

01461  
2ej. 3

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

TESIS

MAESTRÍA: CIRUJANO DENTISTA

EVALUACIÓN CLÍNICA Y EMG DE LOS MÚSCULOS  
ELEVADORES MANDIBULARES EN RELACIÓN  
A ABERTURA BUCAL PROLONGADA

Por

C.D. Eduardo Morales García de León

1987





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 está 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.

## INDICE:

1. Introducción y Revisión Bibliográfica.....	1
1.1 Exposición del problema.....	6
1.2 Antecedentes y Estado Actual.....	8
2. Planteamiento de la Investigación.....	15
2.1 Objetivos.....	15
2.2 Desarrollo de la Investigación.....	15
2.3 Diseño Experimental.....	16
3. Material y Métodos.....	18
4. Resultados.....	23
4.1 Abertura bucal.....	23
4.2 Disfunción clínica.....	27
4.3 Evaluaciones EMB.....	28
5. Discusión.....	40
5.1 Evaluaciones clínicas.....	40
5.2 Evaluaciones EMB.....	42
6. Conclusiones.....	45
7. Resumen.....	47
8. Bibliografía.....	48
9. Apéndice.....	51
10. Curriculum Vitae	

## INDICE DE TABLAS:

1. Diferencias entre las medias a nivel grupal dentro del grupo A.
2. Diferencias entre las medias a nivel grupal dentro del grupo B.
3. Diferencias entre las medias a nivel grupal dentro del grupo C.
4. Diferencias entre las medias a nivel intergrupala para pre.
5. Diferencias entre las medias a nivel intergrupala para pos.
6. Diferencias entre las medias a nivel intergrupala para 24 horas.
7. Diferencias entre las medias a nivel intergrupala para 48 horas.
8. Correlación en Amplitud de Onda (A.O.) para temporal izquierdo (T.I.).
9. Correlación en A.O. para masetero izquierdo (M.I.).
10. Correlación en A.O. para temporal derecho (T.D.).
11. Correlación en A.O. para masetero derecho (M.D.).
12. Correlación de evaluaciones en A.O. para T.I.
13. Correlación de evaluaciones en A.O. para M.I.
14. Correlación de evaluaciones en A.O. para T.D.
15. Correlación de evaluaciones en A.O. para M.D.
16. Correlación intermuscular en A.O. para temporales.

17. Correlación intermuscular en A.O. para maseteros.
18. Correlación intragrupal en Actividad Integrada (A.I.) para T.I.
19. Correlación intragrupal en A.I. para M.I.
20. Correlación intragrupal en A.I. para T.D.
21. Correlación intragrupal en A.I. para M.D.
22. Correlación de evaluaciones en A.I. para T.I.
23. Correlación de evaluaciones en A.I. para M.I.
24. Correlación de evaluaciones en A.I. para T.D.
25. Correlación de evaluaciones en A.I. para M.D.
26. Correlación intermuscular en A.I. para temporales.
27. Correlación intermuscular en A.I. para maseteros.

#### INDICE DE ILUSTRACIONES:

Gráfica 1. Amplitud de onda EMG

Gráfica 2. Actividad integrada EMG

## INTRODUCCION Y REVISION BIBLIOGRAFICA

Es sabido que los músculos masticatorios no actúan en forma independiente sino que intervienen coordinada y combinadamente para realizar movimientos complejos. Es decir los movimientos mandibulares no son simples desplazamientos en los que intervenga solamente un músculo, sino que existe una complementariedad en cada movimiento realizado, por lo que es difícil señalar hasta que punto un músculo puede o no dejar de participar en uno u otro movimiento, pues ciertos músculos como el pterigoideo externo y el temporal, muestran gran independencia de acción entre sus grupos de fibras musculares

Siendo esta una investigación de carácter fisiológico, es necesario mencionar algunas de las características de los músculos masticatorios a nivel histológico, para también poder comprender los procesos funcionales desde un punto de vista microscópico.

Los músculos esqueléticos de los mamíferos se componen de tres diferentes tipos de fibras, variando sus componentes histológicos y musculoesqueléticos con respecto a otras especies (Turnbull 1970), para describirlas las llamaremos: fibras A, B y C en acuerdo a la clasificación realizada por Stein y Padykula en acuerdo a la actividad de la deshidrogenasa succínica (SDH).

Por otro lado en estudios realizados en el gastrocnemius se identificaron tres grupos de unidades motoras: las FF (fast fatigue resistant) que se colorean fácilmente con la MATPasa y presentan moderada acción enzimática y las tipo S (slowly con -

tracting fatigue resistant) pobres en MATPasa y ricas en enzimas oxidativas. Las unidades motoras FF, FR y S corresponden respectivamente a las fibras A, C y B, Taylor y col. (1973).

En los músculos masticatorios existen también tres tipos de fibras similares a las A, B y C de los músculos corporales y se clasifican en acuerdo a la reacción a los colorantes MATPasa y en cuanto a su número relativo.

Taylor y col. en 1973 observaron en un estudio realizado en gatos que el tipo predominante de fibras fue el largo con una fuerte reacción colorante a la MATPasa, la actividad enzimática fue igual a lo largo de toda la fibra y la reacción a la SDH fue débil, lo cual sugiere que hubo pocas mitocondrias con partículas de deformazán, algunas de las cuales se encuentran situadas periféricamente. El colorante PAS indicó que existía un alto contenido de glucógeno en esas fibras que precisamente correspondían a las tipo A del gastrocnemius.

El segundo tipo de fibras fueron las intermedias, estas mostraron una actividad similar a la MATPasa, se observó abundancia en cuanto a glucógeno y su coloración al SDH fue alta. Por otro lado se observó un alto contenido mitocondrial localizado en el subsarcolema. Estas fibras corresponden a las tipo C del gastrocnemius.

Se observó un tercer grupo de fibras más pequeñas y con una débil coloración a la MATPasa, pobre en glucógeno pero con una fuerte reacción a la SDH y ricas en mitocondrias. Estas fibras corresponden a las B del gastrocnemius.

Es necesario mencionar la importancia de la ATPasa como determinante en la velocidad de contracción de acuerdo a la intensidad que muestren las fibras: por ejemplo las de los músculos masticatorios se colorean mas intensamente y su velocidad de contracción es mas rápida que las fibras de los músculos corporales. Close (1972) sugiere que la ATPasa de los músculos mandibulares no es la misma que la de los músculos corporales.

Buth y col. demostraron histoquímicamente que la ATPasa de varios tipos de fibras difieren en la estabilidad del pH. La relativamente alta cantidad de ATPasa no es necesariamente el factor determinante en la velocidad de contracción de los músculos mandibulares, pues el dinamismo del complejo excitación-contracción, puede ser parte importante en la definición de la velocidad de contracción y dependerá mas bien del intercambio de iones de Ca entre el retículo sarcoplásmico el sarcoplasma, Taylor y col. (1972).

Las unidades motoras S, FR y FF también corresponden a las SD (slow twitch oxidative), FOG (fast twitch oxidative glycolytic) y FG (fast twitch glycolytic) clasificadas por Peter en 1972.

Las fibras tipo A también pueden ser denominadas fibras blancas, fibras tipo II, fibras tipo 2 o de rápida contracción, presentan un bajo contenido de mioglobina, bajo metabolismo lípido y una gran capacidad para interferir el proceso metabólico de la glucosa a lactosa, además de ser fácilmente fatigables.

Las fibras tipo C son de lenta contracción y se denominan fibras rojas, tipo I, tipo 1 o de lenta contracción y pueden



resistir largos periodos de trabajo debido a su rico contenido en mioglobina y por su alto metabolismo lípido y oxidativo. Sin embargo tienen un bajo potencial para interferir la glucólisis anaerobia.

Mientras las fibras tipo A están organizadas dentro de unidades motoras grandes y pueden alistarse durante ejercicios prolongados para desarrollar altos niveles de tensión en contracciones rápidas, las tipo C se sitúan para resistir posiciones prolongadas tónicas. Para ambos tipos, la fatiga puede ser el resultado del agotamiento de glucógeno contenido en las fibras musculares.

Taylor y col. (1972) definen a la fatiga como la incapacidad de los elementos de las fibras contractiles musculares para volver a su nivel de tensión subsecuente a la actividad de dichos elementos y en presencia de una transmisión neuromuscular en la placa motora terminal.

Por otro lado Edwards y col. (1975) definen a la fatiga como una disminución en la tensión y en la relajación muscular resultado de una deflexión del contenido de ATP muscular necesario para ciertos procesos metabólicos.

Algunos autores mencionan que también existe un estado de fatiga para las células nerviosas, lo cual no sucede debido al periodo refractario que presentan por lo que con un adecuado aporte de oxígeno y nutrientes es imposible obtener fatiga neuronal.

Los músculos mandibulares presentan un tercer tipo de

fibras llamadas intermedias, con propiedades aeróbicas y anaeróbicas que corresponden a las fibras B del gastrocnemius y también son llamadas fibras tipo III. La presencia de estas fibras puede interpretarse como una alteración de la función muscular resultado de una dieta moderna, y por la disminución en el tamaño y número de los dientes. Probablemente estas fibras se deban a una transformación de las fibras tipo 2 (Ringqvist 1973a y 1974a).

El significado fisiológico de la actividad intermedia de la ATPasa miofibrilar en estas no es conocido, pero puede interpretarse como una transición entre las fibras de rápida y lenta contracción (Kugelberg 1976). Las fibras transicionales pueden ser resultado de diferencias normales en la función mandibular asociadas con edad y crecimiento o como resultado de cambios en las relaciones intermaxilares o alteraciones oclusales, Maxwell y col. (1979).

Existen estudios en los que se han realizado cortes histológicos en músculos masticatorios con el objeto de identificar y clasificar los tipos de fibras musculares existentes, estos estudios han sido realizados en gatos (Taylor y col. 1972), monos (Maxwell y col. 1979) y en humanos (Eriksson y Thornell 1983). Se ha encontrado una correlación positiva entre el tamaño de las fibras tipo I y la fuerza de apretamiento. Cuando los diámetros de las fibras son mas pequeños, las fuerzas de apretamiento también lo serán y viceversa (Ringqvist 1969 y 1974), por ello es predecible mencionar que la fuerza de apretamiento será mayor en los músculos del sexo masculino (Eriksson y Thornell

1983, Maxwell y col. 1979). La dirección mecánica de las fibras también influye en el grado de actividad y fuerza muscular.

Así como hemos mencionado que los músculos del sexo masculino han sido observados clínicamente con mayor fuerza (Maxwell y col. 1979), dichos músculos presentan también una mayor capilaridad, aunque esto no se ha comprobado que tenga significado fisiológico. En general las fibras de los músculos masticatorios presentan un excelente aporte sanguíneo. Taylor y col. en 1979 observaron en los gatos que cada fibra muscular está rodeada de tres o cuatro capilares. Por otro lado Maxwell y col. en 1979 encontraron que los monos jóvenes presentaban una menor irrigación en las fibras musculares que los adultos.

La velocidad de contracción de las fibras independientes puede relacionarse también a la actividad de su MATPasa donde el contenido mitocondrial puede ser importante en presencia fatiga. Los experimentos en las redes de inervación indican que el aumento en la velocidad de contracción de un músculo se acompaña de un incremento en la actividad de la MATPasa.

### 1.1 Exposición del Problema.

Es sabido que a diario una gran cantidad de pacientes son sometidos a tratamientos dentales en los que deben de mantener la boca abierta durante un tiempo variable. Cuando durante esa atención el paciente puede cerrar la boca por algún momento, de inmediato entra en un estado de relajación muscular (Dale y col. 1963). Sin embargo existen algunos procedimientos bu-

cales en los cuales los pacientes no pueden llegar a este reposo muscular como sucede en aquellos que son atendidos en cirugía bucodental y maxilofacial, así como aquellos pacientes sometidos al uso del dique de hule donde se mantiene una abertura bucal constante e ininterrumpida.

Los músculos presentan un cierto grado de contracción constante, lo que mantiene en equilibrio a las articulaciones y que es llamado tono muscular. Cuando este tono se altera y el músculo es sometido a una elongación, el hecho de mantener esta posición implica una cierta cantidad de trabajo muscular, durante el cual el músculo busca regresar a su posición original, Gayton (1985).

En el estado de tonicidad normal, el músculo nunca llega a fatigarse, pues cuando los haces de fibras musculares llegan al límite de un determinado tiempo de contracción, entran en un estado de reposo para establecer un equilibrio electroquímico, siendo reemplazadas por haces de fibras que se encontraban en reposo.

Si la duración e intensidad de la exigencia del músculo son mayores a las que este puede afrontar mediante la modificación de fibras en actividad y en reposo, el músculo se fatiga y entra en espasmo muscular. Esta fatiga muscular es un predisponente del síndrome doloroso miofacial, pues además del espasmo causará alteraciones en la movilidad muscular y dolor debido a la isquemia producida en el músculo, y sobre todo por la acumulación de toxinas entre las fibras musculares resultado de la actividad química en relación a la actividad muscular.

Si relacionamos lo señalado en los párrafos anteriores entenderemos que aunque los maseteros y las fibras anteriores de los temporales que son llamados músculos pasivos durante el movimiento de abertura, en realidad no lo son, pues ese estado de elongación en especial en abertura bucal forzada (Ramfjord y Ash 1972) y prolongada, producen una actividad en la que estos músculos tratan de devolver a la mandíbula su posición normal. Dicha posición cuando es prolongada por mucho tiempo es evidente que produzca espasmo y fatiga muscular (Dawson y Laskin 1969).

#### 1.2 Antecedentes y Estado Actual.

No existe un parámetro establecido que marque el tiempo ideal de trabajo en un paciente sometido a tratamiento dental. A diario una gran cantidad de pacientes son atendidos por alteraciones bucales, donde a veces se abusa del tiempo de tratamiento; siendo evidente que a mayor tiempo de abertura, existirá mayor daño muscular. Estableciendo un adecuado tiempo de trabajo evitaríamos provocar mayor daño a los pacientes. De la misma manera observando cuando se produce una recuperación muscular adecuada, podríamos volver a citar a nuestros pacientes si fuera necesario y sin causar alguna alteración importante. Existen una gran cantidad de artículos relacionados a fatiga por apretamiento dental, entre ellos el realizado por Dale y col. en 1983, en el cual los pacientes presentan una fatiga a los 74.6 segundos de apretamiento, sin embargo Christensen (1980) señala que obtuvo fatiga con dolor en menos de 60 segundos.

Ahora bien, sabemos que la abertura bucal implica un incremento temporal de la DV, es por ello que también se realizó una revisión bibliográfica de los artículos relacionados a este tema.

Existen estudios realizados por Manns y col. (1985) realizados en sujetos sanos sometidos a un incremento en la DV con férulas de 1, 4.5 y 8.25 mm, en las que se observa una disminución en la actividad del masetero comprobando la utilidad de las férulas rígidas. Manns y col. en 1981 realizan un estudio en el que van incrementando la DV a un grupo de sujetos mediante un abre bocas diseñado para esta investigación, y van obteniendo una serie de registros dinámicos y estáticos. El mayor incremento de la DV es de 41 mm, y son observadas alteraciones electromiográficas (EMG), este punto es muy cercano al que decidimos tomar como patrón de abertura en nuestro estudio (34.5 a 36.5 mm).

Ingervall y Marvigne en 1978 efectúan estudios en buzos que deben mantener una pieza respiratoria bucal entre los dientes, lo cual implica un aumento en la DV durante un tiempo (20 minutos), pero aunado a un apretamiento bucal, para poder mantener la pieza fija. Este estudio presenta una serie de variables incontrolables como son: temperatura del agua, profundidad (a más de 40 m se requiere helio con oxígeno, lo cual provoca un enfriamiento muscular que provoca una mayor actividad), experiencia del buzo (estrés), pieza bucal utilizada (algunas se retienen más fácilmente y con una menor abertura) y estado emocional del buzo durante la inmersión. Por todas las anteriores razones no se podría comparar con un estudio de abertura bucal du-

rante algún tratamiento bucodental.

Por otro lado Raafjord y Blenkenship (1981) observaron cambios histológicos en la ATM de monos rhesus sometidos a un incremento en la DV y en los que no se encontraron alteraciones considerables. Mientras tanto Miller y col. (1985) observaron cambios morfológicos en monos rhesus sometidos a un incremento de la DV, especialmente en huesos y músculos masticatorios, obteniendo una reorientación de los husos musculares como resultado de dicho aumento.

Williamson y Lundquist en 1983 realizaron ajuste en la guía anterior de cinco mujeres en las que se observó la utilidad de la férula para disminuir la actividad EMG del temporal y masetero.

Majewsky y Gale en 1984 evaluaron la actividad EMG relacionada a un incremento en la DV encontrando disminuida dicha actividad en el temporal.

En relación a la evaluación clínica existe un estudio relacionado al índice de disfunción y a las alteraciones en la duración del periodo de silencio (DPS) escrito por Helkimo y col. en 1978. En dicho artículo se encontraron relaciones significativas entre el índice de disfunción clínica y DPS así como alteraciones en pacientes sometidos a tratamientos endodónticos y protésicos.

