTRO



GRAFICA No. 11: Relación de áreas de los músculos maseteros derechos e izquierdos, por paciente, antes del tratamiento protésico.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

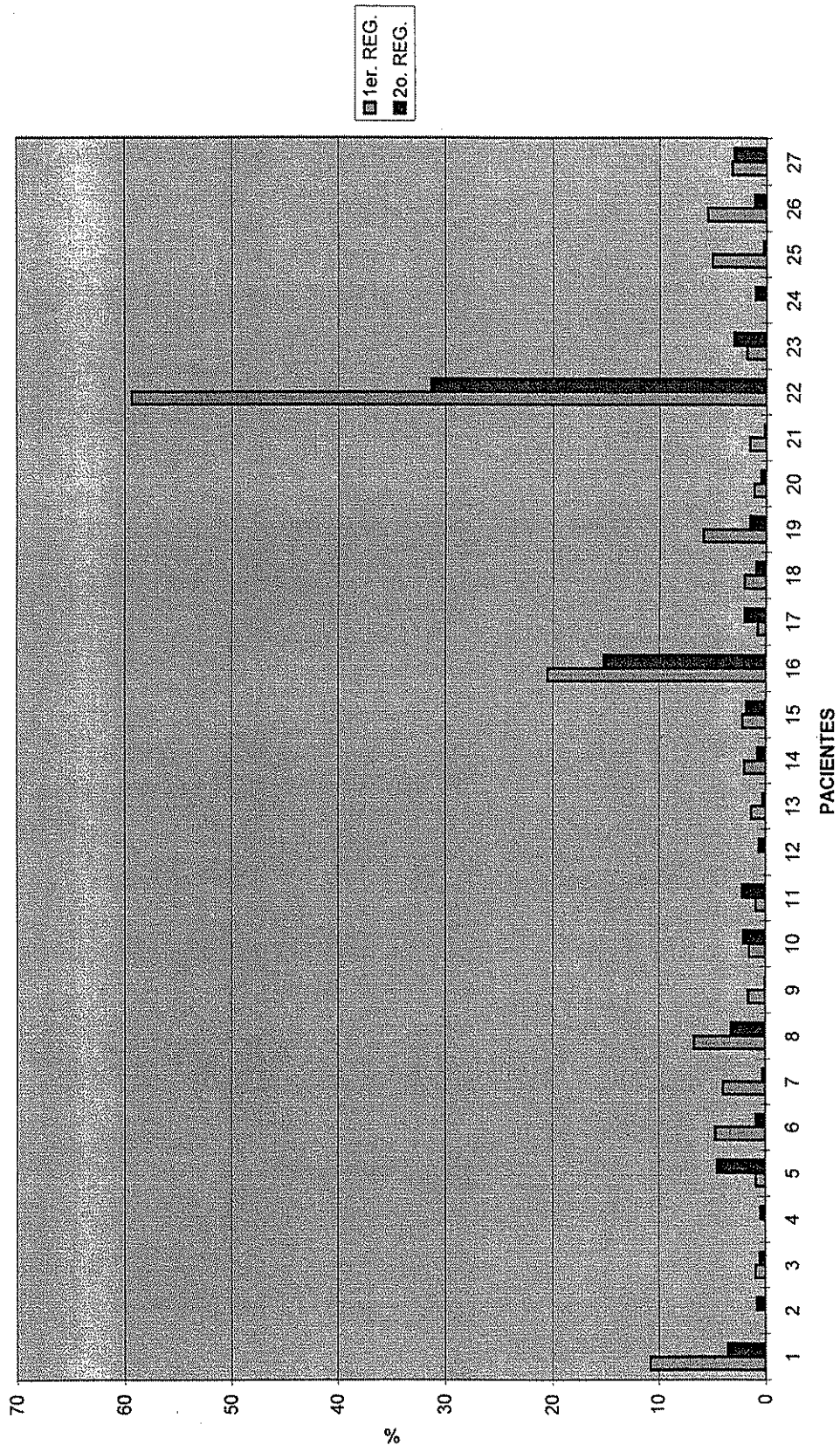
RELACION DE AREAS 2o. REGISTRO



GRAFICA No. 12: Relación de áreas de los músculos maséters derechos e izquierdos, por paciente, después del tratamiento profésico.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

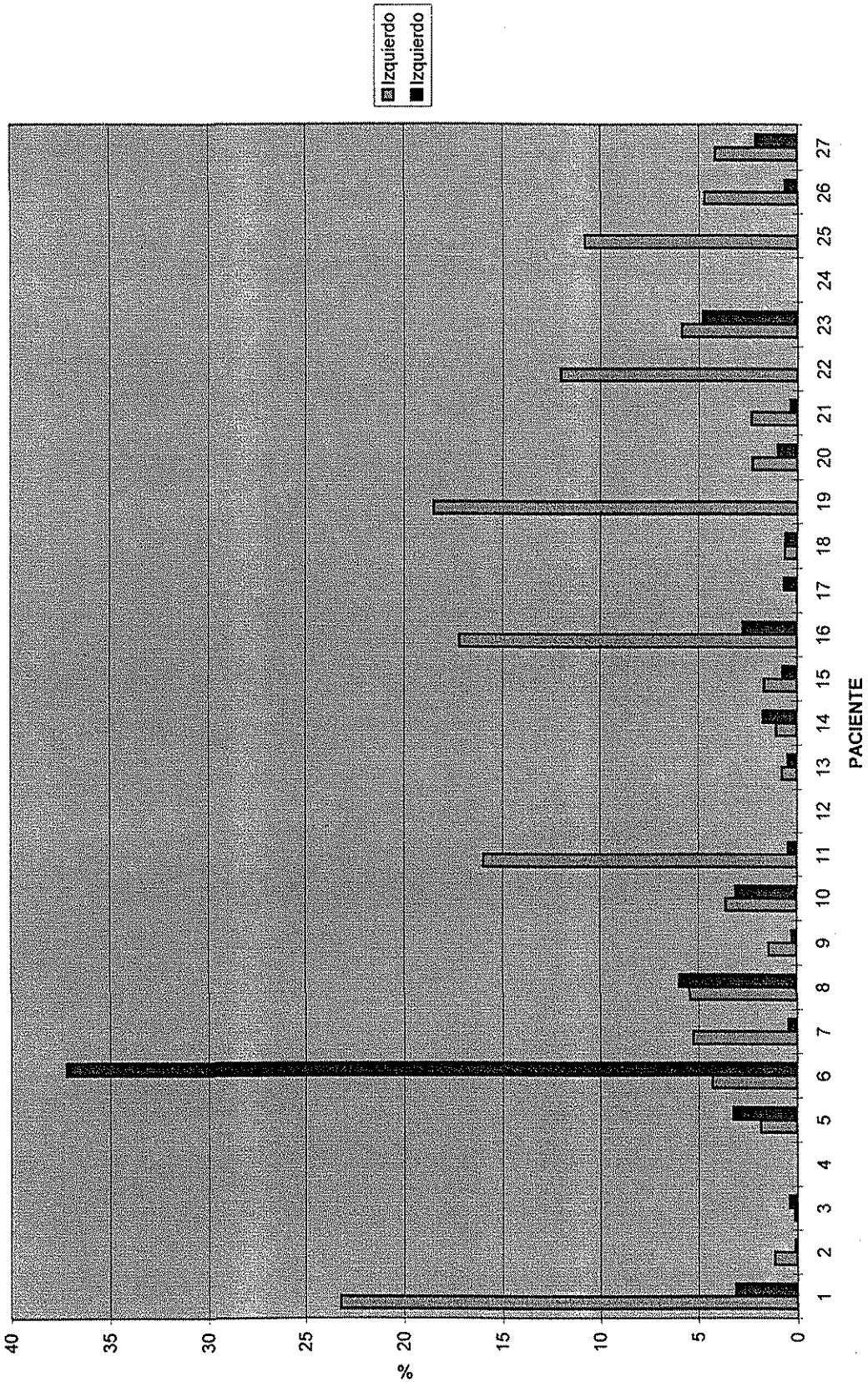
RELACION DE AREAS 1o. Y 2o. REGISTRO DERECHO



GRAFICA No. 13 : Comparación de la relación de áreas de los músculos maseteros derechos, por paciente, antes y después del tratamiento protésico.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

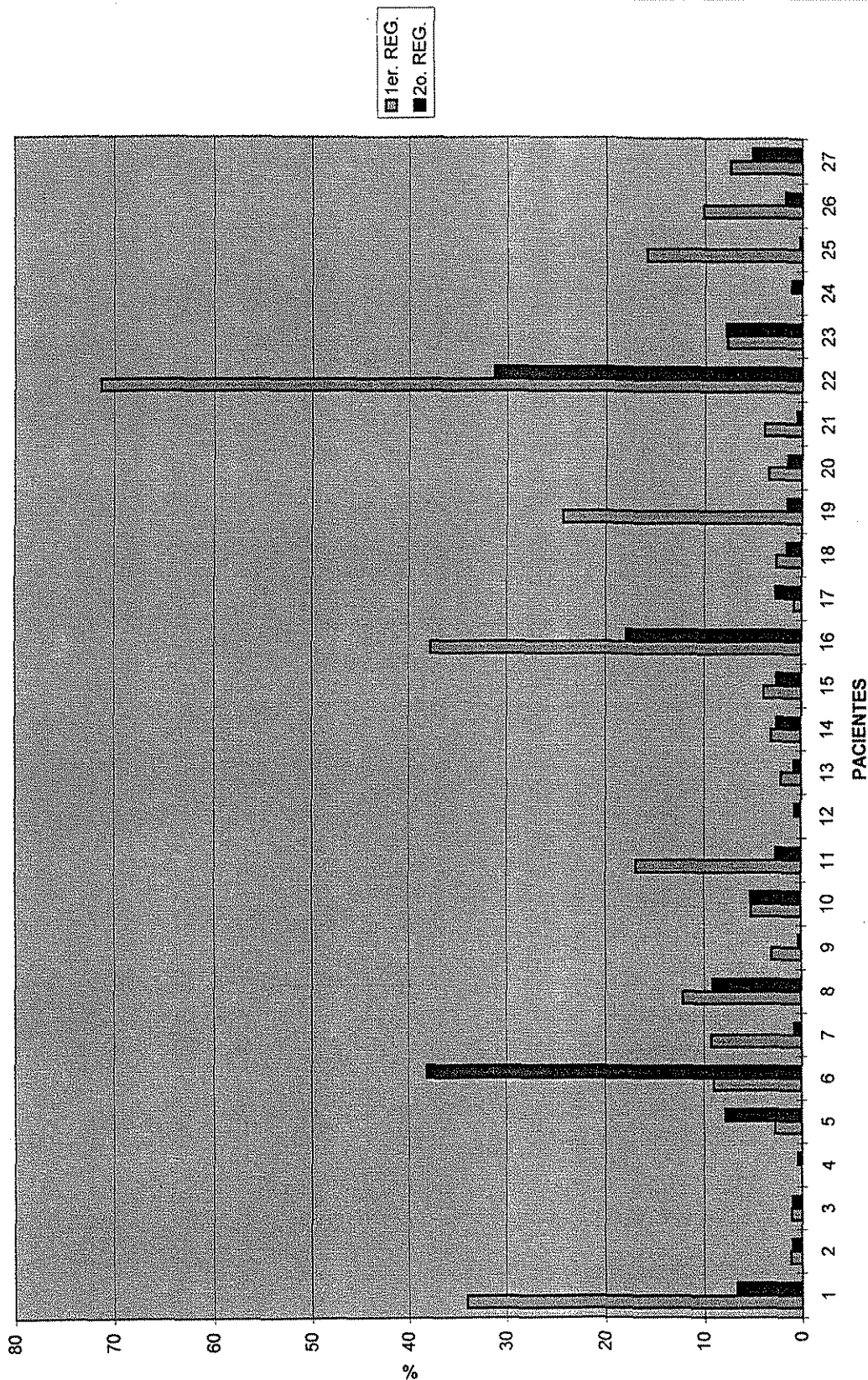
RELACION DE AREAS 1o. Y 2o. REG. IZQUIERDO



GRAFICA No. 14: Comparación de la relación de áreas de los músculos maseteros izquierdos, por paciente, antes y después del tratamiento protésico.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

RELACION DE AREAS 1er. REG. v.s. 2o. REG.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

GRAFICA No. 15: Relación de áreas, derecha e izquierda, del primer registro o antes del tratamiento protésico, comparada contra la relación de áreas postratamiento. De acuerdo al análisis estadístico, se hallaron cambios significativos.



## DISCUSION

En el estudio realizado hemos podido observar que existen cambios en el patrón del reflejo evocado inhibitorio de la masticación, cuando una persona ha perdido órganos dentarios y después ha sido reconstruida con prostodoncia parcial removible. Esta situación en principio ofrece alguna evidencia de que existe perturbación de la regulación de la actividad motora. La comparación de datos obtenidos entre los registros de las etapas pre y postratamiento nos ayuda a observar cambios en el área faltante de los patrones de onda inhibitoria, probablemente por una recuperación del patrón sensorial. El significado de lo anterior sugiere que existe un fenómeno de adaptación que quizás regula las modificaciones periféricas.<sup>8</sup>

Por otra parte, dado que los músculos del lado derecho reaccionaron favorablemente comparados con los músculos de lado izquierdo, podríamos sugerir que existen dos o más centros reguladores de la masticación, quienes trabajan de manera independiente y a su vez coordinada, sin embargo, para algunos investigadores como Kossioni y Karkazis, éste hecho no debe tomarse como sinónimo de recuperación de un estado de salud, si no más bien como un estado natural de comportamiento neuro-eléctrico.<sup>27</sup>

El hecho de que existan cambios significativos en los registros de área faltante y relación de áreas, comparando con coeficientes de correlación que no sufren modificaciones, nos puede explicar que el trabajo de los músculos maseteros derechos e izquierdos es interdependiente y es regulado por centros superiores y probablemente por circuitos neurales locales.<sup>8,37</sup>

## CONCLUSIONES

El reflejo inhibitorio de la masticación puede verse afectado por problemas oclusales, como en el caso de los pacientes parcialmente desdentados, y a su vez puede ser restaurado cuando el paciente es tratado con protodoncia parcial removible. Esto nos permite que podamos evaluar y monitorear las posibles respuestas clínicas. Por lo que el uso de ésta técnica de registro de la actividad muscular puede resultar ventajosa para lograr un seguimiento cuantificado acerca de los cambios que presentan los músculos de la masticación cuando la dentadura y relaciones oclusales de un paciente se intentan reconstruir.