Para complementar los estudios sobre fatiga muscular sería necesario señalar los reportes de Nauje y Zorn en 1981 y de Naeije en 1984, donde se señala la susceptibilidad muscular a la

fatiga, es decir la predisposición que tienen ciertos músculos para caer en fatiga. El rango de resistencia a la fatiga encontrado en un grupo de 17 sujetos sanos oscila entre 53 y 206 segundos. Esta predisposición está íntimamente ligada a la disminución en la velocidad del potencial de acción a lo largo de las fibras musculares (Bigland y Ritchie 1981) causada por una disminución en el aporte sanguíneo. Naeije (1984) señala que en contraste con otros músculos esqueléticos la resistencia a la fatiga es inferior en los músculos de cierre mandibular. El umbral doloroso y otros factores psicológicos pueden influenciar sobre la duración del tiempo de resistencia a la fatiga.

Laskin (1969) señala la existencia de cierta predisposición mayor a la fatiga en los músculos con antecedente de síndrome doloroso miofacial (SDMF).

Christensen (1976) somete a 10 sujetos sanos a trabajo muscular durante 21 minutos. Existieron variantes en cuanto al tiempo de presentación de la fatiga posterior a la prueba desde los 150 seg. La fatiga duró como promedio 13 horas (posteriores a la prueba). El mismo autor (Palla y Ash 1981) señaló que la presentación del dolor y la fatiga son independientes, lo cual contradice los estudios de Dierenfeld y Laskin (1967) y de Laskin (1969).

Durante la fatiga muscular existe una disminución en la relajación de las fibras musculares con bajo mantenimiento de la tensión. Esta baja no es debida a la acumulación de lactosa, sino mas bien como resultado de una deflexión del contenido celular de ATP, Palla y Ash (1981). Dicho ATP es necesario para rea-



lizar importantes procesos del metabolismo muscular, como sucede con la bomba de calcio, Edwards y col. (1975).

Las fibras predominantes en el masetero son las tipo 2 (Ringqvist 1971), por ello la zona mandibular es fácilmente inducida a la fatiga con unos cuantos minutos de contracción sostenida Carlsson y Helkimo (1971).

Por último y debido a la importancia que reviste la actividad EMG dentro de este estudio, se hará mención de tres artículos relacionados a ésta.

Palla y Ash (1961) estudian el espectro de poder EMG durante la fatiga, en el que algunos sujetos son sometidos a fatiga muscular provocando un cambio en el espectro de bajas frecuencias y observando una disminución en la velocidad de conducción, debida probablemente a la disminución del flujo sanguíneo provocada por un cambio en la concentración extracelular de cationes, con un incremento de potasio y una disminución de sodio poniendo excitabilidad.

La máxima contracción voluntaria de los elevadores mandibulares produce sensación de fatiga a los 39 seg. Palla y Ash (1961).

Se han observado cambios EMG durante la fatiga (Naeije y Zorn 1981) en el masetero, señalando que durante la presencia de ésta aumenta la amplitud de onda EMG y se alistan las unidades motoras de baja frecuencia. El tiempo de contracción al que fueron sometidos estos sujetos fue de 40 a 240 seg y se realizó en el masetero por su fácil observación durante la contracción,

Frank (1965). Hubo dos razones para detener el apretamiento: por dolor o por la incapacidad del sujeto para poder sostener al mismo nivel la actividad eléctrica muscular. Estos estudios concuerdan con los de Naeije (1984) quien señala que existen grandes diferencias entre cada sujeto. En cambio a bajas frecuencias se acompaña siempre de una disminución en la velocidad de conducción de los potenciales de acción acompañado de la subsecuente acumulación de metabolitos (principalmente ácido láctico).

Lindstrom y Hellsing (1980) investigaron acerca de la fatiga del masetero coincidiendo con anteriores estudios (Majewsky y Gale 1984, Naeije 1984) en cuanto al aumento de la amplitud de onda y al incremento de las unidades motoras de bajas frecuencias. En su estudio sometieron a 17 individuos a un apretamiento de 10 a 15 minutos donde todos mostraron dolor en el masetero, el cual inició a los 60 seg. Christensen (1979) por su parte menciona referencias de dolor a partir de los 55 seg de apretamiento, el cual se vuelve severo si se continúa por más de 118 seg concordando con Majewsky y Gale (1984). Sin embargo algunos sujetos resistieron el dolor aún durante 15 minutos. Esto nos hace pensar en la posibilidad de que también intervengan tanto factores psicológicos como umbral doloroso, (Naeije, 1984).

Los músculos más estudiados en este campo son el vientre anterior del digástrico y el masetero por su fácil acceso y observación, Naeije y Zorn (1981). El pterigoideo externo es un músculo muy activo, pero no es muy tomado en cuenta, debido principalmente a su inaccesibilidad, Frank (1965).

La fácil localización del temporal y el masetero hacen que exista un menor índice de error. Algunos autores mencionan que no existen diferencias funcionales entre los músculos de un lado con respecto a los del otro, sin embargo otros señalan diferencias al someterlos a estudios de fatiga. Para estar seguros de dicho comportamiento se decidió tomar en cuenta a los dos pares musculares.

Como hemos podido apreciar no existe ningún estudio que nos hable del tiempo adecuado para realizar un trabajo bucodental; tal vez se haya evitado debido a la gran cantidad de variables que presenta como son: que el tiempo de trabajo no es continuo, es decir que el paciente ocupa tiempo para charlar y enjuagarse, y el operador para realizar cambios de instrumental y preparar ciertos materiales, esto aunado a los diversos grados de abertura y a la susceptibilidad de cada paciente a la fatiga (Naeije y Zorn 1981, Miller y col. 1985), la cual es muy variable entre un sujeto y otro.

Sin embargo en aquellos procedimientos en los que sea utilizado el dique de hule si podemos establecer un determinado tiempo de trabajo bucodental a una abertura constante sin descanso por parte del paciente.

## 2. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION

### 2.1 Objetivos.

Encontrar si existen diferencias musculares significativas a nivel clínico y EMG entre sujetos de un mismo universo cuando se les aplican los diferentes tiempos de abertura bucal (30, 60 y 90 minutos).

Observar si en cada uno de los tres grupos de sujetos existen diferencias clínicas y EMG significativas entre cada uno de los exámenes de evaluación.

Observar si existe un comportamiento similar entre los músculos homónimos de un lado con respecto a los del otro a nivel EMG.

Observar los comportamientos grupales durante los tiempos de evaluación en abertura bucal y disfunción clínica.

### 2.2 Diagnóstico Preinvestigación.

Para establecer los criterios sobre la aplicación de esta investigación se realizaron observaciones y pruebas con pacientes de la clínica de Endodoncia de la Unidad de Posgrado donde se encontraron detalles de gran interés.

Un ejemplo de ello es que de acuerdo a la elasticidad del dique de hule, el paciente presentará una mayor o menor abertura con lo que el paciente solo podrá disminuir la abertura bucal hasta un cierto punto permitido por el dique, mientras el clínico por alguna razón no esté trabajando directamente en bo-

ca. Existe un momento en el que el paciente al tratar de cerrar se encuentra en oposición la rigidez propia que presenta el dique de hule, donde se requiere una mayor fuerza muscular para vencer ese estado de tensión, lo cual implica un mayor trabajo muscular.

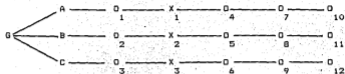
Esta prueba se realizó incluso entre los investigadores para sentir si existía diferencia, y se observó mayor comodidad cuando el hule estaba flácido, por lo que el paciente cuando está siendo atendido puede cerrar hasta 12 mm más que cuando el hule está rígido, con lo cual existe una clara relajación muscular.

Se observó que la H.C. es un valioso medio para establecer criterios sobre normalidad y disfunción masticatoria y que por ende puede ser determinante para programar un adecuado tiempo de trabajo bucodental en acuerdo al estado musculoesquelético de cada individuo.

Después de observar varios pacientes sometidos a tratamiento endodóntico en primeros molares inferiores, se llegó a la conclusión de que el trabajo biomecánico en esta zona fluctúa entre 30 y 36 mm, por lo que la abertura a la que fueron sometidos los sujetos de este estudio fue de aproximadamente 35 mm.

Para establecer los tiempos de evaluación de la abertura bucal, se tomó en cuenta que 30 minutos es el tiempo de trabajo bucodental mínimo a evaluar, 60 minutos como un tiempo razonable de trabajo y 90 como un tiempo de tratamiento prolongado.

### 2.3 Diseño Experimental.



### G. Grupos de investigación

A, B y C. Grupos de 10 sujetos sanos cada uno.

0, 0 y 0. Evaluaciones clínica y EMG previas a la exposición de la abertura bucal.

X. Abertura bucal durante 30 minutos.

1. Abertura bucal durante 60 minutos.

2. Abertura bucal durante 90 minutos.

0, 0 y 0. Evaluaciones clínicas y EMG inmediatas posteriores a la exposición de la abertura bucal.

0, 0 y 0. Evaluaciones clínicas y EMG a las 24 horas la aplicación de la abertura bucal.

0, 0 y 0. Evaluaciones clínicas y EMG a las 48 horas de la aplicación de la abertura bucal.

Los tiempos de evaluaciones fueron realizados debido a que previo a este estudio se sometió a algunos pacientes de la mencionada clínica de Endodoncia a exámenes de abertura con dique de hule observando cambios inmediatos y cambios a las 24 y 48 horas.

### 3. MATERIAL Y METODOS

Se seleccionaron 30 individuos, 22 hombres y ocho mujeres entre los 22 y 30 años de edad, todos profesionistas sin antecedentes de síndrome doloroso miofacial o articular, con 24 dientes en oclusión (Rugh y Drago 1981) y sin hábitos bucales parafuncionales severos.

Los sujetos fueron separados en tres grupos a través de una división probabilística aleatoria en acuerdo a la abertura bucal inicial con el objeto de obtener grupos balanceados y semejantes.

Para realizar el registro EMG se utilizó un polígrafo Grass modelo 79 D con cuatro canales que recogieron la señal eléctrica muscular de los vientres anteriores de ambos temporales y de los vientres superficiales de ambos maseteros a través de electrodos monopolares de aguja de platino (del número 27 y con una longitud de 12 mm), los cuales llevaron la señal a un preamplificador modelo 7P3B (Grass Instruments Co., Quincy Mass, EUA) y de ahí a un amplificador Grass modelo 7DAB pasando la señal a la unidad de registro del mismo polígrafo en donde el papel de inscripción corría a una velocidad de 3 mm/seg.

Los electrodos de tierra fueron aplicados a los lóbulos de las orejas, mientras los electrodos indiferentes se colocaban en ambos procesos mastoideos (Bernstein col. 1981, Weimberg 1982), limpiando la zona con alcohol para eliminar el exceso de grasa en la piel (Falla y Ash 1981, Weimberg 1982) y aplicando un conductor electrolítico en cada electrodo (Crema Grass EC2),

Palla y Ash (1981).

La colocación de los electrodos es importante, pues la posición de éstos o las interferencias de vello o cabellos pueden ocasionar alteraciones en los registros, Naeije y Zorn (1981), Weimberg (1982).

Los registros fueron realizados en amplitud de onda y en actividad integrada, con un apretamiento de 30 segundos (equivalentes a 9 cas de longitud en el registro gráfico), tiempo suficiente para establecer un registro adecuado y no provocar fatiga, Dale y col. (1983).

Con el objeto de obtener una adecuada relajación muscular entre registro y registro, se concedió un tiempo de recuperación de cuando menos tres minutos en acuerdo a los estudios realizados por Naeije (1984).

Para el análisis clínico se utilizó la historia clínica de la Unidad de Posgrado denominada "Estudio de ATM" y que contiene una serie de preguntas sobre datos generales, antecedentes, índice de disfunción clínica, índice de disfunción anamnésico, análisis oclusal y observaciones, de la cual se anexa un machote para su mayor comprensión.

Para medir la abertura bucal y movilidad mandibular se utilizó la misma regla milimétrica en todos los registros, los cuales fueron realizados por el mismo clínico con el objeto de reducir el índice de error y tener un mismo criterio, Lavigne y col. (1983).

Todos los pacientes fueron sometidos a una evaluación



## ESTUDIO DE ARTICULACION TEMPORO-MANDIBULAR

### HISTORIA CLINICA

#### I. ANTECEDENTES

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_  
Sexo \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Domicilio \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

Ocupación \_\_\_\_\_

Hábitos Bucales \_\_\_\_\_

Artritis o reumatismo en los padres \_\_\_\_\_

Bruxismo personal \_\_\_\_\_

Traumatismos previos \_\_\_\_\_

Otros datos relevantes \_\_\_\_\_

#### II. INDICE DE DISFUNCION ANAMNESICO

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

Dolor en los músculos \_\_\_\_\_

Sensación de rigidez muscular \_\_\_\_\_

Sensación de rigidez al abrir la mandíbula \_\_\_\_\_

Dolor en la región de la A. T. M. \_\_\_\_\_

Sonido en la A. T. M. \_\_\_\_\_

### III. INDICE DE DISFUNCION CLINICA

#### A. Movilidad

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

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

#### B. Patrón de Apertura

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. Ruidos Articulares

			Clasificación
Ápertura Temprana	Derecha	Izquierda	_____
Apertura Tardía	Derecha	Izquierda	_____
Cierre Temprano	Derecha	Izquierda	_____
Cierre Tardío	Derecha	Izquierda	_____
Lateralidad izquierda			_____
Lateralidad derecha			_____
Protusión	Derecha	Izquierda	_____

#### E. Dolor muscular e Hipersensibilidad

Dolor a la palpación en :

Músculo	Derecho	Izquierdo
Masetero Superficial	_____	_____
Masetero Profundo	_____	_____

	Derecha	Izquierda
Parte anterior del Temporal	_____	_____
Parte media del Temporal	_____	_____
Parte posterior del Temporal	_____	_____
Pterigoideo Externo	_____	_____
Pterigoideo Interno	_____	_____
Digástrico	_____	_____
Trapezio	_____	_____
Esternocleidomastoideo	_____	_____

F. Dolor Articular

A la palpación lateral	En Articulación derecha	_____
	En Articulación izquierda	_____
A la palpación posterior	En Articulación derecha	_____
	En Articulación izquierda	_____

IV. ANALISIS OCLUSAL

A. Dientes Ausentes

18 17 16 15 14 13 12 11    21 22 23 24 25 26 27 28

48 47 46 45 44 43 42 41    31 32 33 34 35 36 37 38

B. Contactos en Trabajo

18 17 16 15 14 13 12 11    21 22 23 24 25 26 27 28

48 47 46 45 44 43 42 41    31 32 33 34 35 36 37 38

C. Contactos en Balance

18 17 16 15 14 13 12 11    21 22 23 24 25 26 27 28

48 47 46 45 44 43 42 41    31 32 33 34 35 36 37 38

D. Interferencias en trabajo-

18 17 16 15 14 13 12 11      21 22 23 24 25 26 27 28

---

48 47 46 45 44 43 42 41      31 32 33 34 35 36 37 38

E. Interferencias en balance

18 17 16 15 14 13 12 11      21 22 23 24 25 26 27 28

---

48 47 46 45 44 43 42 41      31 32 33 34 35 36 37 38

F. Deslizamientos de R. C. a O. C.      TIPO DE DESOCCLUSION

Mordida cruzada

Anterior

Posterior

Derecha

Izquierda

G. Clasificación de Angle

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

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

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

Clasificación de Kennedy

Sup. Clase \_\_\_\_\_ Mod. \_\_\_\_\_

Inf. Clase \_\_\_\_\_ Mod. \_\_\_\_\_

Traslape Vertical \_\_\_\_\_

Traslape Horizontal \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES :

---

---

---

clínica y EMS antes de realizar la prueba de abertura bucal. Posteriormente se realizó dicho examen de acuerdo al tiempo previamente establecido para cada grupo (grupo A = 30 min, grupo B = 60 min y grupo C = 90 min) manteniendo una abertura constante de entre 34.5 y 36.5 mm mediante la aplicación de un abrebocas.

Al cumplirse el tiempo preestablecido se realizó una evaluación clínica y EMS, la cual se repitió por tercera vez a las 24 horas y por última a las 48 horas.

La evaluación clínica y EMS se realizó bajo los siguientes aspectos: abertura bucal y grado de disfunción clínica; mientras que las evaluaciones EMS también fueron dos: amplitud de onda y actividad integrada, aplicandolas estas últimas a los músculos señalados con antelación.

La abertura bucal se evaluó en milímetros, mientras que para el grado de disfunción clínica el proceso de evaluación fue más sofisticado, pues abarcó las áreas de desviación mandibular en abertura y cierre bucal, ruidos articulares (en ambas ATM) e hipersensibilidad y dolor musculoesquelético.

Tomando como guía los trabajos realizados por Helkimo y col. (1978), se estableció un índice de disfunción del 0 al 3, aplicando el 0 a aquellos signos que no presenten ninguna alteración, 1 a los que presenten alteración leve, 2 a los que presenten alteraciones moderadas y 3 a los que las presenten severas. Los valores dados se sumaron y con ello se obtuvo un índice para cada paciente.

La recopilación EMS en amplitud de onda se realizó evaluando milimétricamente 3 secciones de cada registro (uno cada 5

segundos), sumando dichos registros, dividiendolos entre 5 y convirtiendo el resultado a microvoltios mediante una sencilla regla de tres, de acuerdo a la calibración obtenida para cada registro.

Por otro lado la evaluación del registro de actividad integrada se realizó trazando una línea basal para medir el área bajo la curva y se calculó por medio de una digitalizadora a través de las coordenadas xy, por medio de un proceso llamado digitalización y que consiste en captar coordenadas xy a través de una pluma magnética utilizada como transductor y que envía la señal a una integradora (Summagraphics modelo RS 232), siendo registrada a través de un monitor (Summagraphics modelo 1-D-416).