La trascendencia clínica estriba en que a través de reflexigramas podemos pronosticar el éxito o fracaso de una Protodoncia Parcial Removible o el momento en que deban de realizarse ajustes en las prótesis.

Las técnicas para evaluar reflejos evocados, por efectos de retroalimentación visual y/o auditiva, se han tornado en procedimientos de gran alcance para tratar de comprender mejor los sistemas que regulan nuestros reflejos trigeminales y faciales, e incluso coadyuvar a la rehabilitación de los pacientes.<sup>21</sup>

En nuestro estudio se puede observar que existen cambios significativos en el comportamiento neuro -muscular de los músculos maseteros, cuando se ha colocado una PPR.

La extensión de la onda inhibitoria hacia el cero absoluto o línea basal, principalmente mostrados en los músculos maseteros derechos, indica una mayor capacidad de respuesta asociada probablemente a una reactivación mecanoceptiva.

El hecho de que el coeficiente de correlación se mantenga constante y sin cambios, demuestra que existe simetría en la actividad de los músculos maseteros derechos e izquierdos, aún después de colocar el aparato protésico.

La relación de las áreas de inhibición y potenciación totalizadas al sumar la actividad de los músculos maseteros derechos e izquierdos pretratamiento comparados con los totales postratamiento, indica que los cambios son significativos, con un comportamiento tendiente a mejorar la salud oral, pues existe activación franca del reflejo inhibitorio de la masticación.

El ajuste y control de la PPR antes de 3 semanas, posteriores a su colocación parece crítica, pues, los pacientes que no pudieron asistir a sus citas de revisión durante esas 3 semanas de uso de la PPR, no mostraron cambios significativos en lo que respecta a la onda inhibitoria, de los músculos maseteros izquierdos. (Figuras No. 8, 9 y 10)

Finalmente, si quisieramos aproximarnos hacia una explicación acerca de ¿cómo? o ¿quién? regula el reflejo de la masticación y ¿porqué? algunos tratamientos protésicos causan incomodidad a los pacientes, quizá debiéramos entender, que existen 4 elementos que en algún momento pueden interactuar: el complejo sensorio motor trigeminal, la sustancia reticular, las neuronas perinucleares trigeminales y la presencia de circuitos neurales locales, quienes elaboran y establecen mecanismos sutiles o patrones de coordinación y autonomía de trabajo (interdependencia) en la musculatura de la masticación.

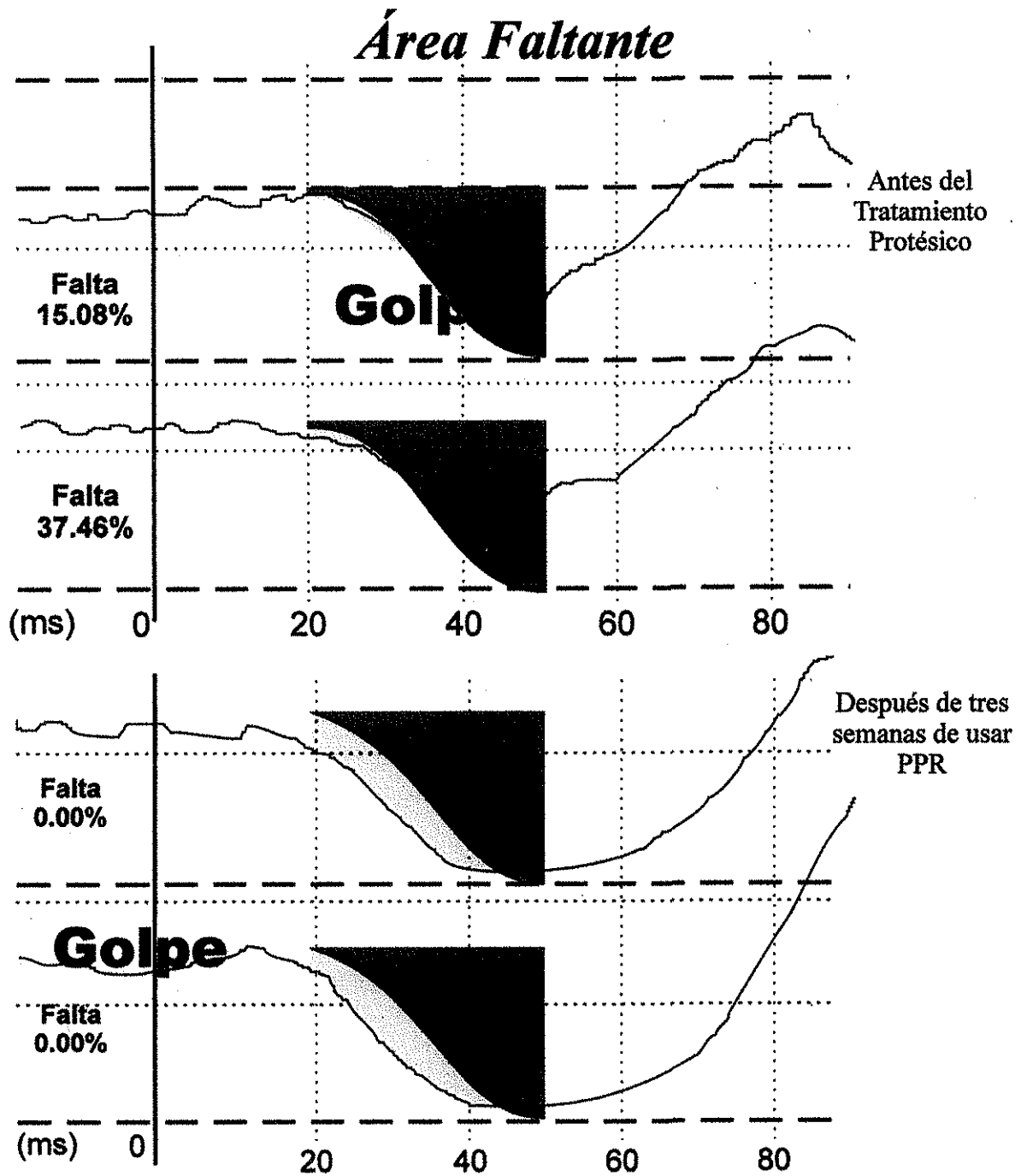


Figura No. 8.-En éste ejemplo, observamos que el registro de área faltante, en éste paciente, después de 3 semanas de uso de una PPR, es de 0.00% tanto en el masetero derecho como en el izquierdo, lo cual indica, que el reflejo inhibitorio de la masticación llegó a ser absoluto.

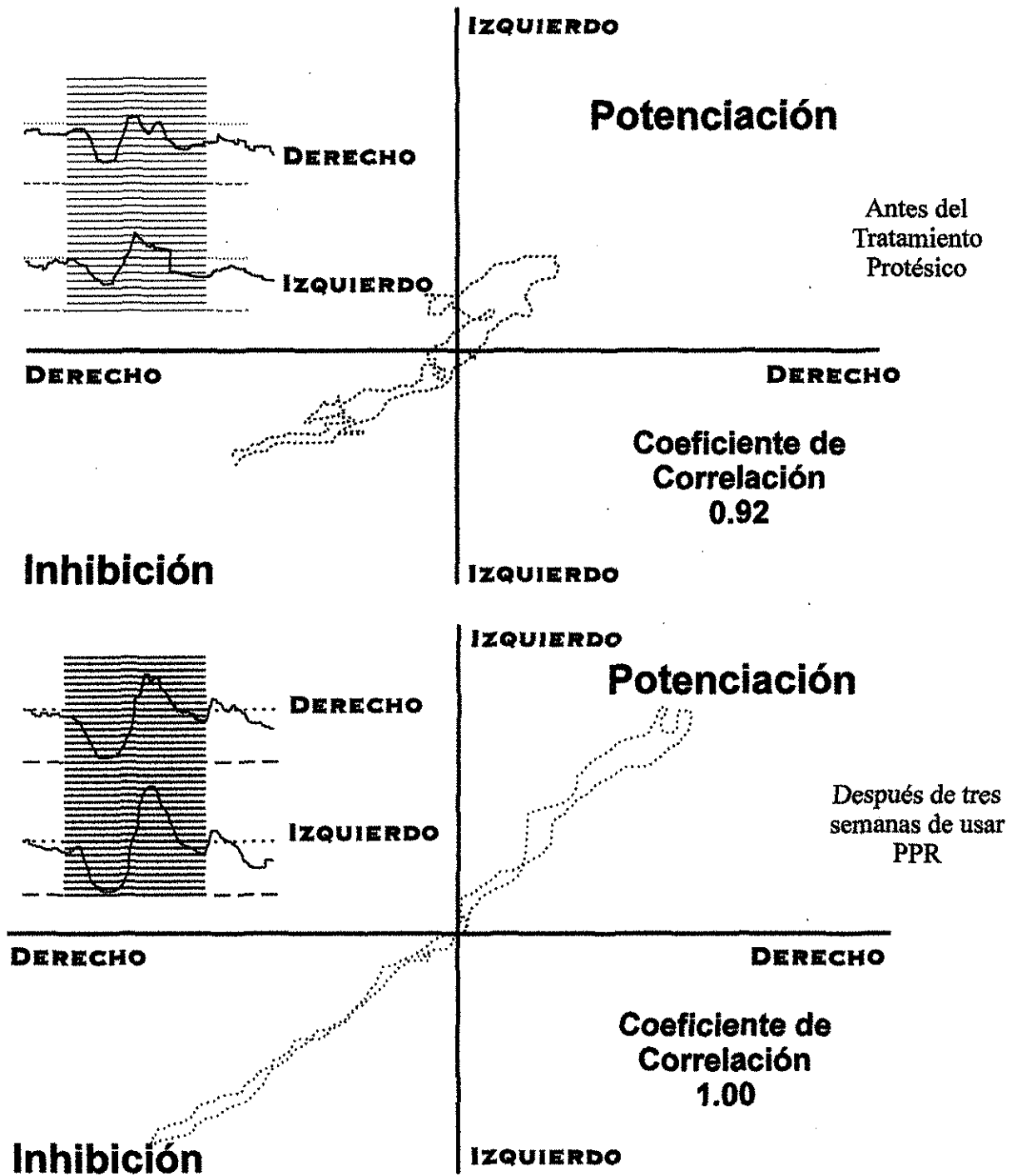


Figura No. 9.- El coeficiente de correlación con valor de 1.00 después de 3 semanas de uso de PPR, indica una mejoría notoria en cuanto a la simetría de trabajo físico, de los músculos maseteros derecho e izquierdo.