La digitalizadora tiene una capacidad de resolución de 0.1 mm y los resultados son obtenidos en mm cuadrados, por lo que posteriormente son transformados a microvoltios tomando en cuenta las calibraciones obtenidas en cada registro y cuya operación se explica en el capítulo 4.

Las coordenadas mencionadas de cada registro fueron almacenadas en disquetes a través de una microcomputadora personal Printaform (modelo 5027) que presentaba un monitor de video de 12 pulgadas (modelo MVM-12) con el objeto de revisar las coordenadas antes de almacenar los datos evitando así posibles errores.

Cada registro fue integrado tomando en cuenta sus coordenadas a través de un programa de área bajo la curva realizado

con antelación.

#### 4. RESULTADOS

Con fines prácticos hemos dividido los resultados en cuatro partes de acuerdo a los métodos de evaluación a los que fueron sometidos los sujetos de esta investigación; los cuales fueron: abertura bucal, disfunción clínica y evaluaciones EMG en amplitud de onda y actividad integrada.

##### 4.1 Abertura bucal.

Para evaluar los resultados obtenidos en abertura bucal, se aplicó el criterio para comparaciones múltiples de Scheffé, Méndez (1976), donde la hipótesis nula ( $H_0$ ) establece que el grupo A debe comportarse similarmente al grupo B y este similarmente al C, así como que A actuaría similarmente a C.

Por otro lado los tiempos de evaluación mantenían como  $H_0$ , el que debían de comportarse de manera similar entre sí. Es decir que la evaluación previa se comportaría similarmente a pos, 24 y 48 horas, que la evaluación posterior se comportaría de igual manera con 24 y 48 horas y que la evaluación de las 24 horas tendría un comportamiento similar a la obtenida.

Para rechazar la  $H_0$  se aplicó la siguiente fórmula:

$$(\bar{y}_i - \bar{y}_j) > \sqrt{\frac{2(t-1)}{r} F_{\alpha} \{(t-1) \quad rt-t\}} \quad (\text{CM de error})$$

Donde se rechaza la  $H_0$  si la diferencia de los valores de las medias entre un grupo y otro, o entre un periodo de eva-



luación y otro fueran mayores que el valor obtenido en la fórmula a la cual se le aplica un nivel alfa de significancia de 0.05.

Desglosando la fórmula tenemos que: \_

$\bar{y}_1$  = a la media del primer grupo.

$\bar{y}_2$  = a la media del segundo grupo

t = al número de tratamientos

F = al nivel alfa de significancia, el cual fué 0.05 = 3.4  
(2, 27)

rt = al tamaño de la muestra por tratamiento

CM de error = al coeficiente medio de error que se obtiene de la siguiente fórmula:

$$CM \text{ de error} = \frac{1}{rt - t} \left\{ \left( \sum_i \sum_j y_{ij}^2 \right) - \left( \sum_i \frac{y_i^2}{n} \right) \right\}$$

donde:

i = al número de tratamientos

j = al número de sujetos

donde:

i = al número de tratamientos

j = al número de sujetos

$\sum_i \sum_j y_{ij}^2$  = A la elevación al cuadrado de los individuos y posterior suma de esos resultados.

despejando:

$$\sum_i \sum_j y_{ij}^2 = (y_{11}^2 + y_{12}^2 + \dots + y_{110}^2) + (y_{21}^2 + y_{22}^2 + \dots + y_{210}^2) + \dots + (y_{101}^2 + y_{102}^2 + \dots + y_{1010}^2)$$

por otro lado:  
n

$$\left( \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \right)^2$$
 = a la suma del número de individuos por grupo, la elevación de estos al cuadrado y la ulterior división de los mismos entre el número de individuos por grupo.

$$\left( \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \right)^2 = \frac{1}{n} (y_{11} + y_{12} + \dots + y_{110})^2 + \frac{1}{n} (y_{21} + y_{22} + \dots + y_{210})^2 + \frac{1}{n} (y_{31} + y_{32} + \dots + y_{310})^2$$

La diferencia entre los periodos de evaluación a nivel intragrupal en ninguna ocasión mostraron valores superiores al valor crítico obtenido para cada grupo, como se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 1. Dentro del grupo A se obtuvo un valor crítico de 6.2559.

$\bar{y}$ preA - $\bar{y}$ posA	= 0.9
$\bar{y}$ preA - $\bar{y}$ 24 A	= 2.2
$\bar{y}$ preA - $\bar{y}$ 48 A	= 3
$\bar{y}$ posA - $\bar{y}$ 24 A	= 1.25
$\bar{y}$ 24 A - $\bar{y}$ 48 A	= 0.8

Tabla 2. Dentro del grupo B se obtuvo un valor crítico de 11.7266

$\bar{y}$ preB - $\bar{y}$ posB	= 0.5
$\bar{y}$ preB - $\bar{y}$ 24 B	= 0.55
$\bar{y}$ preB - $\bar{y}$ 48 B	= 1.65
$\bar{y}$ posB - $\bar{y}$ 24 B	= 1.7
$\bar{y}$ posB - $\bar{y}$ 48 B	= 2.7
$\bar{y}$ 24 B - $\bar{y}$ 48 B	= 1.1

Tabla 3. Dentro del grupo C se obtuvo un valor crítico de 6.2432.

$\bar{y}$ preC - $\bar{y}$ posC	= 0.25
$\bar{y}$ preC - $\bar{y}$ 24 C	= 0.6
$\bar{y}$ preC - $\bar{y}$ 48 C	= 0.3
$\bar{y}$ posC - $\bar{y}$ 24 C	= 0.85
$\bar{y}$ posC - $\bar{y}$ 48 C	= 0.55
$\bar{y}$ 24 C - $\bar{y}$ 48 C	= 0.3

Mientras las diferencias entre los grupos del mismo per-

riodo de evaluación en ninguna ocasión mostraron valores superiores al valor crítico obtenido para cada evaluación.

Tabla 4. Para la evaluación en pre se obtuvo un valor crítico de 7.33.

$$\begin{aligned}\bar{y} \text{ pre A} - \bar{y} \text{ pre B} &= 0.8 \\ \bar{y} \text{ pre A} - \bar{y} \text{ pre C} &= 1.75 \\ \bar{y} \text{ pre B} - \bar{y} \text{ pre C} &= 0.95\end{aligned}$$

Tabla 5. Para la evaluación en pos se obtuvo un valor crítico de 7.52

$$\begin{aligned}\bar{y} \text{ pos A} - \bar{y} \text{ pos B} &= 1.25 \\ \bar{y} \text{ pos A} - \bar{y} \text{ pos C} &= 0.55 \\ \bar{y} \text{ pos B} - \bar{y} \text{ pos C} &= 1.8\end{aligned}$$

Tabla 6. Para la evaluación en 24 horas se obtuvo un valor crítico de 8.07.

$$\begin{aligned}\bar{y} 24 \text{ A} - \bar{y} 24 \text{ B} &= 0.9 \\ \bar{y} 24 \text{ A} - \bar{y} 24 \text{ C} &= 0.15 \\ \bar{y} 24 \text{ B} - \bar{y} 24 \text{ C} &= 1.05\end{aligned}$$

Tabla 7. Para la evaluación en 48 horas se obtuvo un valor crítico de 8.06.

$$\begin{aligned}\bar{y} 48 \text{ A} - \bar{y} 48 \text{ B} &= 0.6 \\ \bar{y} 48 \text{ A} - \bar{y} 48 \text{ C} &= 0.5 \\ \bar{y} 48 \text{ B} - \bar{y} 48 \text{ C} &= 0.1\end{aligned}$$

Analizando las tablas anteriores, podemos concluir a un nivel de significancia alfa de 0.05, que no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los periodos de evaluación a nivel intragrupal (pre, pos, 24 y 48), ni a nivel intergrupar (evaluaciones a nivel grupal A, B y C).

Según observamos en los resultados es posible que la amplitud de rangos que presenta cada grupo de individuos haya llegado a afectar las resultantes, con lo cual no se observaron diferencias estadísticas significativas.

Es decir creando grupos con rangos mas cortos de evaluación puede ser que se obtengan otras resultantes, con las cuales

posiblemente se rechazara la  $H_0$ .

Para entender estos resultados con mayor claridad se recomienda revisar la tabla A del apéndice de este trabajo.

#### 4.2 Disfunción Clínica.

Para evaluar disfunción clínica se aplicó la prueba no paramétrica de Friedman para valores ordinales relacionados entre sí (Leach 1982) como podemos observar en la tabla B del apéndice de esta tesis.

Se realizaron tres tablas, una para cada grupo de individuos (A, B y C), según establece la prueba estadística anteriormente señalada, Leach 1982.

La  $H_0$  establece que no existen diferencias entre los periodos de evaluación de cada grupo.

El resultado obtenido de la correlación de cada grupo, fué aplicado en la siguiente fórmula.

$$q = -3n(k+1) + 12 \frac{\sum R_i^2}{nk(k+1)}$$

donde:

$n$  = número de individuos dentro del grupo.

$k$  = número de evaluaciones.

$\sum R_i^2$  = suma cuadrada de los rangos, es decir:  $(R_1^2 + R_2^2 + \dots + R_k^2)$

El resultado  $q$  obtenido se comparó con el valor de tablas, que para alfa 0.05 es 6.2 y para alfa 0.1 es igual a 5. Si el valor crítico obtenido es mayor que el valor obtenido en ta-

blas, se piensa que existe una diferencia estadística significativa, de acuerdo al nivel alfa en contra del cual se compare.

Los valores obtenidos para cada grupo fueron los siguientes:

Para el grupo A 6.61  
 Para el grupo B 0.2857  
 Para el grupo C 2.8441

El resultado obtenido para el grupo A muestra que parece existir una leve diferencia estadística significativa a un valor alfa de 0.05 en los periodos de evaluación dentro de dicho grupo, pues el valor crítico obtenido de 6.61 es mayor al obtenido en tablas.

Mientras que dentro de los grupos B y C no se encontró ningún indicio de que existieran diferencias significativas entre los periodos de evaluación.

#### 4.3 Evaluaciones EMG.

A nivel EMG pudimos obtener dos tipos de datos: la amplitud de onda y la actividad integrada.

La primera se obtuvo mediante un registro de 30 segundos (Dale y col. 1983) dividiendo el trazo en cinco puntos perpendiculares a los línea basal, uno cada 1.5 cms. Los resultados se evaluaron en milímetros (mm), con lo cual se obtuvo la media de las cinco evaluaciones y mediante una regla de tres, tomando en cuenta las calibraciones realizadas previamente en cada evaluación, se obtuvieron los resultados en microvolts/mm, tomando en cuenta que cada seg es igual a tres ms.

Para la actividad integrada se trazó una línea basal y

se midió el área bajo la curva de cada evaluación mediante el uso de una digitalizadora.

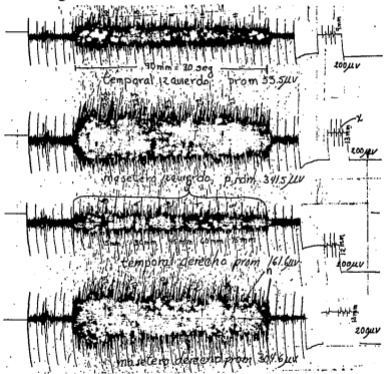
En la gráfica 1 podemos observar la forma en la cual fueron obtenidos los promedios de las amplitudes de onda ENG. Como ya señalamos el aparato presentaba cuatro canales y el orden de registro fué: temporal izquierdo, masetero izquierdo (ambos en negro), temporal derecho y masetero derecho (ambos en rojo).

Cada 15 ms ó 5 seg se observan los puntos de registro con los resultados en mm, al final la calibración realizada siempre a 200 microvolts y el resultado en mm de acuerdo a las variables de amplitud de onda y sensibilidad de canal y por último hasta arriba las fórmulas utilizadas para obtener el promedio de amplitud de onda, anotando el resultado para cada músculo.

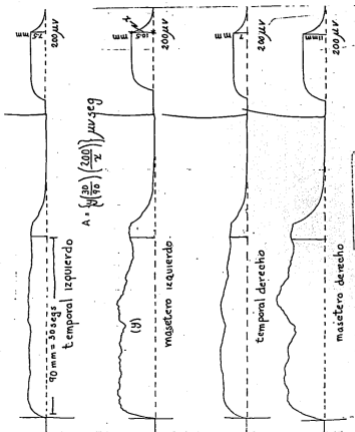
La gráfica 2 muestra como se obtuvo el área bajo la curva de la actividad integrada obtenida para cada músculo. Los canales utilizados fueron los mismos en número y distribución; el registro comenzó a tomarse en cuenta desde el momento de empezar a desprenderse de la línea basal y se trazó una perpendicular desde la línea basal hasta la línea descrita por la actividad ENG a los 90 mm ó 30 seg de registro contabilizando toda el área contenida entre estas líneas de registro. A la derecha se observa la forma en la que se obtuvo la calibración, la cual también fué a 200 microvoltios.

Un problema que se tuvo que resolver es que la calibración se obtuvo en medidas lineales, mientras que la actividad

$$\bar{x} = \frac{\sum n}{5} \quad \begin{matrix} 200 \mu\text{V} \\ y \end{matrix} = \frac{x \text{ mm}}{\bar{x} \text{ mm}} \quad ; \quad y = \frac{(200 \mu\text{V})(\bar{x} \text{ mm})}{x \text{ mm}}$$



Gráfica 1. Amplitud de Onda EMG



Gráfica 2. Actividad Integrada EMG



integrada en medidas cuadráticas para realizar la conversión de estos datos se aplicó la siguiente fórmula:

$$A = \left\{ y \left( \frac{30}{90} \right) \left( \frac{200}{x} \right) \right\} \mu \text{ v seg}$$

y que se obtiene de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} 90 \text{ mm} &= 30 \text{ seg} \\ x \text{ mm} &= 200 \mu \text{ voltios} \end{aligned} \quad A = y \left\{ \begin{array}{l} (\text{mm}) \\ (\text{mm}) \end{array} \right\}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ mm} &= \frac{30}{90} \text{ seg} \\ 1 \text{ mm} &= \frac{200}{x} \mu \text{ voltios} \end{aligned} \quad A = y \left\{ \left( \frac{30}{90} \text{ seg} \right) \left( \frac{200}{x} \right) \mu \text{ voltios} \right\}$$

A = Área:

$\mu$  voltios = microvoltios

y = Área previamente obtenida mediante la digitalizadora

Por otro lado para ambos exámenes EMS se realizaron correlaciones para evaluar si el comportamiento era o no afin entre un grupo de evaluación y otro.

La fórmula aplicada en dicha correlación fue la siguiente:

$$\text{corr}(x, y) = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sqrt{\text{var}(x)} \sqrt{\text{var}(y)}}$$

donde:

corr(x, y) = correlación entre un grupo x y un grupo y.

cov(x, y) covarianza entre un grupo x y un grupo y.

var(x) = varianza obtenida del grupo x

var(y) = varianza obtenida del grupo y

despejando:

$$\text{cov}(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left\{ (x_i - \bar{x}) (y_i - \bar{y}) \right\}$$

donde:

n = al número de individuos por grupo (10).

$$\text{var}(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 > 0$$

$$\text{var}(y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 > 0$$

Todo valor que se aproxime a 1 presentará una alta correlación en valores similares, todo lo que se aproxime a -1 mostrará una alta correlación en la forma de actuar, pero en sentido contrario, es decir mientras los valores de  $x$  se incrementen, los valores de  $y$  decrecerán y viceversa. Por último todo aquello que se aproxime a 0 presenta una discordancia en el comportamiento de dichos músculos, es decir que cuando el valor de  $x$  se incrementa, el valor  $y$  igual puede incrementarse que disminuir su potencial EMG.

Para hacer un análisis a fondo a nivel EMG se correlacionaron en todos los datos con los cuales podíamos obtener resultados interesantes. Las evaluaciones en amplitud de onda y en actividad integrada EMG tuvieron similares variantes.

En primer lugar analizaremos amplitud de onda EMG, que en su primera parte se sometió a una correlación entre grupos analizando todas las posibilidades (AB, AC y BC). Para hacer más objetivas las correlaciones se agruparon a nivel muscular.

En las tablas 8 a 11 podemos observar que los resultados obtenidos en los cuatro músculos indican que no existe correlación EMG en el comportamiento de ninguno puesto que los valores son muy cercanos a cero, existiendo tanto valores positivos como negativos.

Los valores obtenidos en estas tablas son muy semejantes en los cuatro músculos analizados.

Todo lo contrario es observado en las tablas 12 a 15

Tablas de correlaciones intragrupalas para cada músculo en amplitud de onda EMG.

8. Temporal Izquierdo					9. Masetero Izquierdo				
	Pre	Pos	24	48		Pre	Pos	24	48
AB	-0.101	-0.244	-0.496	0.148	AB	0.003	-0.551	0.406	0.306
AC	-0.191	-0.294	-0.015	0.191	AC	-0.529	-0.098	-0.522	-0.683
BC	0.330	0.328	0.430	0.172	DC	0.082	-0.291	-0.384	-0.298

10. Temporal Derecho					11. Masetero Derecho				
	Pre	Pos	24	48		Pre	Pos	24	48
AB	-0.002	0.022	-0.010	-0.207	AB	-0.381	-0.502	-0.096	0.069
AC	-0.450	-0.034	-0.172	-0.123	AC	-0.499	-0.188	0.191	0.249
BC	0.296	0.398	0.152	0.265	BC	0.527	0.271	-0.110	0.205

Tablas de correlación en acuerdo a los periodos de evaluación dentro de cada grupo en amplitud de onda EMG.