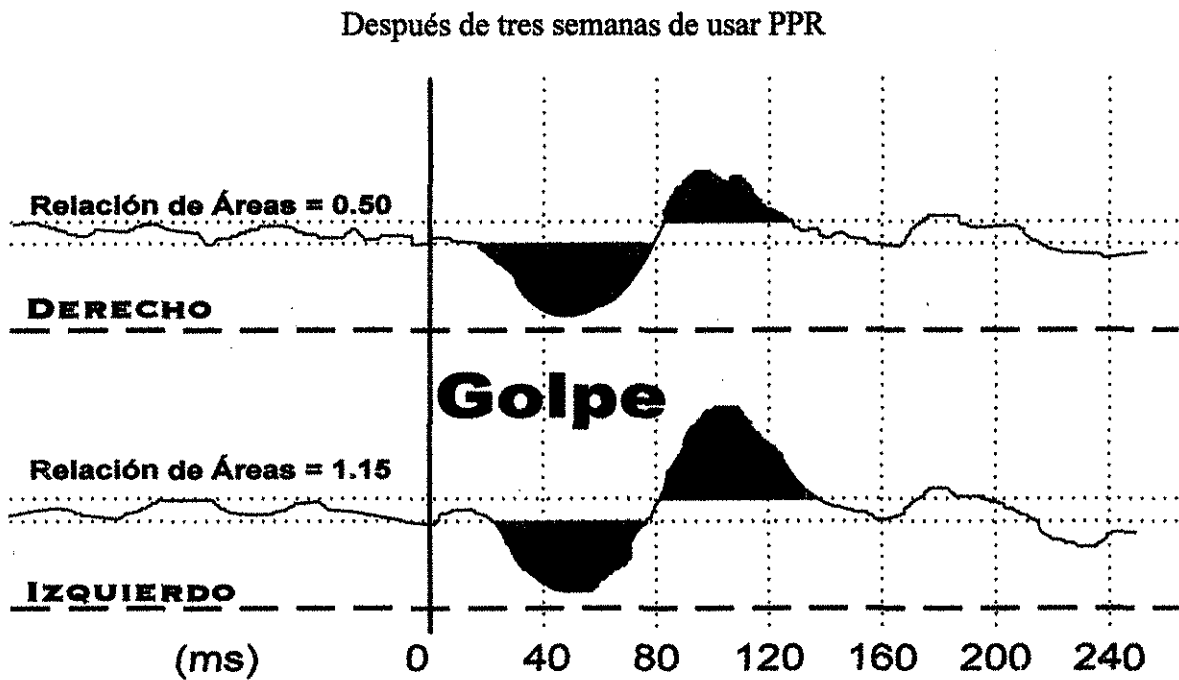
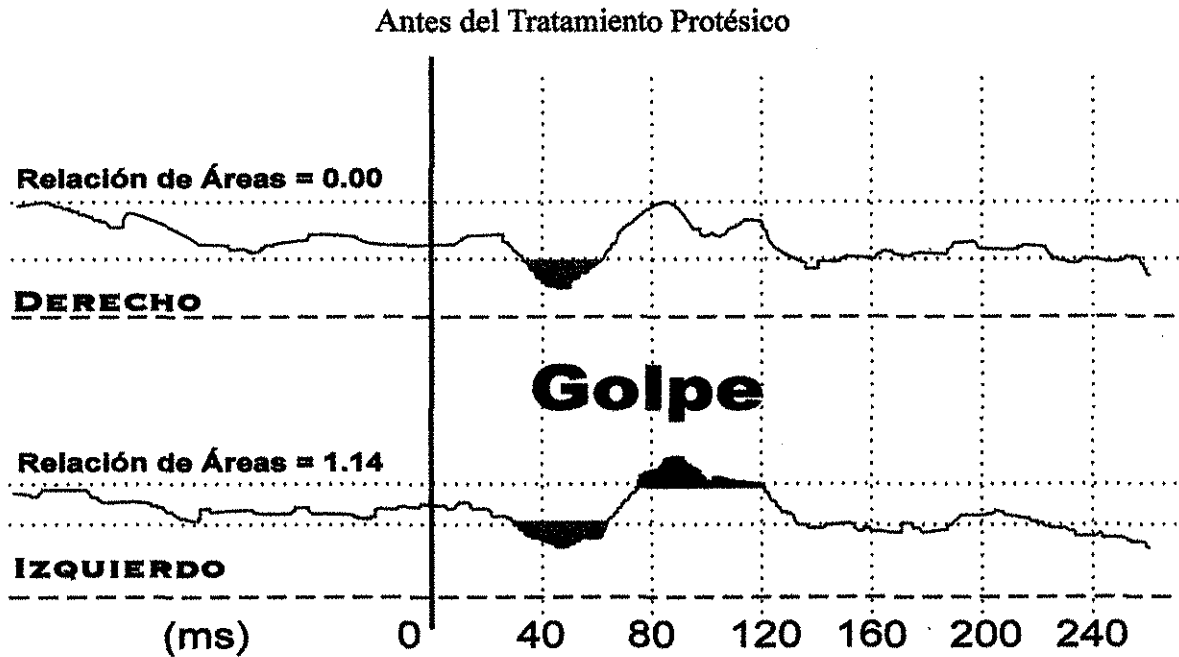


Figura No. 10.- La relación de áreas de inhibición y de potenciación por debajo de 1, o cercana a él, indica que la proporción del trabajo físico se mantuvo balanceada.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **RECOMENDACIONES**

Los resultados que se obtuvieron en el estudio demuestran que existen cambios en el comportamiento neuromuscular de pacientes tratados con Prostodoncia Parcial Removible. Estos cambios estadísticamente significativos, no implican que la mejoría de los pacientes se lograra al cien por ciento en su capacidad de trabajo físico, neurofisiológicamente hablando, por ello recomendamos que el monitoreo de los pacientes se realice hasta por seis a ocho meses después de haber colocado los aparatos protésicos, dado que es cuando se alcanza el máximo estado de adecuación neuromuscular.

## **PROPUESTAS DE INVESTIGACION EN EL FUTURO**

\*Dado que el proceso de adaptación neuromuscular requiere de varios meses, se sugiere que el monitoreo de los pacientes se realice por lo menos durante los seis a ocho meses siguientes al tratamiento, de ésta manera se podría conocer el grado de adecuación neurofisiológico de las personas tratadas con protodoncia parcial removible.

\*Otro punto muy importante, es el papel que juegan los mecanorreceptores del periodonto, y por ello, ya que éstos no desaparecen del todo con la pérdida de los dientes, sería conveniente estudiarlos por estimulación directa, antes, durante y después del tratamiento protésico, con el objeto de determinar la relación que puedan guardar con el comportamiento neuromuscular y en que medida.



## REFERENCIAS

- 1.- Anastassia K, Hercules, K. Random variation in the masseteric silent period after chin taps. *J. Prosthet Dent* 1995; 73: 450-5.
- 2.- Angeles F, Bonilla M. García C, Rey R, García J, Llanos R, Méndez J, Nuño A, Alatorre E. Análisis Electromiográfico de los músculos maseteros para mejorar la reproducibilidad del período silente con fines de diagnóstico clínico. *Rev F O* 1987; 2: 4-14.
- 3.- García C, García J, Angeles F, Llanos R, Bonilla M, Alatorre E. Normalización del estudio de microreflejos en electromiografía masticatoria. *Rev Mex Ing Biomed* 1988;9:113.
- 4.- Yemm R. The orderly recruitment of motor units of the masseter and temporal muscles during voluntary isometric contraction in man. *J Physiol.* 1997; 163-74.
- 5.-Beuadreau D, Daugherty W, Nasland W. Two types of motor pauses in masticatory muscles. *Am J. Physiol* 1971;30:864.
- 6.-Angel R, Eppler W, Ianonne A. Silent period produced by unloading of muscle during voluntary contraction. *J Physiol* 1965;180:864.
- 7.- Nakajima, Ohnishi, Nagasawa A. Seni M. takanashi N, Takei K, Maeda T, Ogura T, Akasake M. Relationship between the values of masticatory efficiency and biting pressure in children with cerebral palsy. *J Nikon Univ. Scvh Dentistry* 1988;30:244-260.
- 8.-De Laat A, Svensson P, Macaluso GM. Are jaw and facial reflexes modulated during clinical or experimental orofacial pain? *J. Orofac. Pain* 1998;12:260-71.

- 9.-Sharav Y, Tal M. Masseter inhibitory periods and sensations evoked by electrical tooth-pulp simulation in subjects under hypnotic anesthesia. *Brain Res* 1989;479:247.
- 10.- Bonilla m, Angeles, F, Guemberena L, García C, Alatorre E. Inducción auditiva del periodo silente en la electromiografía del masetero. *Rev. Mex. Ing. Biomed* 1987;8:303.
- 11.-Angeles F, García-Moreira C, Alatorre E, Llanos R, García Ruíz J, Bonilla M. Click and tap-evoked complete masseteric EMG responses. *J Dental Res* 1989;68:226.
- 12.-Chong-Sang S, Hui-Yun W. Value of EMG analysis in mandibular elevators in open-close-clenck cycle to diagnosing TMJ disturbance syndrome. *J Oral Rehabil* 1989;16:101-7.
- 13.-Yamada Y, Stholer C, Shimada K, Ash A. Short and long latency jaw-opening reflexes responses elicited by mechanical stimulation in man. *Arch Oral Biol* 1985;30:197.
- 14.-van der Glas HW,Cadden SW,Abbink JH. Differentiating condition-induced facilitation,inhibition and disinhibition in a complex series of reflexes in an electromyogram. *Brain Res* 1999;3:291-301.
- 15.-Yamada Y, Ash J, Ash G, Ash M.A measuring system for EMG silent period using a micrcomputer. *IEEE Transc Biomed Eng* 1982;29:713.
- 16.-Ramfjord S, Ash M. 3 a. edic,edit Saunders, Filadelfia, 1985.
- 17.-Miles T, Turker K.Descomposition of the human electrimyogramme in an inhibitory reflex.*Exp Brain Res* 1987;65:337-42.
- 18.-Nielsen I, Miller A.Response patterns of craneo-mandibular muscles with and without alteratios in sensory feedback. *J Prosthet Dent* 1988;59:352.
- 19.-Van Der Glas H, De Laat A, Van steenberghe D. Oral pressure recpetors mediate a series of inhibitory and excitatory periods in the masseteric posstimules EMG complex following tapping of a tooth in man. *Brain Res* 1985;337:117.

- 20.-Verkindere M, Lodter J. The silent period duration of the masticatory muscles. *J Prosthet Dent* 1989;61:733.
- 21.-Angeles F, Nuño A, Alfaro P, Osorno C. Development and application of reflexodent in the quantitative functional evaluation of chewing control in patients with temporomandibular joint dysfunction and a control group. *Archives of Med Res* 2000;197-201.
- 22.-Nuño A, Cavazos E, Angeles F, García CF. Effect of occlusal splint therapy on blink reflex time in TMJ dysfunction patients. *AM. J of Dent.* 1990;3:162-5.
- 23.- Angeles F, García C, Alatorre E, Llanos R, García J, Bonilla M. Click and tap-evoked complete masseteric EMG responses. *J Dent Res* 1989;68:226.
- 24.-Constantin L L, Franzini-Amstrong C, Podolsky R J. Localization of calcium accumulating structures in striated muscle fibers. *Science* 1965;147,158-160.
- 25.-Gross MD, Ormianer Z, Moshe K, Gazit E. Integrated electromyography of the masseter on uncremental opening and closing with audio biofeedback: a study on mandibular posture. *Int J of Prost* 1999;12:419-25.
- 26.-Svensson P, De Laat A, Graven-Nielsen T, Arendt-Nielsen L, Macaluso GM. Effect of clenching levels on heteronymous H-reflex in human temporalis muscle. *Exp Brain Res* 1999;126:467-72.
- 27.-Kossioni AE, Karkazis HC. Bilateral variation of the masseteric myotatic reflex and the silent period in young humans. *J of Oral Rehab* 1999;26: 138-44.
- 28.-Hidaka O, Morimoto T, Masuda Y, Katot, Matsuo R, Inove T, Kobayashi M, Takada K. Regulation of Masticatory Force during cortically induced rhythmic jaw movements in the anesthetized rabbit. *J Neurophysiol* 1997;77:3168-79.

- 29.-Planas S, Sánchez JL, Moreno L, Pineiro JD, Aguilar R, Merino JJ, Sigut J. The combined application of visual evoked potentials and the quantified electroencephalogram improve discrimination of cerebral maturity. *Rev Neurol* 1997;25:1181-6.
- 30.-Davey N, Puri B, Lewis H, Lewis S, Ellaway P. Effects of Antipsychotic medication on electromyographic responses to transcranial magnetic stimulation of the motor cortex in schizophrenia. *J. Neurol Neurosurg Psychiatry* 1997; 63:468-73.
- 31.-Rokicki L, Holroyd K, France C, Lipchik G, France J, Kvaal S. Change mechanisms Associated with combined relaxation/EMG biofeedback training for chronic tension headache. *Appl psychophysiol Biofeedback* 1997;22:21-41.
- 32.-Netz J, Lammers T, Homberg V. Reorganization of motor output in the non-affected hemisphere after stroke. *Brain* 1997;120:1579-86.
- 33.-Sacco P, thickbroom G, Thompson M, Mastaglia F. Changes in corticomotor excitation and inhibition during prolonged submaximal muscle contractions. *Muscle-Nerve* 1997;20:1158-66.
- 34.-Fritz C, Braune H, Pylatiuk C, Pohl M. Silent period Following transcranial magnetic stimulation: a study of intra and inter examiner reliability. *Electroencephalogram Clin Neurophysiol* 1997;105:235-40.
- 35.-Sharp S, Brouwer B. Isokinetic strength training of the hemiparetic Knee: effects on function and spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 1997;78:1231-6.
- 36.-Witthe H, Recknagel S, Rao J, Wuthrich M, Lesch C. Is Elastic Energy Storage of quantitative relevance for the functional morphology of the human locomotor apparatus? *Acta Anat Basel* 1997;158:106-11.

- 37.- Svensson P, Hove L, Arendt L. Bilateral experimental muscle pain changes electromyographic activity of human jaw closing muscles during mastication. *Exp Brain Res* 1997;116:182-5.
- 38.-Miles T, Findley L, Rothwells J. Electrophysiological observations on an unusual, task specific jaw tremor. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1997; 63: 251-4.
- 39.-Scutter S, Turker K, Yang J. A new method for eliciting and studying H-Reflexes in the human masseter. *Arch Oral Biol* 1997;42:371-6.
- 40.-Vollestad N. Measurement of human muscle fatigue. *J Neurosci Methods* 1997;74:219-27.
- 41.-Kolta A. In vitro investigation of synaptic relations between interneurons surrounding the trigeminal motor nucleus and masseteric motoneurons-*J Neurophysiol* 1997;78:1720-5.
- 42.-Valls-Sole J, Tolosa E, Nobbe F, Dieguez E, Muñoz E, Sanz P, Valldeoriola F. Neurophysiological investigations in patients with head tremor. *Mov Disord* 1997;12:576-84.
- 43.- Nuño A, Angeles F, Alatorre e. Manejo computacional de la señal electromiográfica en el manejo del síndrome de dolor miofacil (SDM). *Soc.Mex Medfis y Rehab* 1998:68.
- 44.-Medina F, Nuño A, Galicia A, Alfaro P, Osorno C, Romero M. Computerized Reflexodent: A new instrument to evaluate the TMJ dysfunction. *J Dent Res* 1999;78:519.
- 45.-Bradley R M *Fisiología Oral*. Editorial Panamericana 1984; 69-76, 155-56.
- 46.-Sarnat B G, Laskin D M, *The temporomandibular Joint: A Biological Basis for Clinical Practice*. W B Saunders Company 1992;108-121.
- 47.-Trueblood P R, Levine M S, Chandler S H. Dual-Component excitatory amino acid-mediated responses in trigeminal motoneurons and their modulation by serotonin in vitro.*J Neurofisiological* 1996;76:2461-73.