12. Temporal Izquierdo				13. Masetero Izquierdo			
	Gr.A	Gr.B	Gr.C		Gr.A	Gr.B	Gr.C
Pr-Pos	0.760	0.781	0.946	Pre-Po	0.495	0.535	0.966
Pre-24	0.928	0.841	0.856	Pre-24	0.699	0.546	0.841
Pre-48	0.893	0.788	0.856	Pre-48	0.915	0.453	0.896
Pos-24	0.687	0.835	0.836	Pos-24	0.249	0.752	0.827
Pos-48	0.838	0.289	0.812	Pos-48	0.385	0.799	0.850
24-48	0.892	0.597	0.897	24-48	0.910	0.959	0.777

14. Temporal Derecho				15. Masetero Derecho			
	Gr.A	Gr.B	Gr.C		Gr.A	Gr.B	Gr.C
Pre-Po	0.906	0.841	0.862	Pre-Po	0.893	0.328	0.944
Pre-24	0.735	-0.026	0.819	Pre-24	0.637	0.190	0.872
Pre-48	0.840	0.114	0.747	Pre-48	0.250	0.452	0.892
Pos-24	0.662	0.059	0.907	Pos-24	0.687	0.749	0.890
Pos-48	0.619	0.075	0.799	Pos-48	0.737	0.898	0.867
24-48	0.737	0.898	0.857	24-48	0.740	0.882	0.650

donde el temporal; izquierdo no mostró diferencias importantes entre las posibles correlaciones de los periodos de evaluación, es decir que los resultados entre las evaluaciones correlacionadas fueron similares, a excepción de las correlaciones pre-pos y 24-48 para el grupo B, donde si existieron diferencias entre las evaluaciones .

Mientras tanto el temporal derecho se comportó de diferente manera. Para el grupo A presentó correlaciones significativas entre cuatro de las seis correlaciones, lo cual no sucedió en el grupo B donde las correlaciones pre-pos y 24-48 fueron significativas, mientras que para el grupo C todas las correlaciones fueron significativas entre sí, lo cual no hace pensar en el por qué de las variantes dentro del grupo B.

Por otro lado el masetero izquierdo presentó correlaciones significativas entre los periodos pre-24, pre-48 y 24-48 dentro del grupo A, mientras que dentro del grupo B las correlaciones se mostraron en las evaluaciones posterior contra 24 y contra 48 y también una correlación positiva entre los últimos periodos de evaluación dentro de este grupo.

El masetero derecho se mostró como un músculo que se mantuvo relativamente mas estable que los dos anteriores, pues solo mostró diferencias entre los periodos previo y 48 dentro del grupo A, y en las evaluaciones previa contra las tres posteriores dentro del grupo B. Pues dentro del grupo C no se mostraron cambios de carácter significativo.

Para evaluar si los músculos de un lado se comportan en forma similar a los del otro se efectuó una correlación entre

Tablas de correlaciones entre músculos homónimos en amplitud de onda.

16. Temporales				17. Maseteros			
	Gr.A	Gr.B	Gr.C		Gr.A	Gr.B	Gr.C
Pre	0.837	0.438	0.718	Pre	0.739	0.383	0.692
Pos	0.672	0.600	0.715	Pos	0.517	0.655	0.734
24 hrs	0.783	0.404	0.805	24 hrs	0.399	0.316	0.792
48 hrs	0.845	0.848	0.898	48 hrs	0.154	0.184	0.695

Tablas de correlaciones intragrupalas para cada músculo en actividad integrada.

18. Temporal Izquierdo					19. Masetero Izquierdo				
	Pre	Pos	24	48		Pre	Pos	24	48
AB	-0.147	-0.013	-0.514	0.113	AB	-0.173	0.212	0.180	-0.372
AC	-0.419	-0.684	-0.370	-0.558	AC	-0.822	-0.654	-0.432	-0.193
BC	0.167	-0.085	0.517	0.362	BC	-0.336	-0.686	-0.508	-0.531
20. Temporal Derecho					21. Masetero Derecho				
	Pre	Pos	24	48		Pre	Pos	24	48
AB	-0.003	-0.021	0.068	-0.026	AB	-0.495	-0.251	0.163	-0.144
AC	-0.385	-0.686	-0.740	-0.389	AC	-0.740	-0.373	-0.767	-0.417
BC	0.311	-0.213	0.265	0.534	BC	0.098	-0.093	0.124	-0.165

los periodos de evaluación de estos pares musculares, los cuales pueden observarse en las tablas 16 y 17. Concluyendo que los temporales se comportan con mucha mayor similitud que los maseteros en especial dentro de los grupos A y C para temporales, mientras que los maseteros solo presentan similitudes en el periodo previo dentro del grupo A y en todos los del grupo C.

Las correlaciones realizadas para actividad integrada son las siguientes:

Primero se efectuaron las correlaciones divididas en los cuatro periodos de evaluación (tablas 18 a 21) las cuales fueron agrupadas por músculos para hacer mas objetiva su evaluación. Los valores obtenidos fueron en su mayoría negativos, lo cual nos indica cierta inestabilidad en ellos, y la mayoría son cercanos a cero indicando que los resultados obtenidos en las evaluaciones son diferentes entre un grupo y otro.

Solamente algunas evaluaciones encontradas todas entre las correlaciones AC mostraron valores cercanos a menos uno, lo cual nos indica que pueden existir reacciones similares o inversas, las cuales se presentan a nivel pre en los maseteros izquierdo y derecho, a nivel pos en temporal izquierdo y derecho y a las 24 horas en temporal y masetero derechos.

También fueron realizadas correlaciones entre los tiempos de evaluación para observar si estos se comportaban en forma similar (tablas 22 a 25).

El temporal izquierdo mostró un gran equilibrio en su comportamiento entre las diferentes evaluaciones, a excepción de

Tablas de correlaciones en acuerdo a los períodos de evaluación dentro de cada grupo en actividad integrada EMG.

## 22. Temporal Izquierdo

	Gr.A	Gr.B	Gr.C
Pre-Po	0.870	0.742	0.632
Pre-24	0.823	0.737	0.888
Pre-48	0.843	0.664	0.445
Pos-24	0.819	0.344	0.828
Pos-48	0.665	0.340	0.664
24 -48	0.737	0.843	0.695

## 23. Masetero Izquierdo

	Gr.A	Gr.B	Gr.C
Pre-Po	0.482	0.905	0.599
Pre-24	0.538	0.887	0.931
Pre-48	0.067	0.395	0.849
Pos-24	0.498	0.874	0.372
Pos-48	0.604	0.422	0.426
24 -48	0.334	0.368	0.856

## 24. Temporal Derecho

	Gr.A	Gr.B	Gr.C
Pre-Po	0.923	0.858	0.775
Pre-24	0.975	0.790	0.944
Pre-48	0.922	0.519	0.404
Pos-24	0.911	0.588	0.747
Pos-48	0.883	0.527	0.526
24 -48	0.972	0.418	0.571

## 25. Masetero Derecho

	Gr.A	Gr.B	Gr.C
Pre-Po	0.623	0.923	0.778
Pre-24	0.729	0.835	0.818
Pre-48	0.822	0.878	0.714
Pos-24	0.562	0.789	0.534
Pos-48	0.585	0.826	0.710
24 -48	0.891	0.871	0.537

Tablas de correlaciones entre músculos homónimos en actividad integrada EMG.

## 26. Temporales

	0.910	0.077	0.905
Pre	0.840	0.535	0.638
Pos	0.654	0.775	0.768
24 hrs	0.840	0.753	0.909
48 hrs			

## 27. Maseteros

	0.773	0.551	0.780
Pre	0.452	0.424	0.642
Pos	0.720	0.465	0.763
24 hrs	0.148	-0.041	0.545
48 hrs			

las correlaciones pos contra 24 y 48 horas dentro del grupo B y previa contra 48 dentro del grupo C.

Por el contrario el masetero izquierdo mostró valores cercanos a cero, lo cual implica diferencias entre los periodos de evaluación, en donde parece haber afectado mas el tratamiento efectuado en especial dentro del grupo A, en las correlaciones a las 48 horas contra las otras tres dentro del grupo B y entre el pos contra 24 y 48 dentro del grupo C.

El temporal derecho no mostró cambios en ninguna correlación dentro del grupo A, lo cual si sucedió en cuatro de las seis correlaciones dentro del grupo B y en tres de las seis dentro del grupo C.

Por último el masetero derecho mostró un comportamiento bastante equilibrado dentro de los tres grupos especialmente dentro del grupo C.

En tercer lugar se evaluaron las parejas entre músculos homónimos, las cuales se muestran en las tablas 26 y 27. Donde nuevamente los temporales muestran un comportamiento mas homogéneo que los maseteros, en especial a las 24 y 48 horas dentro de los tres grupos.



## 5. DISCUSION

### 5.1 Evaluaciones Clínicas.

Hay que recordar que dentro de las evaluaciones clínicas tomamos en cuenta dos aspectos: la abertura bucal y la disfunción clínica.

Dentro de la abertura bucal no se encontraron alteraciones. Los valores de las medias no solo no excedieron el valor crítico necesario para establecer alguna diferencia, sino que fueron inmensamente inferiores. Esto sugeriría que no existe ninguna alteración entre los periodos de evaluación, ni tampoco diferencias significativas entre los grupos, aún cuando fueron sometidos a diferentes tiempos de abertura, lo cual sugeriría un estado de mayor fatiga a un mayor tiempo de abertura (Laskin 1969), sobre todo cuando sabemos que los músculos mandibulares presentan gran cantidad de fibras de rápida contracción (Christensen 1976 y Eriksson y col. 1986), especialmente el masetero, Christensen 1976.

El anterior estado se acrecenta cuando el paciente no presenta un estado de relajación (Dale y col. 1983) y el músculo no regresa a su posición original (Gayton 1985), con lo cual sería evidente el espasmo y fatiga muscular (Dawson y Laskin 1969), al presentarse dicha abertura bucal forzada en la cual existe una sobre elongación (Ramfjord y Ash 1972).

Parece ser que el no rechazo de la Ho se debió esencialmente a que los grupos presentaban un margen muy amplio en relación a abertura bucal y cuyas diferencias fueron hasta de 21

ma entre el mayor y el menor dentro del grupo B, con lo cual aunque individualmente se mostraron diferencias, en muchos casos no llegaron a pesar dentro del grupo (Naeije y Zorn 1981) y por otro lado al existir en ocasiones un solo representante por rango (en mm de abertura), no se pudo realizar una agrupación balanceada para evaluarlos con respecto a su abertura inicial.

En acuerdo a Rugh y Drago (1981) deberían de mostrarse alteraciones disfuncionales tales como fatiga y dolor al elevar la DV, por otro lado Carlsson (Rugh y Drago 1981) señaló que el aumento en la DV no es arriesgado si el tiempo en el que es realizado es prolongado.

Hellising (1984) demuestra que el tono muscular llega a adaptarse aún en cambios extremos de la DV pues todos los pacientes tratados en su investigación retornan a su estado de normalidad, esto se explica por que el contacto dental activa a los receptores periodontales aferentes con lo cual existe una estabilización, debemos recordar que dichos receptores tienen su origen celular en el núcleo sensorial mesencefálico trigeminal (Hellising 1984).

Aunque para la realización del índice decidimos tomar en cuenta el proceso seguido por Helkimo y col. (1978), al momento de dar los valores a las apreciaciones clínicas, se dieron valores sin números intermedios, con lo cual los valores de los índices clínicos obtenidos fueron menores. En esta ocasión fue el grupo A el que excedió el valor crítico  $p < 0.05$ , lo cual resultó contrario a lo esperado, sin embargo dicho valor excedió en apenas 41 décimas el valor crítico, mientras que los grupos B y C

se mantuvieron por debajo de este.

### 5.2. Evaluaciones EMG.

Kovalesky y DeBoever aumentaron la DV sin evidencias de alteraciones EMG (Rugh y Drago 1981). Esto parece deberse a que en realidad la posición de descanso de los músculos elevadores mandibulares se encuentra entre 10 y 16 mm en abertura bucal, por lo que en posiciones cercanas a estos valores se observa una mínima actividad EMG (Manns y col. 1981).

Es decir la abertura bucal implica un mecanismo de inervación recíproca con impulsos que excitan las neuronas de los músculos depresores mandibulares e inhiben a los músculos elevadores, en los que desaparece la actividad muscular inmediatamente después de realizarse algún contacto dental.

Sin embargo y en oposición a esas observaciones una gran cantidad de autores han demostrado lo contrario; Majewsky y Gale (1984) señalan una disminución en la actividad EMG al aumentar la DV concordando con Manns y Spreng (1979).

Mientras tanto Manns y col. también señalan una disminución en la actividad EMG en temporal y masetero al aumentar la DV.

Por otro lado en cuanto al comportamiento de músculos homónimos existe también una gran controversia, ya que por ejemplo Majewsky y Gale (1984) señalan que la hiperactividad muscular masticatoria se puede presentar unilateralmente. Así mismo Naeije (1984) menciona que existe gran variabilidad en cuanto a susceptibilidad fatiga entre ambos maseteros, mientras Ingerval y

Warvinge (1978) no encuentran diferencias significativas entre ambos temporales al igual que Bernstein y col. (1981), solo ellos lo hacen en los músculos maseteros.

Aquí se encontró que los comportamientos a nivel EMG son muy similares entre los temporales concordando con Ingervall y Warvigne (1978), a excepción del grupo B, mientras que los maseteros tienen un comportamiento diferente tanto en promedio de amplitud de onda como en actividad integrada.

Al realizar las correlaciones entre los grupos de individuos se encontró que todas las evaluaciones se comportaban de diferente forma, es decir que las medias obtenidas para las evaluaciones EMG a nivel grupal son diferentes entre sí a excepción del comportamiento observado a las 48 horas entre los grupos A y C para el masetero izquierdo, cuyo comportamiento fue similar.

Mientras tanto en actividad integrada si se observaron comportamientos similares especialmente entre los grupos A y C en los cuatro músculos, pero salvo estas excepciones no hubo otros comportamientos similares.

El tercer tipo de correlación fue para observar si el examen de abertura provocaba o no cambios y a que nivel de evaluación dentro del grupo de promedio de amplitud de onda. En la mayoría no se observaron cambios entre una evaluación y otra, la gran mayoría de los comportamientos divergentes se observaron dentro del grupo B y especialmente en el temporal derecho y ambos maseteros, mientras que el grupo C en todas las correlaciones mostró resultados similares.

Por otro lado en el examen de actividad integrada se presentaron mayores diferencias entre los periodos de evaluación que en el examen de amplitud de onda, especialmente en el masetero izquierdo, mientras que el grupo A no mostró diferencias entre los exámenes de evaluación en ambos temporales, lo cual sucedió de igual manera pero en el masetero derecho dentro del grupo B.

## 6. CONCLUSIONES

En primer lugar debe establecerse que los resultados aquí obtenidos se refieren a un universo que tiene características específicas, las cuales son señaladas en el capítulo 2 y por ello solo serán aplicables en individuos similares si se quiere establecer un parámetro de comparación.

En abertura bucal no solo no se observaron diferencias significativas entre los periodos de evaluación de ninguno de los tres grupos, sino que los valores obtenidos fueron muy inferiores a los valores críticos obtenidos. Lo mismo sucedió al correlacionar los grupos a nivel de evaluaciones. Parece ser que la amplitud de rangos afectó dichos resultados, pero lo que si se puede señalar es que los tres grupos fluctuaron en una abertura promedio de 52 mm y cuya media general fué 52.5 mm.

En cuanto a disfunción clínica se observaron alteraciones entre evaluaciones unicamente dentro del grupo A, aunque el valor obtenido para este grupo, apenas pudo sobrepasar el valor crítico necesario para rechazar la  $H_0$ .

Las evaluaciones en promedio de amplitud de onda y actividad integrada se comportaron en forma bastante similar. A este nivel se observaron detalles interesantes, tales como el comportamiento de los temporales, el cual fué bastante similar, mientras que con los maseteros sucedió lo contrario.

Los resultados EMS obtenidos en cada evaluación fueron diferentes cuando se compararon los resultados de un grupo contra los otros, a excepción de los valores obtenidos en actividad

integrada para los cuatro músculos al correlacionar los grupos A y C.

Se mostraron leves cambios en el comportamiento EMG al aplicar el examen de abertura bucal especialmente dentro del grupo B en los músculos temporal derecho y ambos maseteros, mientras que el grupo C contrariamente a lo que se podría pensar no mostró alteraciones musculares entre sus periodos de evaluación.

Las evaluaciones a nivel de actividad integrada presentaron mayores diferencias en especial en el músculo masetero izquierdo, mientras que ambos temporales dentro del grupo A y el masetero derecho dentro del B, no presentaron diferencias entre los periodos de evaluación.

Es muy probable que al realizar grupos con menores rangos de abertura y estrictos índices de disfunción clínica y aplicando los parámetros de evaluación e interpretación que en esta tesis se explican, se puedan obtener resultados mas razonables, específicos y certeros.

## 7. RESUMEN

Exámenes de disfunción clínica y evaluaciones EMG en amplitud de onda y actividad integrada fueron obtenidos de 30 individuos sanos; 8 mujeres y 22 hombres entre 22 y 30 años, con al menos 24 dientes en oclusión, a los cuales se les aplicó un examen de abertura bucal de 35 mm durante 30, 60 y 90 minutos en acuerdo a una división probabilística aleatoria realizada previamente.

Las evaluaciones clínicas y EMG fueron realizadas antes del examen de abertura, posterior inmediato y a las 24 y 48 horas.

Solo se observaron leves alteraciones a nivel clínico dentro del grupo A, mientras que a nivel EMG se observó un comportamiento similar entre ambos temporales y diferente entre ambos maseteros. Los resultados intergrupales a nivel de tiempos de evaluación tampoco mostraron cambios, a excepción de los observados entre las correlaciones A y C. Por el contrario entre los periodos de evaluación a nivel grupal se observaron leves diferencias a excepción del grupo C en amplitud de onda, mientras que en actividad integrada se observaron mayores diferencias, en especial en el masetero izquierdo.



## B. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bernstein, P.R., McCall, W.D., Mohl, N.D., Bishop, B. y Uthman, A.A.: The effect of voluntary activity in the masseteric silent period duration. *J Prosthet Dent.* 46: 192-195, 1981.
- 2.- Christensen, L.V.: Mandibular kinesthesia in fatigue of human jaw muscles. *Scand J Dent Res.* 84: 320-326, 1976.
- 3.- Dale, R.A., Rugh, J.D. y Hanley, M.R.: The effect of short term muscle fatigue on the masseteric silent period. *J Dent Res.* 62: 349-352, 1983.
- 4.- Eriksson, P.O. y Thornell, L.E.: Histochemical and morphological muscle fibre characteristics of the human masseter, the medial pterygoid and the temporal muscles. *Archs oral Biol.* 28 (9): 781-795, 1983.
- 5.- Gale, E.N. y Mc Call, W.D.Jr.: The effect of electrode placement instrumentation of the masseteric silent period. *J Dent Res.* 59: 727, 1980
- 6.- Goldberg, L.J. y Derfler, B.: Relationship among recruitment order, spike amplitude and twitch tension of single motor units in the human masseter muscle. *J Neurophysiol.* 4: 879-890, 1977.
- 7.- Helkimo, M.I., Bailey, J.O.Jr y Ash, M.M.Jr.: Correlations of electromyographic silent period duration and the Helkimo dysfunction index. *Acta Odontolo Scand.* 37: 51-56, 1978.
- 8.- Hellsing, G. y Klineberg, I. The masseter muscle: the silent period and its clinical implications. *J Prosthet Dent.* 49: 106-112, 1983.
- 9.- Hellsing, G.: Functional adaptation to changes in vertical dimension. *J Prosthet Dent.* 52: 867-870, 1984.
- 10.- Ingervall, B. y Marfinge, J.: Activity of orofacial musculature during use of mouthpieces for diving. *J Oral Rehabil.* 5: 269-277, 1978.
- 11.- Kawazoe, Y., Kotani, H. y Hamada, T.: Relation between integrated electromyographic activity and biting force during voluntary isometric contraction in human masticatory muscles. *J Dent Res* 58 (5): 1440-1449, 1979.
- 12.- Kupeyan, H., Beard, C.C., Donaldson, K., Godfrey, T.S. y Clayton, I.A.: The effect of vertical dimension on mandibular movements (Pantronic). *J Dent Res. Abstracts* 1201: 308, 1985.
- 13.- Lavigne, G., Frisinger, R. y Lund, J.P.: Human factors in the measurement of the masseteric silent period. *J. Dent Res.* 62: 985-988, 1983.
- 14.- Lindstrom, L. y Hellsing, G.: Masseter muscle fatigue in man objectively quantified by analysis of myoelectrical signals. *Archs Oral Biol* 26 (4): 297-301, 1983.
- 15.- Majewsky, R.F. y Gale, E.N.: Electromyographic activity of anterior temporal area pain patients and non-pain subjects. *J Dent Res,* 63: 1229-1231, 1984.
- 16.- Manns, A., Miralles, R. y Guerrero, F.: The changes in electrical activity of the postural muscles of the mandible upon varying the vertical dimension. *J Prosthet Dent.* 45: 438-445,

1981.

17.- Manns, A., Miralles, R. y Cumsille, F.: Influence of vertical dimension on masseter muscle electromyographic activity in patients with mandibular dysfunction. *J Prosthet Dent* 53: 243-247, 1985.

18.- Maxwell, L.C., Carlson, D.S., Mc Namara, J.A.Jr. y Faulkner, J.A.: Histochemical characteristics of the masseter and temporalis muscles of the rhesus monkey (*macaca mulatta*). *Anat Rec.* 193: 389-402, 1979.

19.- Méndez, I.: Comparación de media de poblaciones. *Comunicaciones Técnicas IIMAS*: 17, 1976.

20.- Miller, A.J., Vagervik, K. y Phillips, D.: Neuronascular adaptation of craniofacial muscles to altered oral sensation. *Am J Orthod.* 303-310, 1985.

21.- Morse, D.R., Seltzer, S., Sinai, I. y Biron, G.: Endodontic classification. *JADA* 94: 685-689, 1977.

22.- Naeije, M.: Correlations between surface electromyograms and susceptibility to fatigue of the human masseter muscle. *Arch oral Biol.* 29 (11): 865-870, 1984.

23.- Naeije, M. y Zorn, H.: Changes in the power spectrum of the surface electromyogram of the masseter muscle due to local muscular fatigue. *Archs Oral Biol.* 26 (5): 409-412, 1981.

24.- Palla, S. y Ash, M.M.Jr.: Power spectral analysis of the surface electromyogram of human jaw muscles during fatigue. *Archs Oral Biol.* 26 (7): 547-553, 1981.

25.- Ramfjord, S.P. y Blankenship, J.R.: Increased occlusal vertical dimension in adult monkeys. *J Prosthet Dent.* 45: 74-83, 1981.

26.- Ringqvist, M.: Histochemical fiber types and fiber sizes in human masticatory muscles. *Scand J Dent Res.* 79: 366-368, 1971.

27.- Rugh, J.D. y Drago, C.J.: Vertical dimension: A study of clinical rest position and jaw muscles activity. *J Prosthet Dent.* 47: 670-675, 1981.

28.- Sherman, R.A.: Relationships between jaw pain and jaw muscle contraction level: Underlying factors and treatment effectiveness. *J Prosthet Dent.* 54 (7): 114-118, 1985.

29.- Silverman, S.I.: Vertical dimension record: A three dimensional phenomenon. Part I. *J Prosthet Dent* 53 (3): 420-425, 1985.

30.- Silverman, S.I.: Vertical dimension record: A three dimensional phenomenon Part II. *J Prosthet Dent* 53 (4): 573-577, 1985.

31.- Spector, W.G.: Chronic inflammation. *J Endodontic.* 3: 218-222, 1977.

32.- Taylor, A., Cody, F.W.J. y Bosley, M.A.: Histochemical and mechanical properties of the jaw muscles of the cat. *Exp Neurol.* 38: 99-109, 1973.

33.- Toolson, L.B. y Smith, D.E.: Clinical measurement and evaluation of vertical dimension. *J Prosthet Dent.* 47 (3): 236-302, 1982.

34.- Torabinejad, M. y Blakland, L.K.: An animal model of the study of inanopathogenesis of periapical lesions. *J Endo-*

dent 4: 273-277, 1978.

35.- Weisberg, L.A.: Vertical dimension: A research and clinical analysis. J Prosthet Dent, 47: 290-301, 1982.

36.- Williamson, E.H. y Lundquist, D.O.: Anterior guidance: Its effect on electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. J Prosthet Dent 49: 816-823, 1983.

37.- Anstrand, P. y Rodahl, K.

FISIOLOGIA DEL TRABAJO FISICO. Segunda edición. Ed. Panamericana; Buenos Aires, Argentina. Págs. 9-99, 107-199, 214-358, 422-448, 1985

38.- Butchal, F.

AN INTRODUCTION TO ELECTROMYOGRAPHY. Scandinavian University Books. Copenague, Dinamarca, 1957.

39.- Daniel, W.W.

BIESTADISTICA. Ed. Linusa; Cd. de México, México; 1977.

40.- Dawson, P.E.

PROBLEMAS OCLUSALES. Primera edición; Ed. Mundi; Buenos Aires, Argentina; págs. 35-68, 19 .

41.- Ganong, W.F.

FISIOLOGIA MEDICA. Novena edición; Ed. El Manual Moderno; Cd. de México, México. Págs. 31-85; 92-100; 1984.

42.- Guyton, A.C.

TRATADO DE FISIOLOGIA MEDICA. sexta edición; Ed Interamericana, Cd. de México, México. Págs 48-66, 125-164; 1985.

43.- Leach, Ch.

FUNDAMENTO DE ESTADISTICA. Primera edición; Ed. Linusa; Cd. de México, México; 1982.

44.- Lenman, J.A.R. y Ritchie, A.E.

CLINICAL ELECTROMYOGRAPHY. Segunda edición, J.B. Lippincott Co.; Filadelfia, EUA.

45.- Mendenhall, W. y Ramey, M.

STATISTICS FOR PSYCHOLOGY. Duxbury Press, EUA.

46.- Prives, M. Lisenov, N. y Bushkovich, V.

ANATOMIA HUMANA. Tercera edición; E. Mir; Moscú, URSS; tomo I; Págs. 180-186, 190-193, 196, 202, 326-328, 335.

47.- Ranfjord, S.P. y Ash M.M.Jr.

OCLUSION. Segunda edición; Ed. Interamericana; Cd. de México, México; págs. 2-59; 1972.

48.- Thomson, H.

OCLUSION IN CLINICAL PRACTICE. Wriqht PSG, Bristol, Inglaterra; págs. 1-77, 147-176; 1981.

## 9. APENDICE

Con el objeto de aclarar dudas en cuanto a los resultados obtenidos durante las evaluaciones, y su manejo estadístico, hemos juzgado conveniente realizar este apéndice donde se anexan dichos datos en una serie de tablas, las cuales explicaremos a continuación.

La tabla A nos muestra los valores obtenidos en mm para la abertura bucal en los tres diferentes grupos durante las cuatro evaluaciones correspondientes. Las iniciales ahí señaladas son de los sujetos sometidos a dichas evaluaciones, al final de cada grupo observamos las medias ( $\bar{x}$ ) y por último las medias de los tres grupos de medias grupales.

Las evaluaciones sobre disfunción clínica se realizaron de acuerdo a lo señalado en el capítulo 3 de esta tesis (Helkimo y col., 1978), y que aparecen en la tabla B, la cual presenta algo igual que la tabla A a los pacientes divididos en sus respectivos grupos de acuerdo a los tiempos de evaluación y al final de dichos grupos sus medias y por último las medias a nivel general.

La tabla n. 1 presenta los resultados EMS en amplitud de onda obtenidos en microvoltios/mm, con las varianzas a nivel intergrupar para cada músculo durante cada evaluación, las cuales fueron necesarias para aplicarse en la fórmula explicada en el capítulo 4, y por último pueden observarse las medias grupales. En la tabla n. 2 podemos observar a nivel individual las diferencias de las medias grupales específicas y los valores obtenidos en la tabla anterior ( $x - \bar{x}$ ). Los resultados son anota-

dos en valores absolutos. Mas abajo se pueden observar las covarianzas intergrupales AB, AC y BC y por último la correlación obtenida entre dichos grupos.

Las tablas 3 y 4 muestran las covarianzas intergrupales efectuadas a un nivel individual, al final se observan las covarianzas a nivel grupal y por último las correlaciones entre dos diferentes periodos de evaluación a nivel grupal.

La tabla n. 5 presenta en primer lugar varianzas a nivel individual comparando el músculo de un lado contra el homónimo del otro, al final se muestran las covarianzas a nivel grupal entre dichos músculos para cada evaluación y por último la correlación obtenida entre cada pareja muscular a diferentes periodos de evaluación.

Las tablas 6 a 10 muestran exactamente la misma distribución y ubicación de datos que las tablas 1 a 5, la única diferencia es que las primeras muestran los resultados obtenidos en actividad integrada EMG, y las últimas el promedio en amplitud de onda EMG.

Tabla A (anexo)

Grupo A					Grupo B					Grupo C				
	Pre	Pos	24	48		Pre	Pos	24	48		Pre	Pos	24	48
1 G.A.	48.0	55.5	54.0	53.0	A.M.	61.5	58.0	60.0	62.0	V.G.	53.0	51.0	52.0	50.0
2 I.A.	52	51	52	52	L.M.	52.5	53	52.5	56	J.B.	44	45	44	45
3 X.M.	43	48	50	51	C.R.	45	40	43	44	F.T.	58	60	63	61
4 M.G.	46	53	53.5	58.5	M.G.B.	45	38.5	46	45	M.C.	47	47	47	47
5 A.B.	60	56	60.5	61	D.O.	51	49.5	50	51	R.K.	55.5	59	58	57
6 C.C.	53.5	49	54	53.5	L.S.	47	48	49	46.5	N.M.	46	50	51.5	51
7 J.A.	50	49	50	51	J.D.	47	49.5	50	50	C.H.	59	56.5	62	62
8 A.H.	49	49	48	48	E.S.	52	53.5	54	55	F.R.	57	55.5	55	55
9 M.O.	63.5	63	64	65.5	G.G.	50	49	46	52	A.V.	50	47	47	48.5
10 L.H.	45	46	46	46.5	R.A.	66.5	68	72.5	72.5	M.G.G.	58	54	54	54
$\bar{x}$	51.0	51.9	53.2	54.0		51.7	50.7	52.3	53.4		52.7	52.5	53.3	53.0
Suma de las medias de los periodos de evaluación:											51.8	51.7	52.9	53.5

Medias grupales: A= 52.537, B= 52.037, C= 52.912 ;  $\bar{x}$  = 52.495

Nota. Las personas que presentan tres iniciales es para poder diferenciarlas del sujeto n. 4 del grupo A, ya que presentaban iniciales similares.

Tabla B (anexo)

Grupo A					Grupo B					Grupo C				
	Pre	Pos	24	48		Pre	Pos	24	48		Pre	Pos	24	48
1 G.A.	9	10	10	6	A.M.	2	1	2	2	V.G.	2	4	4	2
2 I.A.	0	0	0	0	E.M.	3	3	5	3	J.B.	2	2	4	5
3 X.M.	3	7	7	3	G.R.	3	1	4	5	F.T.	0	0	0	3
4 M.G.	8	9	6	9	M.G.B.	24	17	12	14	N.G.	2	3	3	2
5 E.R.	6	8	6	5	D.O.	3	6	4	2	H.K.	2	2	3	2
6 C.C.	1	9	3	6	E.S.	4	6	4	4	N.W.	3	5	1	2
7 J.A.	2	3	3	6	J.D.	14	6	9	12	C.H.	5	6	6	5
8 A.H.	0	2	2	4	E.S.	0	3	2	2	F.R.	3	2	1	5
9 M.O.	9	7	10	9	C.G.	1	1	2	0	A.V.	0	2	2	2
10 L.H.	2	3	2	2	R.A.	2	2	1	2	M.G.G.	2	2	0	2
$\bar{x}$	4.0	5.7	4.9	5.0		5.6	4.6	4.5	4.6		2.1	2.8	2.4	3.0
Suma de las medias de los periodos de evaluación:											3.9	4.5	3.9	4.2

Medias grupales: A= 4.9, B= 4.83, C= 2.58 ;  $\bar{x}$  = 4.10

Nota. Las personas que presentan tres iniciales es para poder diferenciarlas del sujeto n. 4 del grupo A, ya que presentaba iniciales similares.

Tabla n.º 1 (anexo)

TUP	TUPB	TUPO	TU1	TU4	KPB	KPO	KCI	KI4	TUPB	TUPO	TU1	TU4	KPB	KPO	KCI	KI4
1 A	186	319	286	120	217	442	170	213	138	313	318	49	125	151	128	70
2	227	329	263	413	252	145	228	172	224	263	214	288	171	188	172	117
3	321	254	448	214	172	694	126	99	272	288	288	244	148	77	124	147
4	267	329	327	324	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
5	446	343	542	289	427	428	427	428	427	428	427	428	427	428	427	428
6	284	544	428	289	428	242	252	242	252	242	252	242	252	242	252	242
7	249	442	415	423	549	471	589	527	347	242	228	441	244	242	224	142
8	277	320	428	442	228	54	225	221	142	88	445	288	128	78	288	212
9	488	457	428	212	212	212	224	212	428	542	289	528	242	172	187	128
10	114	513	228	228	26	128	242	124	82	112	125	118	72	42	148	148
10 B	224	144	411	282	82	42	144	128	212	117	274	478	122	29	288	272
12	423	423	488	427	221	149	288	125	211	228	228	222	225	125	142	222
13	141	542	124	128	28	54	28	128	82	128	222	82	148	28	128	128
14	129	112	182	124	28	77	128	148	51	28	148	82	77	147	128	147
15	242	449	221	282	224	182	222	182	284	248	222	222	114	121	147	121
16	329	214	218	282	224	228	225	224	224	224	224	224	128	128	288	288
17	242	282	444	248	171	322	244	244	148	224	224	224	182	128	128	128
18	241	212	212	244	225	225	224	224	222	222	222	222	144	214	482	222
19	226	226	222	224	212	218	224	224	142	125	224	242	142	127	284	222
20	323	227	447	424	224	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242	242
21 C	242	248	224	144	474	222	244	211	218	418	484	249	242	217	244	244
22	425	549	448	228	128	429	448	288	224	474	428	244	427	442	528	428
23	227	228	222	222	424	218	288	424	212	224	224	224	224	118	242	242
24	474	544	412	222	144	421	488	242	242	242	222	222	222	112	217	114
25	544	489	442	224	224	412	482	242	242	242	422	244	428	222	488	422
26	227	244	222	228	412	482	242	224	224	224	224	124	128	212	282	148
27	244	414	218	211	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
28	222	224	218	214	444	224	212	442	227	222	212	442	142	142	224	242
29	114	24	182	124	28	82	124	122	124	112	121	121	28	44	128	72
30	472	447	424	128	442	512	224	412	529	484	474	244	242	242	242	227
WE A	13.287	18.527	9.428	24.275	12.229	45.228	25.224	22.429	14.221	22.244	15.219	18.422	1.547	18.448	11.122	5.227
WE B	12.549	21.229	24.225	12.542	12.228	18.481	18.422	24.242	21.118	22.422	14.229	41.444	5.212	1.222	14.247	18.224
WE C	22.424	25.241	25.214	22.424	22.228	22.441	22.441	22.441	22.441	22.222	41.222	64.229	22.242	12.222	18.242	24.241
WETA A	217	244	282	229	217	222	241	224	281	242	222	211	228	212	247	124
WETA B	242	221	227	242	221	224	224	212	242	212	222	224	122	121	214	212
WETA C	221	282	228	241	282	488	228	244	222	222	228	242	242	222	222	224



Tabla n. 2 (anexo)

1 8	12170	871	1791	2341	8	79	2340	624	1153	899	1171	1243	852	966	1247	1219
2	46	173	1161	14	143	1290	1136	1141	153	129	1213	1311	149	1270	1354	1270
3	14	261	43	163	1141	223	1036	1175	11	141	137	152	121	1140	1371	1270
4	1541	131	140	163	269	221	246	24	13	85	25	143	134	191	27	134
5	89	27	117	196	13	64	96	30	141	104	244	181	43	49	252	54
6	47	196	73	196	113	189	191	86	72	24	18	26	138	236	211	177
7	32	24	24	24	232	96	238	238	44	41	95	198	21	46	1134	120
8	64	111	54	64	1291	1220	1162	1634	1291	1211	24	27	196	1236	21	13
9	131	111	43	113	173	1160	111	163	269	261	54	269	43	1440	184	164
10	1263	173	1170	1170	1263	1220	7	1162	1161	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162
11 8	1671	1162	54	19	1181	1162	1162	1162	54	173	26	124	196	1147	163	112
12	129	192	113	24	26	1371	1261	1120	46	64	120	164	164	24	1626	54
13	1262	1120	1220	1261	1147	1161	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162
14	1174	1261	1170	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162	1162
15	29	128	24	19	25	124	1173	1128	43	24	26	146	126	126	117	1111
16	26	150	129	24	195	161	85	26	269	246	1173	1123	126	164	116	7
17	1431	41	89	113	1181	117	218	26	173	26	51	1641	106	113	144	1120
18	76	1261	140	262	24	113	123	44	163	131	238	167	51	147	271	262
19	1251	162	1160	1171	41	112	26	124	1160	1161	106	124	18	1114	114	111
20	238	144	296	95	51	297	117	236	130	114	26	224	26	152	176	125
21 8	1161	1120	1120	1162	91	152	164	12	1120	26	152	176	126	154	140	194
22	254	154	254	176	211	259	266	429	471	221	242	241	267	226	214	244
23	144	181	1161	1270	51	118	126	127	1110	1120	1161	1161	1161	1161	1161	1161
24	99	182	24	137	1220	1161	1129	1160	1161	181	154	1160	1160	1119	1161	1161
25	195	226	265	426	26	71	142	112	64	295	292	513	195	133	195	329
26	1134	1171	126	1123	26	47	126	1134	126	1141	1161	1161	1161	1161	1161	1161
27	1311	21	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161
28	1761	1291	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161
29	1271	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161	1161
30	144	24	118	144	77	112	164	120	244	113	148	131	232	127	24	273
CON A0	11,4261	14,8751	16,4261	2,371	49	115,9451	8,269	8,447	154	477	1151	15,7770	11,2620	15,314	11,4420	720
CON AC	12,2952	14,8251	12,80	5,196	113,4221	15,7244	112,4781	126,181	114,6254	1141	14,3791	14,2670	14,4470	12,2691	3,218	2,264
CON BC	6,239	16,223	14,423	4,258	1,422	12,1333	11,796	118,191	8,448	8,448	3,269	12,262	6,113	2,449	11,411	5,142
CON A0	-1,1131416	-1,2412931	-1,4163442	-1,4463978	-1,4626222	-1,2112118	-1,4611151	-1,2611267	-1,4129341	-1,1217201	-1,1164264	-1,2124444	-1,2611973	-1,3421792	-1,4461922	-1,4626263
CON AC	-1,1131416	-1,2412931	-1,4163442	-1,4463978	-1,4626222	-1,2112118	-1,4611151	-1,2611267	-1,4129341	-1,1217201	-1,1164264	-1,2124444	-1,2611973	-1,3421792	-1,4461922	-1,4626263
CON BC	1,2394922	1,2315823	1,4344623	1,1721705	1,4627624	-1,2126296	-1,2641229	-1,2994629	-1,2944649	-1,2944672	-1,1521117	-1,2322213	-1,3214566	-1,2701422	-1,1162222	-1,2921131

Tabla n. 3 (anexo)

IFPR-TIPO	IFPR-TI24	IFPR-TI48	TIPO-TI24	TIPO-TI48	TI24-TI48	MIFR-MIPO	MIFR-MI24	MIFR-MI48	MIPO-MI24	MIPO-MI48	MI24-MI48
21.100	38.940	57.845	17.400	25.848	47.762	14	(41)	(17)	(14.285)	(5.810)	16.997
(679)	(643)	548	277	(236)	(224)	14.794	8.411	8.061	29.633	28.401	16.147
(1.234)	860	(1.140)	(5.658)	7.496	(5.225)	(46.404)	26.287	28.386	(58.930)	(63.761)	36.085
357	2.424	3.288	342	463	3.143	46.170	64.475	59.329	68.120	62.591	67.416
3.273	16.360	16.825	4.310	7.994	22.169	841	1.256	721	6.255	3.478	5.362
13.200	4.856	12.668	14.407	37.561	13.817	21.361	(976)	9.690	(1.661)	16.153	(753)
1.772	945	754	1.666	1.330	709	22.686	52.988	53.545	22.295	22.530	52.623
(782)	3.212	3.889	(795)	(836)	3.432	19.010	6.221	3.846	34.285	21.144	6.919
18.931	11.461	19.255	7.186	12.510	7.309	11.841	888	6.089	1.710	12.886	879
36.084	30.959	36.431	27.840	31.736	28.170	57.195	(1.636)	23.122	(1.824)	25.938	(737)
10.581	(2.716)	(1.236)	(8.211)	(2.951)	1.036	19.236	12.563	15.864	17.268	21.885	14.241
12.232	14.699	8.911	12.528	7.586	9.117	(1.681)	(1.491)	(4.012)	2.841	7.647	6.782
32.130	47.173	46.841	37.971	36.182	53.122	21.288	27.777	28.617	29.282	30.885	39.255
36.216	36.537	36.187	36.445	42.973	36.225	13.284	13.450	16.745	16.344	20.846	21.185
7.532	1.982	1.125	4.317	2.472	658	(583)	(1.166)	(3.041)	1.114	2.915	5.810
(126)	(1.414)	627	193	(119)	(955)	(1.090)	16.511	16.725	(479)	(481)	7.284
(2.517)	(3.654)	685	5.420	(899)	(1.364)	(1.209)	(3.191)	(4.657)	36.371	46.244	122.030
(14.774)	(3.135)	22.841	7.653	(53.799)	(11.417)	(28)	(74)	1.479	1	(26)	(97)
1.081	2.528	1.681	4.303	2.861	6.696	4.575	816	(981)	2.225	(2.709)	(477)
107.110	66.573	21.989	135.829	44.419	27.608	15.078	5.922	12.974	34.736	36.185	29.889
14.294	12.865	28.271	16.428	25.885	23.299	13.828	15.846	1.044	25.220	1.758	1.966
42.172	63.652	43.316	41.541	28.269	42.668	75.375	89.479	124.608	79.756	111.957	131.849
3.727	5.581	1.165	16.689	2.264	3.341	10.733	(3.478)	12.394	(4.527)	16.134	(5.228)
10.144	5.396	(3.631)	9.950	(6.694)	(1.991)	20.014	29.118	44.927	21.826	33.676	25.795
44.036	55.710	83.624	64.472	96.776	122.265	6.021	(1.932)	12.575	(1.809)	(819)	(1.630)
18.344	4.763	28.284	4.081	29.784	5.397	1.407	(1.648)	(3.978)	(2.610)	(6.281)	7.383
(952)	4.300	2.436	(4.314)	(2.645)	11.958	68.567	48.841	56.337	43.680	61.253	35.889
2.264	6.893	3.598	2.578	1.327	4.840	(375)	(2.598)	8.151	100	(314)	(2.170)
77.836	50.744	56.917	59.893	67.167	43.788	93.519	48.581	66.272	52.050	71.122	36.885
8.407	11.864	16.872	9.934	13.458	18.991	8.617	(3.895)	10.176	(4.522)	14.867	(5.348)
9.194	10.397	15.428	6.787	12.288	12.100	14.751	15.782	19.277	8.544	12.360	22.093
18.946	15.197	13.768	23.475	7.873	12.878	6.888	7.111	8.031	14.803	24.582	24.582
22.833	22.169	24.419	21.685	24.659	27.375	31.658	22.574	31.883	22.106	38.144	22.534
0.7685933	0.52861389	0.89348847	0.68761053	0.83060038	0.89228700	0.49568321	0.69994584	0.91548813	0.24984004	0.38588464	0.51608655
0.78142256	0.64197933	0.78888913	0.828512144	0.28988773	0.59723683	0.52886109	0.54688365	0.45294065	0.75228960	0.79917733	0.95946169
0.94623237	0.91495341	0.85677197	0.87664737	0.81232964	0.85772161	0.96617549	0.84172467	0.89888325	0.82722182	0.85698174	0.77702934

Tabla n. 4 (anexo)

IFPR-TIPO	IFPE-TIPO	IFPR-TI48	TIPO-TI24	TIPO-TI48	TI24-TI48	MIFR-MIPO	MIFR-TI24	MIFR-TI48	MIFR-TI24	MIFR-TI48	M24-MI48	M24-MI48
13,568	17,828	36,950	18,363	21,490	28,241	4,244	9,587	7,792	3,659	7,949	17,856	
1,612	5,637	1,448	4,683	1,282	3,742	1,785	4,627	1,280	3,511	986	2,557	
816	319	565	3,442	6,897	2,385	4,404	2,312	844	10,251	3,747	1,967	
1,648	311	(517)	2,156	(3,578)	(1,863)	24,198	3,551	(4,779)	4,820	(6,487)	(752)	
30,549	37,911	14,271	58,036	21,836	27,690	4,463	16,228	3,496	17,411	3,751	13,637	
4,119	753	2,639	- 579	2,822	371	33,245	25,167	21,175	58,589	49,297	37,318	
4,058	3,666	9,945	3,384	9,180	8,295	988	(275)	(621)	(546)	(1,485)	413	
21,182	16,939	(7,680)	(15,030)	(16,463)	5,413	12,423	(1,844)	(1,718)	(2,859)	(2,665)	396	
42,111	11,365	43,744	18,925	42,051	11,249	(1,062)	(3,417)	(2,712)	3,522	2,794	5,139	
36,165	41,838	37,770	38,753	35,666	48,472	22,229	14,562	(7,948)	15,889	(8,228)	(5,387)	
(3,850)	3,944	5,976	16,122	(9,276)	9,584	2,720	113	(1,955)	838	(14,466)	(811)	
3,645	(3,575)	(2,155)	(4,763)	(4,204)	4,937	4,847	(13,162)	10,899	(1,251)	1,198	(3,223)	
21,464	1,867	21,515	1,597	18,401	1,685	779	18,182	-10,853	1,597	1,538	28,686	
41,573	37,441	31,702	42,138	58,185	52,481	4,828	7,961	9,439	6,819	8,689	11,851	
4,018	1,635	(2,825)	3,579	(6,184)	(2,521)	1,914	2,556	5,432	3,124	7,124	9,513	
110,322	(50,061)	(48,166)	(28,002)	(36,563)	15,478	88	31	(15)	557	(2730)	796	
(5,918)	(3,850)	5,114	4,029	(5,352)	(3,482)	54	2,168	6,812	48	134	5,365	
442	(1,477)	(2,895)	(16,984)	(39,297)	111,239	2,027	3,741	3,889	39,825	41,336	75,296	
14,968	9,499	9,619	14,154	14,233	9,181	(138)	(136)	(484)	196	581	573	
(264)	(388)	(755)	18,938	26,833	22,783	4,223	4,896	3,747	26,750	28,476	25,738	
(823)	(2,334)	1,145	3,542	(4,189)	(11,832)	12	122	225	234	451	4,587	
151,144	160,894	169,890	169,619	115,749	123,215	45,471	50,427	42,126	53,773	44,921	45,887	
14,421	11,264	15,543	13,425	18,524	14,469	4,622	(2,836)	1,413	(4,185)	2,045	(1,258)	
1,247	14,384	24,870	757	1,566	14,588	24,889	37,249	37,718	21,123	21,384	32,684	
12,294	17,556	38,882	59,964	105,462	158,681	25,987	37,966	63,991	26,311	43,823	64,221	
948	7,972	7,617	4,926	4,787	39,819	2,136	(701)	(8,855)	(449)	5,667	(1,879)	
28,177	37,699	42,286	26,950	38,381	56,616	2,913	6,657	8,366	5,667	7,121	16,273	
5,794	4,385	(3,865)	17,322	(15,265)	(11,736)	2,647	7,045	(5,875)	1,897	(1,367)	(3,611)	
53,193	41,651	58,299	43,763	69,655	54,542	27,263	27,769	37,229	26,465	35,798	36,421	
21,488	38,110	24,623	15,483	12,641	17,815	31,991	18,661	58,688	9,438	29,638	17,289	
15,534	11,188	13,922	11,726	11,951	12,630	10,612	7,042	1,683	11,940	4,966	7,288	
19,362	(489)	3,613	1,956	2,288	22,896	2,124	1,736	4,628	7,763	6,584	14,411	
27,978	-32,358	37,859	38,674	33,887	44,817	16,785	18,236	25,246	14,824	18,944	21,387	
0,9862968	0,71527225	0,84023379	0,66288913	0,61986134	0,73793697	0,89373428	0,63788931	0,25018578	0,64878935	0,45918037	0,74045686	
0,24191298	-0,80637154	0,11422708	0,49387579	- 0,87553298	0,89688689	0,32882661	0,19888344	0,45279162	0,74943829	0,56476697	0,38267880	
0,36294358	0,61914639	0,74782521	0,98759615	0,79928928	0,86725879	0,94431553	0,67268197	0,89286514	0,61075561	0,89352947	0,89166329	

Table n. 5 (anexo)

	TIP0-TDPR	TIP0-TDPO	TI24-TD24	TI48-TD48	NIPR-MDPR	MDPO-MDPO	NI24-MD24	NI48-MD48
1 A	23,182	8,622	29,913	64,420	(12)	(4,506)	26,840	10,075
2	(1,054)	663	1,955	(428)	3,142	8,491	12,383	3,334
3	(119)	8,451	(2,385)	5,408	4,538	(45,113)	12,418	5,290
4	(619)	(605)	(1,219)	2,738	27,928	39,991	6,198	(10,153)
5	12,533	7,978	31,337	19,170	851	4,488	24,767	2,959
6	4,899	11,122	758	6,833	13,527	52,496	(1,853)	15,168
7	2,182	3,421	1,648	3,570	4,768	4,709	(3,828)	(7,102)
8	(5,892)	2,881	3,782	4,913	5,263	44,874	(2,179)	(1,256)
9	25,728	22,313	3,519	23,575	(3,179)	6,904	868	5,193
10	29,786	32,729	32,965	34,986	33,988	38,451	(716)	(5,550)
11 B	(3,446)	11,819	4,253	2,316	2,271	23,185	627	(13,651)
12	5,726	6,504	(9,178)	(4,904)	6,323	(1,353)	3,258	16,728
13	21,988	21,499	2,753	30,967	9,999	1,661	28,889	28,798
14	33,481	44,969	34,148	55,602	7,768	8,243	12,226	20,457
15	2,517	12,003	1,287	(1,274)	(944)	1,182	3,158	17,565
16	10,186	(1,489)	4,983	(2,965)	(428)	225	(1,179)	584
17	3,898	4,809	4,541	1,800	587	(129)	(13,601)	(48,155)
18	(482)	13,540	(9,599)	132,281	463	(88)	(596)	12,371
19	2,525	6,405	9,588	6,483	399	(1,585)	(275)	942
20	(735)	52,996	27,869	22,491	1,489	45,175	28,568	34,495
21 C	1,587	(7,417)	(18,921)	14,619	(227)	(721)	(8,866)	(1,681)
22	119,728	53,237	85,537	61,463	68,458	57,076	75,140	87,414
23	4,838	11,157	12,861	3,759	(5,128)	(9,669)	(1,923)	(3,413)
24	(15,277)	(1,481)	(5,881)	5,721	47,179	20,353	22,930	25,910
25	11,712	46,287	83,588	228,497	18,633	9,484	27,668	(3,784)
26	5,218	3,304	7,277	29,687	(1,714)	(1,737)	(675)	28,559
27	5,174	(3,711)	31,228	21,597	14,812	13,486	18,356	21,818
28	2,956	4,368	18,224	(4,638)	(9,831)	182	1,862	4,288
29	54,185	76,412	39,886	61,228	49,741	51,258	27,377	49,615
30	20,441	8,881	17,476	19,360	19,315	14,272	(2,958)	30,873
COF AA	11,973	9,758	9,334	16,479	8,989	15,056	8,181	1,796
COF BB	8,486	17,307	7,957	24,194	2,746	7,644	5,228	4,669
COF CC	21,054	19,096	25,321	42,321	19,283	15,359	15,941	25,212
COF AA	0.63716138	0.67252917	0.78399886	0.84563592	0.73988775	0.51772341	0.39922948	0.15401787
COF BB	0.43883381	0.6019476	0.49498226	0.84882349	0.38377778	0.62517099	0.31639188	0.18446283
COF CC	0.71868181	0.71528898	0.89538849	0.89856022	0.69253167	0.72449925	0.79229894	0.69572532