- 48.-Heraud J, Orofino J, Trub M, Mei N. Electrophysiologic evidence showing the existence of sensory receptors within the alveolar bone in anesthized cats. *Int-J-Oral-Maxillofac-Implants* 1996;11:800-5.
- 49.-Ishii N. Resonse properties of rat periodontal mechanoreceptors in an in vitro preparation. *Kokubyo Gakkai Zasshi* 1997;64:85-96.
- 50.-Louca C, Cadden Sw, Liden R W . The roles of periodontal ligament mechanoreceptors in the reflex control of human jaw-closing muscles. *Brain Res* 1996;731:63-71.
- 51.-Sarram S, Lee K F, Byers MR. Dental innervation and CGRP in adult p75-deficient mice. *J Comp-Neurol* 1997;385:297-308.
- 52.-Maeda T, Byers M R . Different localizations of growth-associated protein (GAP-43) in mechanoreceptors and free nerve endings of adult rat periodontal ligament, dental pulp and sking. *Arch-Histol-Cytol* 1996;59:291-304.
- 53.-Yamamoto M, Fujihashi K, Hiroi T, Mc Ghee J R, Van Dyke T E, Kiyono H. Molecular and cellular mechanisms for periododontal diseases: role of Th1 and Th2 type cytokines in induction of mucosal inflammation. *J periodontal Res* 1997; 32:115-9.
- 54.-Nishimura E, Terranova V, Foo H, Kurihara M, Kurihara H, Murayama Y. Glucose-mediated alteration of cellular function in human periodontal ligament cells. *J Dent Res* 1996;75:1664-71.
- 55.-Havemose Poulsen A, Holmstrup P. Factors affecting IL-1 mediated collagen metabolism by fibroblasts and the pathogenesis of periodontal disease: review of the literature. *Crit-Rev-Oral-Biol-Med* 1997;8:217-36.

- 56.-Murakami S, Shimabukuro I, Saho T, Hino E, Kasj D, Hashikawa T, Hirano H, Okada H. Immunoregulatory roles of adhesive interactions between lymphocytes and gingival fibroblasts. *J Periodontal Res* 1997;32:110-4.
- 57.-Abe Y, Hara Y, Kato I. Histochemical study of the influence of transplanted teeth with periodontal ligament of the binding of peanut agglutinin in rat dorsal skin. *J Periodontal Res* 1997;32:249-55.
- 58.-Thayer H. Sobredentadura y parodonto. *Clin Odon Nontea* 1980;2:361-69.
- 59.-Miralles R, Santander H, Ide W, Bull R. Influencia de los mecanorreceptores de la mucosa en la actividad de los músculos elevadores en sujetos sanos. *Year Book* 1992:175-60.
- 60.-The Academy of Prosthodontics. The glosary of Prosthodontic Terms. *J Prosthetic Dentistry* 1994;94.
- 61.-Kenneth S, R, William K. Prostodoncia Parcial Removible. *Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica* 1992;1-18.
- 62.- Ben-Ur Z, Shifman A, Aviv I, Gorfil C. Further aspects of design for distal extension removable partial dentures based on the Kennedy classification. *J of Oral Rehab* 1999;26:165-9.
- 63.- Angeles F, Navarro B.E. Diseño en Prótesis Bucal Removible, procedimientos clínicos, Ed. Trillas, 1998.
- 64.- Shifman A, Ben-Ur Z. The mandibular first premolar as an abutment for distal extension removable partial dentures : a modified clasp assembly design. *British Dent J* 2000;188:246-8.
- 65.-Frank RP, Brudvik JS, Leroux B, Milgrom P, Hawkins N. Relationship between the standards of removable denture construction, clinical acceptability and patient satisfaction. *J Pros Dent* 2000;83:521-7.

- 66.-Young AL,Lo EC,Chow TW,Clark RK.Oral health status of patients 5-6 years after placement of cobalt-chromium removable partial dentures.J of Oral Rehab 2000;27:183-9.
- 67.-Kraft J. Support of removable partial dentures in situations with a unilaterally missing canine and a curved edentulous ridge. J Prosthet Dent 1997;77:86-9.
- 68.- Akören AC, Karaagaclioglu L. Comparison of the electromyographic activity of individuals with canine guidance and group function occlusion. J Oral Rehabil 1995;22:73-77.
- 69.-Richardin P, Westphal A, Divry M, Didier G. Influence of stress and occlusal interference on the EMG activity of some masticatory muscles during a single mastication cycle. J Oral Rehabil 1995;22:775-780.
- 70.-García C, Angeles F, García J Rodríguez M, Domínguez W. Nuño A. Galicia. Reflexímetro computarizado para consultorio odontológico. Rev. Mex. Ing Biomed 1990;11:257.
- 71.-García C, Angeles F, García J, Nuño A, Llanos R. Primeros resultados clínicos de reflexometría masticatoria. Rev Mex: Ing: Biomed 1989;10:35.
- 72.- Hazard B, Batten E. Statistical Methods for Health Care Research. J:B: Lippincott Company 1993; Second Ed:99-107.
- 73.- Elorza, Haroldo. Estadística para las ciencias sociales y del comportamiento. Editorial Oxford University, 2º ed; 2000, México.



## APENDICE

A continuación se muestra un formato de la Historia Clínica empleada en el estudio.

- 1.-NOMBRE \_\_\_\_\_
- 2.- SEXO \_\_\_\_\_ 3.- EDAD \_\_\_\_\_
- 4.-DOMICILIO \_\_\_\_\_
- 5.-TELEFONO \_\_\_\_\_
- 6.-LUGAR DE RESIDENCIA EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 7.-OCUPACION ACTUAL \_\_\_\_\_
- 8.-OTROS DATOS \_\_\_\_\_
- 9.-NIVEL DE ESTUDIOS \_\_\_\_\_
- 10.-OCUPACION DEL PADRE (ó MADRE) \_\_\_\_\_
- 11.-ANTECEDENTES DE ARTRITIS O REUMATISMO EN LOS  
PADRES \_\_\_\_\_
- 12.-ANTECEDENTES DE RUIDOS EN LA ATM DE LOS PADRES O  
HERMANOS \_\_\_\_\_
- 13.-ANTECEDENTES FAMILIARES DE BRUXISMO \_\_\_\_\_
- 14.-OTROS DATOS DE ANTECEDENTES \_\_\_\_\_
- 15.-ALTURA \_\_\_\_\_ 16.- PESO \_\_\_\_\_
- 17.-ANTECEDENTES DE TRAUMATISMOS \_\_\_\_\_
- 18.-OTROS DATOS DEL CASO \_\_\_\_\_

## INDICE DE DISFUNCION ANAMESICO (SUBJETIVO)

A. Ninguna señal o síntoma de disfunción en el sistema masticatorio. El paciente no tiene ningún síntoma reportado en AII y AIII. A I

B. Síntoma o disfunción leve, uno o más de los siguientes síntomas : sonido ATM, sensación de fatiga del maxilar , sensación de rigidez del maxilar al despertarse o al mover la mandíbula. Ninguno de los síntomas reportados en AIII. AII

C. Síntoma severo de disfunción, uno o más de los siguientes síntomas, dificultades al abrir mucho la boca, fijación, dislocación, dolor al mover la mandíbula, dolor en la región de ATM o de los músculos masticatorios. AIII.