Tabla n. 6 (anexo)

TIPO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1 A	6,498	7,345	8,384	9,743	11,475	13,411	15,577	18,011	20,759	23,777	27,117	30,841	34,911	39,391	44,251	49,461	55,001	60,851	67,001	73,441	80,161	87,161	94,441	102,001	109,841	117,941	126,291	134,891	143,741	152,841	162,191	171,791	181,641	191,741	202,091	212,691	224,491	236,491	248,791	261,391	274,291	287,491	300,991	314,791	328,891	343,291	358,091	373,291	388,891	404,891	421,291	438,091	455,291	472,891	490,891	509,291	528,091	547,291	566,891	586,891	607,291	628,091	649,291	670,891	692,891	715,291	738,091	761,291	784,891	808,891	833,291	858,091	883,291	908,891	934,891	961,291	988,091	1,015,291	1,042,891	1,070,891	1,100,091	1,129,291	1,159,291	1,189,891	1,220,891	1,252,291	1,284,091	1,316,291	1,348,891	1,382,091	1,415,891	1,450,291	1,485,291	1,520,891	1,557,291	1,594,291	1,631,891	1,670,091	1,708,891	1,748,291	1,788,291	1,828,891	1,870,091	1,911,891	1,954,291	1,997,291	2,040,891	2,084,891	2,129,291	2,174,291	2,219,891	2,265,891	2,312,291	2,359,291	2,406,891	2,454,891	2,503,291	2,552,091	2,601,291	2,650,891	2,700,891	2,751,291	2,802,291	2,853,891	2,905,891	2,958,291	3,011,291	3,064,891	3,118,891	3,173,291	3,228,091	3,283,291	3,338,891	3,394,891	3,451,291	3,508,091	3,565,291	3,622,891	3,680,891	3,739,291	3,798,091	3,857,291	3,916,891	3,976,891	4,037,291	4,098,091	4,159,291	4,220,891	4,282,891	4,345,291	4,408,091	4,471,291	4,534,891	4,598,891	4,663,291	4,728,091	4,793,291	4,858,891	4,924,891	4,991,291	5,058,091	5,125,291	5,192,891	5,260,891	5,329,291	5,398,091	5,467,291	5,536,891	5,606,891	5,677,291	5,748,091	5,819,291	5,890,891	5,962,891	6,035,291	6,108,091	6,181,291	6,254,891	6,328,891	6,403,291	6,478,091	6,553,291	6,628,891	6,704,891	6,780,891	6,857,291	6,934,091	7,011,291	7,088,891	7,166,891	7,245,291	7,324,091	7,403,291	7,482,891	7,562,891	7,643,291	7,724,091	7,805,291	7,886,891	7,968,891	8,051,291	8,134,091	8,217,291	8,300,891	8,384,891	8,469,291	8,554,091	8,639,291	8,724,891	8,810,891	8,897,291	8,984,091	9,071,291	9,158,891	9,246,891	9,335,291	9,424,091	9,513,291	9,602,891	9,692,891	9,783,291	9,874,091	9,965,291	10,056,891	10,148,891	10,241,291	10,334,891	10,428,891	10,523,291	10,618,091	10,713,291	10,808,891	10,904,891	11,001,291	11,098,891	11,196,891	11,295,291	11,394,091	11,493,291	11,592,891	11,692,891	11,793,291	11,894,091	11,995,291	12,096,891	12,198,891	12,301,291	12,404,891	12,508,891	12,613,291	12,718,091	12,823,291	12,928,891	13,034,891	13,141,291	13,248,891	13,356,891	13,465,291	13,574,091	13,683,291	13,792,891	13,902,891	14,012,891	14,123,291	14,234,091	14,345,291	14,456,891	14,568,891	14,681,291	14,794,891	14,908,891	15,023,291	15,138,091	15,253,291	15,368,891	15,484,891	15,601,291	15,718,091	15,835,291	15,952,891	16,070,891	16,189,291	16,308,891	16,428,891	16,549,291	16,670,891	16,792,891	16,915,291	17,038,891	17,162,891	17,287,291	17,412,091	17,537,291	17,662,891	17,788,891	17,915,291	18,042,891	18,170,891	18,299,291	18,428,891	18,558,891	18,689,291	18,820,891	18,952,891	19,085,291	19,218,891	19,352,891	19,487,291	19,622,891	19,758,891	19,895,291	20,032,891	20,170,891	20,309,291	20,448,891	20,588,891	20,729,291	20,870,891	21,012,891	21,155,291	21,298,891	21,442,891	21,587,291	21,732,891	21,878,891	22,025,291	22,172,891	22,320,891	22,469,291	22,618,891	22,768,891	22,919,291	23,070,891	23,222,891	23,375,291	23,528,891	23,682,891	23,837,291	23,992,891	24,148,891	24,305,291	24,462,891	24,620,891	24,779,291	24,938,891	25,098,891	25,259,291	25,420,891	25,582,891	25,745,291	25,908,891	26,072,891	26,237,291	26,402,891	26,568,891	26,735,291	26,902,891	27,070,891	27,239,291	27,409,291	27,579,891	27,750,891	27,922,891	28,095,291	28,268,891	28,442,891	28,617,291	28,792,891	28,968,891	29,145,291	29,322,891	29,500,891	29,679,291	29,858,891	30,038,891	30,219,291	30,400,891	30,582,891	30,765,291	30,948,891	31,132,891	31,317,291	31,502,891	31,688,891	31,875,291	32,062,891	32,250,891	32,439,291	32,629,291	32,819,891	33,010,891	33,202,891	33,395,291	33,588,891	33,782,891	33,977,291	34,172,891	34,368,891	34,564,891	34,761,291	34,958,891	35,156,891	35,355,291	35,554,891	35,754,891	35,955,291	36,156,891	36,358,891	36,561,291	36,764,891	36,968,891	37,173,291	37,378,891	37,584,891	37,791,291	37,998,891	38,206,891	38,415,291	38,624,891	38,834,891	39,045,291	39,256,891	39,468,891	39,681,291	39,894,891	40,108,891	40,323,291	40,538,891	40,754,891	40,971,291	41,188,891	41,406,891	41,625,291	41,844,891	42,064,891	42,285,291	42,506,891	42,728,891	42,951,291	43,174,891	43,398,891	43,623,291	43,848,891	44,074,891	44,301,291	44,528,891	44,756,891	44,985,291	45,214,891	45,444,891	45,675,291	45,906,891	46,138,891	46,371,291	46,604,891	46,838,891	47,073,291	47,308,891	47,544,891	47,781,291	48,018,891	48,256,891	48,495,291	48,734,891	48,974,891	49,214,891	49,455,291	49,696,891	49,938,891	50,180,891	50,423,291	50,666,891	50,910,891	51,154,891	51,400,891	51,646,891	51,893,291	52,140,891	52,388,891	52,637,291	52,886,891	53,136,891	53,387,291	53,638,891	53,890,891	54,143,291	54,396,891	54,650,891	54,905,291	55,160,891	55,416,891	55,673,291	55,930,891	56,188,891	56,447,291	56,706,891	56,966,891	57,227,291	57,488,891	57,750,891	58,013,291	58,276,891	58,540,891	58,805,291	59,070,891	59,336,891	59,603,291	59,870,891	60,138,891	60,407,291	60,676,891	60,946,891	61,217,291	61,488,891	61,760,891	62,033,291	62,306,891	62,580,891	62,855,291	63,130,891	63,406,891	63,683,291	63,960,891	64,238,891	64,517,291	64,796,891	65,076,891	65,357,291	65,638,891	65,920,891	66,203,291	66,486,891	66,770,891	67,055,291	67,340,891	67,626,891	67,913,291	68,200,891	68,488,891	68,777,291	69,066,891	69,356,891	69,647,291	69,938,891	70,230,891	70,523,291	70,816,891	71,110,891	71,405,291	71,700,891	72,000,891	72,300,891	72,601,291	72,902,891	73,204,891	73,507,291	73,810,891	74,114,891	74,419,291	74,724,891	75,030,891	75,337,291	75,644,891	75,952,891	76,261,291	76,570,891	76,880,891	77,191,291	77,502,891	77,814,891	78,127,291	78,440,891	78,754,891	79,069,291	79,384,891	79,700,891	80,016,891	80,333,291	80,650,891	80,968,891	81,287,291	81,606,891	81,926,891	82,247,291	82,568,891	82,890,891	83,213,291	83,536,891	83,860,891	84,185,291	84,510,891	84,836,891	85,163,291	85,490,891	85,818,891	86,147,291	86,476,891	86,806,891	87,137,291	87,468,891	87,800,891	88,132,891	88,465,291	88,798,891	89,132,891	89,466,891	89,801,291	90,136,891	90,472,891	90,808,891	91,145,291	91,482,891	91,820,891	92,158,891	92,497,291	92,836,891	93,176,891	93,516,891	93,857,291	94,198,891	94,540,891	94,883,291	95,226,891	95,570,891	95,915,291	96,260,891	96,606,891	96,952,891	97,299,291	97,646,891	97,994,891	98,343,291	98,692,891	99,042,891	99,393,291	99,744,891	100,096,891	100,448,891	100,801,291	101,154,891	101,508,891	101,863,291	102,218,891	102,574,891	102,930,891	103,286,891	103,643,291	104,000,891	104,358,891	104,717,291	105,076,891	105,436,891	105,796,891	106,157,291	106,518,891	106,880,891	107,242,891	107,605,291	107,968,891	108,332,891	108,697,291	109,062,891	109,428,891	109,794,891	110,161,291	110,528,891	110,896,891	111,265,291	111,634,891	112,004,891	112,374,891	112,745,291	113,116,891	113,488,891	113,861,291	114,234,891	114,608,891	114,983,291	115,358,891	115,734,891	116,110,891	116,487,291	116,864,891	117,242,891	117,620,891	118,000,891	118,380,891	118,760,891	119,141,291	119,522,891	119,904,891	120,286,891	120,669,291	121,052,891	121,436,891	121,821,291	122,206,891	122,592,891	122,978,891	123,365,291	123,752,891	124,140,891	124,529,291	124,918,891	125,308,891	125,699,291	126,090,891	126,482,891	126,875,291	127,268,891	127,662,891	128,057,291	128,452,891	128,848,891	129,244,891	129,641,291	130,038,891	130,436,891	130,835,291	131,234,891	131,634,891	132,034,891	132,435,291	132,836,891	133,238,891	133,641,291	134,044,891	134,448,891	134,852,891	135,257,291	135,662,891	136,068,891	136,474,891	136,881,291	137,288,891	137,696,891	138,105,291	138,514,891	138,924,891	139,334,891	139,745,291	140,156,891	140,568,891	140,980,891	141,392,891	141,805,291	142,218,891	142,632,891	143,046,891	143,461,291	143,876,891	144,292,891	144,708,891	145,124,891	145,541,291	145,958,891	146,376,891	146,794,891	147,213,291	147,632,891	148,052,891	148,472,891	148,893,291	149,314,891	149,736,891	150,158,891	150,581,291	150,904,891	151,328,891	151,752,891	152,177,291	152,602,891	153,028,891	153,454,891	153,880,891	154,307,291	154,734,891	155,162,891	155,591,291	156,020,891	156,450,891	156,880,891	157,311,291	157,742,891	158,174,891	158,606,891	159,039,291	159,472,891	159,906,891	160,340,891	160,774,891	161,209,291	161,644,891	162,080,891	162,516,891	162,952,891	163,388,891	163,824,891	164,261,291	164,698,891	165,136,891	165,574,891	166,012,891	166,451,291	166,890,891	167,330,891	167,770,891	168,210,891	168,651,291	169,

Tabla n. 7 (anexo)

1 A	0,580	0,601	0,55	0,1851	3,425	0,2521	2,268	4,443	2,264	2,294	2,271	2,271	1,287	409	4,672	0,2621
2	0,2621	417	1480	4,915	16,281	0,4471	0,2611	0,2711	182	2,941	0,2260	0,021	0,1110	214	0,2621	1,114
3	0,1211	0,2701	0,2201	0,4411	0,2011	0,2111	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611
4	0,0201	0,2701	0,2201	0,4411	0,2011	0,2111	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611	0,2611
5	0,1211	0,4601	0,4201	0,2011	1,797	1,177	0,4701	0,4701	0,4701	0,4701	0,4701	0,4701	0,4701	0,4701	0,4701	0,4701
6	0,1211	2,121	0,2711	0,2701	3,442	2,274	2,144	0,471	0,471	0,471	0,471	0,471	0,471	0,471	0,471	0,471
7	3,299	4,462	763	0,941	5,952	2,218	2,261	1,325	2,637	2,627	2,649	0,090	2,266	2,172	3,663	4,571
8	3,722	2,263	944	0,1251	0,2501	0,2501	0,2501	0,2501	0,2501	0,2501	0,2501	0,2501	0,2501	0,2501	0,2501	0,2501
9	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
10	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
11 A	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
12	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
13	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
14	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
15	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
16	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
17	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
18	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
19	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
20	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
21	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
22	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
23	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
24	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
25	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
26	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
27	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
28	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
29	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621
30	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621	0,2621

COV A	0,476,766	026,230	013,448,260	4,161,441	02,665,032	4,701,424	2,196,422	04,544,281	68,498	026,520	1,075,164	025,891	07,715,711	02,523,474	2,471,211	01,721,681
COV B	02,544,421	07,475,160	014,791,240	026,951,761	025,636,130	021,267,444	06,445,620	04,831,211	013,148,991	01,823,760	025,746,257	016,725,121	011,295,511	04,226,661	03,845,310	01,845,211
COV C	4,819,876	01,236,711	02,879,819	3,222,426	04,875,510	03,644,820	03,564,142	011,961,711	8,696,823	01,116,447	4,214,877	01,524,791	2,477,449	026,261	2,444,771	04,816,211
COV D	-0,1019028	-0,0167941	-0,3102668	-0,1266238	-0,0200215	-0,2115671	-0,1066142	-0,2210196	-0,0102045	-0,4104407	-0,6205048	-0,0206011	-0,2215217	-0,2127018	-0,1042187	-0,1042187
COV E	-0,0247162	-0,4447167	-0,2747169	-0,2247168	-0,0247167	-0,4247167	-0,4247167	-0,4247167	-0,2247167	-0,4247167	-0,4247167	-0,4247167	-0,2247167	-0,2247167	-0,4247167	-0,4247167
COV F	-0,1019016	-0,0605054	-0,3102678	-0,2620118	-0,2166058	-0,4464418	-0,2647968	-0,2122034	-0,3127077	-0,2122034	-0,2122034	-0,2122034	-0,2122034	-0,2122034	-0,2122034	-0,2122034

Tabla n. 8 (anexo)

TWR-TI00	TWR-TI24	TWR-TI48	TWR-TI72	TWR-TI96	TWR-TI120	TWR-TI144	TWR-TI168	TWR-TI192	TWR-TI216	TWR-TI240	TWR-TI264	TWR-TI288	TWR-TI312	TWR-TI336	TWR-TI360
7.697.138	21.048.229	11.665.655	19.119.437	9.693.741	27.515.540	629.690	6.619.743	13.028.531	2.267.150	11.449.840	113.052.151				
536.342	(129.262)	(116.864)	(3.704.058)	(2.036.746)	876.610	(259.660)	3.651.212	(1.639.519)	(474.515)	213.074	(2.936.130)				
5.484.631	974.093	(1.072.391)	2.155.350	(4.143.389)	(746.776)	7.251.712	6.458.877	2.545.737	11.912.639	4.695.201	4.125.876				
2.176.580	1.479.487	889.822	1.536.289	923.149	629.227	34.693.377	14.049.652	266.896	15.238.320	272.872	117.224				
8.656.758	10.543.991	10.622.810	13.130.185	13.225.401	16.120.889	891.989	662.193	984.575	10.332.245	27.257.107	20.225.002				
9.927.975	16.651.617	3.289.257	6.942.827	1.368.234	2.244.366	(12.127.284)	447.740	(6.385.966)	(1.796.367)	25.595.192	(942.760)				
6.721.919	8.101.106	(5.574.540)	7.712.296	(5.207.050)	(6.295.060)	5.007.596	7.205.540	16.436.230	6.532.247	14.073.237	21.268.353				
(1.692.666)	(839.790)	1.792.170	1.740.815	(3.760.026)	(1.650.471)	2.362.231	(5.750.110)	(743.105)	(6.905.462)	(892.511)	2.172.537				
73.699.184	61.025.917	103.263.667	32.425.524	54.060.139	45.423.644	(4.815.777)	(2.605.560)	(4.732.520)	1.889.045	3.469.358	2.212.897				
37.281.442	26.539.735	22.973.487	37.348.547	22.263.344	23.044.250	18.867.223	17.967.105	3.236.361	12.989.705	2.412.094	2.297.810				
24.681.696	40.257.960	37.635.343	30.040.686	20.165.925	46.204.938	1.575.832	(289.688)	8.242.114	(462.230)	13.347.087	(2.446.907)				
(414.247)	(19.096)	(6.837.424)	4.252	1.531.206	70.589	16.030	736.310	225.220	507.110	155.120	7.121.640				
26.657.944	15.568.342	3.676.663	18.520.662	4.369.111	3.292.671	14.899.620	10.984.869	19.294.704	13.308.674	12.599.994	9.223.674				
49.926.680	45.918.093	53.065.440	51.331.180	68.214.509	55.260.947	11.264.162	21.439.050	26.376.187	8.243.445	10.139.119	19.290.479				
23.679.163	10.196.859	16.402.873	12.055.134	10.866.647	9.562.226	5.230.180	11.100.956	8.677.794	6.692.736	5.231.702	11.087.390				
(2.586.025)	1.154.104	920.896	(33.019.104)	(26.309.560)	12.130.179	5.177.755	1.947.744	(7.670.631)	894.572	(3.526.703)	(1.206.699)				
(113.634)	(1.578.840)	947.658	120.849	(77.539)	(1.874.540)	21.900	17.906	16.701	6.814.377	6.385.757	5.202.269				
16.804.063	(9.576.404)	(10.657.524)	(12.041.759)	(14.399.299)	8.130.040	54.045.360	60.732.689	15.252.265	63.802.055	14.250.795	18.123.095				
(16.363)	362.444	24.556	(1.026.765)	(69.563)	1.540.864	(515.351)	1.076.386	1.631.326	(1.404.749)	(2.120.990)	4.446.680				
2.358.634	16.127.439	10.465.310	3.616.863	4.141.173	20.315.765	29.422.964	50.227.754	(5.236.552)	39.355.892	(4.124.436)	(7.056.670)				
20.891.232	26.937.664	(24.690.961)	25.055.527	(22.963.907)	(22.020.969)	(1.469.520)	19.709.851	(4.132.568)	(2.630.977)	551.889	(7.398.856)				
37.476.114	112.736.393	(34.531.629)	17.270.288	(5.292.412)	(15.920.739)	27.462.230	66.107.940	47.210.681	21.359.975	15.235.691	36.720.215				
1.839.259	(902.629)	(2.111.412)	(1.892.393)	(4.430.762)	2.172.982	4.269.826	16.803.970	25.861.861	5.502.816	6.469.014	33.820.662				
21.421.581)	4.304.897	3.122.197	(6.658.950)	(4.741.403)	970.542	9.006.925	41.942.400	12.121.738	8.727.375	10.845.492	50.564.625				
26.920.932	24.004.545	27.323.256	64.462.462	73.374.087	65.426.671	34.502.503	20.702.565	36.866.682	25.296.728	45.047.135	27.029.669				
24.109.351	10.341.435	17.582.151	15.905.973	15.166.312	11.253.142	1.695.685	(1.670.762)	7.510.520	(2.236.464)	10.116.293	(9.916.370)				
16.227.953	21.154.598	23.889.336	23.940.387	27.012.162	35.213.205	7.777.299	25.501.533	26.470.169	12.320.440	16.780.563	41.972.762				
31.884.981	17.907.343	20.017.558	19.466.688	30.457.286	17.105.516	(1.876.916)	4.551.464	19.371.373	(1.682.660)	13.819.472)	9.262.184				
29.997.292	25.172.403	29.393.455	20.341.027	23.751.959	19.931.595	29.213.103	50.325.262	65.668.691	32.582.789	42.516.634	73.243.290				
6.624.251	89.146.389	110.692.925	54.326.891	73.275.753	103.130.754	(16.230.787)	64.321.237	80.323.629	(30.555.331)	(41.957.139)	166.242.126				
15.012.230	15.750.302	14.624.230	11.843.767	8.712.479	10.708.550	5.240.106	4.908.749	647.813	6.000.702	7.632.768	3.472.704				
13.200.792	12.651.764	11.460.200	6.892.896	6.893.192	16.355.368	12.115.158	16.597.677	5.795.507	13.779.158	5.223.026	6.267.331				
23.774.970	33.780.392	10.679.741	22.222.171	20.562.900	21.757.020	9.438.735	30.843.895	25.624.760	6.069.262	9.966.616	42.667.966				
0.07044776	0.82363377	0.84099785	0.81987494	0.66561417	0.73783416	0.48255310	0.53815226	0.85789202	0.49830112	0.60491944	0.32495903				
0.74087928	0.73731421	0.66419649	0.24421005	0.24065871	0.84342276	0.90561592	0.80782723	0.39518120	0.87430661	0.42249952	0.36095747				
0.63221825	0.86957463	0.44520507	0.82812211	0.66453001	0.69539924	0.59914631	0.92143969	0.84963325	0.37207032	0.42634976	0.85612220				

Tabla n.9 (anexo)

TFR-TD0	TFR-TD4	TFR-TD8	TFO-TD4	TFO-TD8	TFO-TD8	TD4-TD4	MFR-MD0	MFR-MD4	MFR-MD8	MFO-MD4	MFO-MD8	MFO-MD8
719,694	42,837	494,805	152,585	1,762,651	104,316	14,286,6650	11,967,805	15,215,118	14,290,0590	15,568,2300	15,549,639	
(568,026)	598,859	15,479,5740	(168,553)	1,673,895	(1,623,393)	34,394,919	14,268,064	23,143,706	13,311,193	21,441,325	8,825,966	
18,902,447	11,832,568	24,181,886	11,187,259	24,521,280	14,311,989	45,282,757	38,765,657	25,315,982	49,328,332	49,580,821	27,621,942	
13,480,640	12,592,097	15,184,859	7,193,892	8,674,685	8,183,731	69,829,513	65,626,605	110,206,996	75,526,574	126,568,138	128,638,007	
39,680,892	24,452,648	50,953,031	36,458,987	53,928,284	46,815,380	2,115,678	112,164,6540	16,157,0780	17,970,7630	14,634,2610	23,136,720	
18,816,9930	11,258,104	11,294,961	(5,794,556)	(5,817,144)	7,423,417	12,831,431	9,156,142	6,231,560	9,934,251	6,761,131	4,886,292	
15,137,726	2,828,478	(984,582)	3,113,265	(995,575)	(186,023)	13,293,695	20,124,564	7,942,811	7,500,854	2,568,455	4,582,211	
8,525,499	3,081,418	111,669,9390	1,834,767	(7,133,834)	12,511,4820	15,385,314	3,364,409	9,257,685	7,527,184	21,888,279	4,582,948	
252,908,677	368,512,577	531,663,965	238,275,748	251,295,866	598,912,659	(24,860,488)	11,848,6330	1,876,835	8,914,334	(15,954,797)	(622,987)	
38,033,771	34,957,936	39,989,828	39,664,403	45,898,863	41,784,325	61,886,758	16,382,286	34,266,856	22,679,579	47,670,597	12,738,584	
197,005	(82,353)	3,887,265	(45,689)	2,112,283	(882,961)	2,480,237	3,224,240	6,769,147	2,921,726	6,125,877	8,228,895	
(27,589)	(46,005)	52,180	3,137,926	(3,552,886)	(5,952,109)	11,530,952	14,574,695	15,334,410	13,231,895	17,645,838	22,981,613	
10,561,271	7,571,406	14,698,684	11,597,182	22,539,686	16,915,307	9,403,957	8,812,532	3,615,193	12,588,029	5,679,980	4,839,615	
23,646,956	27,959,212	27,786,926	26,259,272	25,976,243	30,798,378	5,369,545	7,435,168	9,185,682	10,824,655	13,374,530	18,871,942	
33,929,243	24,677,319	12,455,150	27,469,880	13,864,474	18,883,869	252,681	5,855,436	1,956,736	483,896	144,967	3,368,415	
5,169,426	5,377,977	(5,682,769)	4,878,542	(4,288,868)	(4,426,439)	1,818,126	(849,259)	(3,717,888)	(403,065)	(1,764,878)	924,186	
1442,934	667,876	3,385,717	(264,745)	11,552,229	2,438,953	6,176,529	26,829,683	17,981,323	15,551,746	9,932,243	45,873,349	
16,761,668	(4,877,443)	(3,969,494)	(4,119,076)	(3,252,298)	975,467	(442,313)	(462,540)	665,618	726,467	(1,045,416)	(1,193,973)	
2,245,645	13,547,439	1,685,741	(14,241,932)	6,446,582	(10,183,691)	16,952,449	11,676,117	9,664,215	16,039,239	13,916,916	9,172,118	
28,522,942	72,791,234	27,266,534	26,877,223	9,883,972	25,019,973	35,826,287	26,725,700	50,296,618	21,273,398	48,115,263	38,688,762	
24,244,667	9,897,621	(23,191,116)	7,364,393	(17,295,596)	(7,044,316)	14,322,777	2,587,051	(15,916,888)	15,118,689	26,622,679	(18,201,521)	
124,865,122	323,389,242	49,989,833	129,695,432	18,626,816	48,232,774	37,235,457	166,931,910	85,711,399	33,848,949	27,131,853	77,916,076	
186,670	11,388,664	(948,588)	(1,564,652)	11,088,1820	7,588,895	83,363,932	7,628,699	57,842,588	7,051,528	53,466,261	4,892,748	
12,594,062	142,561	1,851,789	(936,802)	(12,168,518)	668,742	19,800,857	22,432,375	23,979,716	9,077,315	9,699,889	11,452,857	
12,975,821	(3,293,055)	(15,724,659)	2,395,603	11,126,638	12,679,834	(2,343,798)	(989,288)	6,257,801	(3,428,157)	(1,446,953)	(1,446,953)	
4,267,020	4,282,764	4,336,518	13,886,837	14,285,735	14,048,660	3,321,792	(4,648,813)	6,993,428	(5,577,631)	7,573,286	(11,054,258)	
536,181	16,373,235	9,188,257	699,142	388,584	11,567,857	50,952,317	43,522,097	56,317,091	29,370,015	38,064,461	32,482,386	
11,236,854	18,988,448	12,753,835	(1,589,610)	(1,859,889)	16,336,262	16,441,784	4,395,369	16,293,947)	5,395,088	88,193,752)	12,965,243)	
77,287,590	56,397,950	63,167,729	67,493,250	75,594,863	95,162,799	39,050,625	41,158,678	33,954,382	41,165,558	33,962,663	35,793,445	
23,787,444	26,309,184	50,314,410	22,856,539	42,181,662	46,653,257	(12,214,566)	5,664,159	1,113,388	16,034,173)	(1,342,462)	549,991	
27,884,412	47,882,252	65,571,757	33,191,790	47,396,897	61,584,564	22,448,595	15,862,228	22,739,995	18,286,666	24,150,436	22,191,934	
12,056,381	13,849,180	8,158,618	7,994,791	6,888,489	6,345,287	8,829,563	11,462,159	11,176,385	9,723,826	16,262,613	14,278,594	
24,806,799	44,283,821	15,157,811	23,846,793	12,979,798	20,623,419	23,058,482	22,791,856	25,844,883	10,972,883	18,269,668	13,929,871	
0,9229685	8,9759590	0,9222499	0,9114833	0,8830572	8,9728172	8,6288854	8,7290767	0,82213654	0,56257674	0,5859830	0,89133633	
0,85019318	8,79848702	8,5861921	0,5884668	0,52746915	9,41888984	8,9238728	8,63567631	0,87886549	0,78938749	0,82663290	0,87132755	
0,77524886	0,34437722	0,4845561	0,7473794	0,53688882	0,57187254	0,77834278	8,61899265	0,71497765	0,53478139	0,71065347	0,53785697	



Tabla n. 10 (anexo)

	TIPR-TIPR	TIPD-TIPD	TI24-TI24	TI48-TI48	MIPR-MIPR	MIPD-MIPD	MI24-MI24	MI48-MI48
1 A	11,372,408	14,132,772	782,428	4,169,770	4,412,984	1611,637	16,352,584	12,172,457
2	1249,248	1,225,970	568,731	12,778,648	8,676,284	11,044,628	6,046,520	14,373,483
3	6,747,289	15,153,918	1,592,718	66,716,438	10,681,615	31,345,947	18,743,522	6,079,439
4	7,822,973	4,891,320	2,652,781	1,922,116	45,162,495	53,186,817	21,672,906	652,721
5	16,148,321	21,392,832	22,596,888	39,532,395	122,544	15,859,854	24,974,469	18,794,695
6	19,821,925	14,422,257	9,118,471	1,828,760	15,994,669	26,885,241	1683,937	6,638,922
7	9,854,226	19,313,737	2,305,243	511,678	14,196,257	4,731,182	10,356,277	9,306,678
8	13,547,828	4,542,286	782,996	5,896,374	3,625,420	9,945,118	15,226,353	11,892,538
9	239,379,698	89,864,391	95,497,176	238,309,067	14,824,720	124,885,166	1678,874	2,192,915
10	35,666,123	39,691,832	37,342,327	25,758,411	33,828,998	34,024,896	8,659,397	3,379,466
11 B	3,425,829	1,414,737	1970,164	42,284,319	11,615,131	12,341,687	576,698	134,916,009
12	(27,416)	(415,644)	(32,899)	12,994,797	483,288	383,328	22,818,380	7,147,825
13	10,981,993	19,866,536	10,733,411	4,718,047	8,566,664	16,356,138	19,274,316	4,344,438
14	33,562,694	35,175,844	38,307,199	44,266,753	19,297,472	5,764,588	15,488,375	23,525,426
15	39,845,268	22,746,789	14,558,139	5,884,325	5,442,743	243,121	11,942,680	3,119,757
16	769,926	(16,825,925)	8,801,528	16,622,904	6,572,582	1,432,395	(251,705)	4,343,699
17	1,242,658	48,584	(848,568)	2,464,941	(25,257)	(5,254,041)	(19,793,368)	(11,846,582)
18	15,779,964	17,881,558	2,958,158	2,713,262	(4,047,927)	5,991,389	7,853,988	12,524,451
19	(56,840)	646,468	22,626,321	(615,545)	2,284,113	(3,959,357)	5,702,873	7,152,759
20	28,936,965	2,324,887	48,568,729	17,574,839	46,652,741	25,324,464	33,028,462	16,541,279
21 A	31,371,675	21,389,649	8,496,711	17,439,952	5,119,435	1,212,137	11,118,887	12,121,365
22	286,815,334	16,369,869	127,425,843	(6,571,528)	181,649,413	10,228,636	78,748,478	40,464,958
23	376,872	912,958	3,119,717	5,748,594	34,452,128	16,428,592	3,729,886	43,420,495
24	2,359,769	23,548,453	264,986	3,839,550	45,882,652	3,795,963	29,869,838	27,713,440
25	(6,474,826)	12,304,722	12,540,559	79,958,951	(18,996,533)	7,257,868	1,863,457	(28,988,238)
26	6,887,301	17,125,818	12,831,839	13,403,124	1,917,158	2,930,064	4,245,718	25,818,444
27	13,417,768	648,281	25,814,658	16,702,425	34,596,656	11,352,317	31,695,482	42,718,895
28	15,772,434	12,581,379	12,375,899	23,531,293	(8,056,767)	3,830,341	(2,379,866)	8,070,869
29	48,963,589	47,249,815	28,994,454	39,492,505	41,571,081	27,189,388	49,347,556	52,125,826
30	53,634,201	27,743,688	43,189,968	189,520,858	18,685,428	18,657,571	17,300,817	5,285,058
COV AA	32,858,498	16,861,147	17,153,682	29,416,154	11,811,464	12,684,618	10,021,531	2,768,683
COV BB	12,546,184	8,285,487	13,585,666	12,545,493	6,853,103	4,378,826	8,762,391	1619,441
COV CC	45,148,330	16,573,388	27,566,654	38,225,693	26,385,664	8,897,374	20,872,336	23,773,072
COR AA	0.91878850	0.84888482	0.65408262	0.84025982	0.77756006	0.45219374	0.72913791	0.14889443
COR BB	0.77664120	0.53541865	0.77581591	0.75265396	0.55165795	0.42481591	0.46509099	-0.34122488
COR CC	0.90588350	0.68399695	0.76890428	0.94947698	0.78872175	0.64235353	0.76315867	0.54538925

CURRICULUM VITAE:

C.D. Eduardo Morales García de León

Fecha de Nacimiento: 1 de Oct. de 1960.

Nombre de los Padres:

Sr. Gabriel Morales Castañeda

Sra. Ma. del Carmen García de León de Morales

Escolaridad:

Primaria. Colegio Simón Bolívar 1967-1973

Secundaria. Colegio Simón Bolívar 1973-1976

Preparatoria. Universidad La Salle 1976-1979

Estudios Profesionales. Odontología (UNAM) 1980-1983

Especialidad. Prótesis Bucal Fija (UNAM) 1983-1985

Maestría. Odontología (UNAM) 1985-1986

Publicaciones:

Electromyography of jaw muscles before and after prolonged mouth opening. J. Dent Res 66:319, 1987.

Electromiografía de los músculos mandibulares antes y después de apertura bucal prolongada. Rev. Fac Odontol 2: 1, 1987.

Domicilio:

Monte Albán 449, Col. Narvarte, 03600, México, D.F.

Teléfono 5 98 48 35