## INDICE DE DISFUNCION CLINICA

- A. Síntoma: Deterioro del movimiento/índice de movilidad
- |  |       |
|--|-------|
| Criterio: Fluctuación normal de movimiento | DSI   |
| Movilidad levemente deteriorada            | DSII  |
| Movilidad severamente deteriorada          | DSIII |
- B. Síntoma: Función deteriorada de la articulación TM
- |  |       |
|--|-------|
| Criterio: Movimiento uniforme sin sonidos de la articulación TM y/o desviación al hacer movimientos de abrir y cerrar - 2mm. | DSI   |
| Sonidos de la articulación TM en una o ambas articulaciones y/o desviación 2mm. Al hacer movimientos de abrir y cerrar.      | DSII  |
| Fijación y/o dislocación de la articulación TM.  | DSIII |
- C. Síntoma: Dolor muscular
- |   |       |
|---|-------|
| Criterio: Insensibilidad al palpar en los músculos masticatorios. | DSI   |
| Sensibilidad a palpación en los puntos de palpación 1-3.          | DSII  |
| Sensibilidad en palpación en 4 o más puntos de Palpación.         | DSIII |
- D. Síntoma: Dolor en la articulación temporo mandibular.
- |  |      |
|--|------|
| Criterio: Insensibilidad al hacer palpación. | DSI  |
| Sensibilidad en palpación lateral.           | DSII |

Sensibilidad en palpación posterior.	DSIII
E. Síntoma: Dolor al mover la mandíbula	
Criterio: No hay dolor al hacer movimiento.	DSI
Dolor en 1 movimiento	DSII
Dolor en 2 o más movimientos.	DSIII

**INDICE DE DISFUNCION ANAMNESICO.**

Dificultad para abrir completamente la boca \_\_\_\_\_

Dolor en los músculos:

<b><u>Músculo</u></b>	<b><u>Derecho</u></b>	<b><u>Izquierdo</u></b>
Masetero superficial	_____	_____
Masetero profundo	_____	_____
Parte anterior del temporal	_____	_____
Parte media del temporal	_____	_____
Parte posterior del temporal	_____	_____
Pterigoideo externo	_____	_____
Pterigoideo interno	_____	_____
Digástrico	_____	_____
Trapecio	_____	_____
Esternocleidomastoideo	_____	_____
Dolor en la región de la articulación temporo-mandibular	_____	_____
Desplazamiento anterior del disco con retención	_____	_____
Dolor al mover la mandíbula	_____	_____
Patrón asimétrico de apertura y cierre	_____	_____
Sonido en la articulación temporo-mandibular	_____	_____
Sensación de fatiga en la articulación temporo-mandibular	_____	_____
Sensación de rigidez de la mandíbula al despertar	_____	_____
Sensación de rigidez al mover la mandíbula	_____	_____

Puntaje del índice de disfunción anamnésico \_\_\_\_\_

**INDICE DE DISFUNCION CLINICA**

A. Movilidad

Apertura \_\_\_\_\_ Lateralidad derecha \_\_\_\_\_

Protusión \_\_\_\_\_ Lateralidad izquierda \_\_\_\_\_

B. Patrón de cierre

Simétrico \_\_\_\_\_ Desviación derecha \_\_\_\_\_

Complicado \_\_\_\_\_ Desviación izquierda \_\_\_\_\_

Desplazamiento anterior del disco con retención \_\_\_\_\_

C. Patrón de cierre

Simétrico \_\_\_\_\_ Desviación a derecha \_\_\_\_\_

Complicado \_\_\_\_\_ Desviación a izquierda \_\_\_\_\_

D. Dolor en los movimientos

En la apertura \_\_\_\_\_ En el cierre \_\_\_\_\_

En el movimiento lateral derecho \_\_\_\_\_

En el movimiento lateral izquierdo \_\_\_\_\_

En el movimiento de protrusión \_\_\_\_\_

E. Ruidos articulares

Derecha

Izquierda

Apertura temprana \_\_\_\_\_

Apertura tardía \_\_\_\_\_

Cierre temprano \_\_\_\_\_

Cierre tardío \_\_\_\_\_

Lateralidad izquierda \_\_\_\_\_

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Lateralidad derecha \_\_\_\_\_  
Protusión \_\_\_\_\_

F. Dolor muscular

Dolor a la palpación en:

<u>Músculo</u>	<u>Derecho</u>	<u>Izquierdo</u>
Masetero superficial	_____	_____
Masetero profundo	_____	_____
Parte anterior de temporal	_____	_____
Parte media de temporal	_____	_____
Parte posterior de temporal	_____	_____
Pterigoideo externo	_____	_____
Pterigoideo interno	_____	_____
Digástrico	_____	_____
Trapezio	_____	_____
Esternocleidomastoideo	_____	_____

G. Dolor articular

En articulación derecha \_\_\_\_\_

A la palpación lateral

En articulación izquierda \_\_\_\_\_

En articulación derecha \_\_\_\_\_

A la palpación posterior

En articulación izquierda \_\_\_\_\_

Puntaje del índice de disfunción clínico \_\_\_\_\_

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

## ANALISIS OCLUSAL

### A. Dientes ausentes

D 18 17 16 15 14 13 12 11 | 21 22 23 24 25 26 27 28 I  
48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Total \_\_\_\_\_

### B. Contactos en trabajo

D 18 17 16 15 14 13 12 11 | 21 22 23 24 25 26 27 28 I  
48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Total \_\_\_\_\_

### C. Contactos en balance

D 18 17 16 15 14 13 12 11 | 21 22 23 24 25 26 27 28 I  
48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Total \_\_\_\_\_

### D. Interferencias en trabajo

D 18 17 16 15 14 13 12 11 | 21 22 23 24 25 26 27 28 I  
48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Total \_\_\_\_\_



E. Interferencias en balance

D 18 17 16 15 14 13 12 11 | 21 22 23 24 25 26 27 28 I  
48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Total \_\_\_\_\_

F. Mordida cruzada

Anterior \_\_\_\_\_

Posterior \_\_\_\_\_

Derecha \_\_\_\_\_

Izquierda \_\_\_\_\_

Puntaje del análisis oclusal \_\_\_\_\_

Puntaje total \_\_\_\_\_

G. Clasificación de Angle

Clase I \_\_\_\_\_

Clase II \_\_\_\_\_

Clase III \_\_\_\_\_

Clasificación de Kennedy

Sup. Clase \_\_\_\_\_ Modificación \_\_\_\_\_

Inf. Clase \_\_\_\_\_ Modificación \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES

---

---

---

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN