

# EFFECTOS DE LA MASTICACION UNILATERAL EN EL SISTEMA ESTOMATOGNATICO Y POSIBLES FACTORES PREDISPONENTES EN NIÑOS ESCOLARES DE MEDELLIN\*

GIOVANNI ALFREDO MEJÍA VANEGAS\*\*, ANA MILENA GODIN RUBIO\*\* Y LUIS JAVIER PEREZ OSORIO \*\*\*

**RESUMEN.** MEJÍA V. GIOVANNI A., ANA M. GODIN R. Y LUIS J. PÉREZ O. "Efectos de la masticación unilateral en el sistema estomatognático y posibles factores predisponentes en niños escolares de Medellín", Rev. Fac. Odont. Univ. Ant. 8(1): 41-52, 1996.

*La masticación unilateral se entiende como una alteración del funcionamiento fisiológico del sistema estomatognático, que origina un desbalance de fuerzas ya que concentra a las mismas en un solo lado, el lado del trabajo, pudiendo generar cambios en varios sistemas como el dentario, muscular y esquelético, principalmente en personas jóvenes cuyas estructuras corporales son altamente adaptativas.*

*Este estudio tiene como objetivo verificar si hay diferencias en los componentes del sistema estomatognático en individuos con masticación preferencial unilateral, entre el lado de trabajo usualmente favorecido y el lado menos funcional y describir esas diferencias, y además establecer algunos de los factores que pueden o no influir en la escogencia de un lado de masticación.*

*Se estudiaron 39 individuos todos con masticación preferencial unilateral. En total se analizaron 35 variables: 11 de antecedentes médico-odontológicos, 8 clínicas, 5 radiográficas y 11 de evaluación de los modelos de yeso. En cuanto a la relación entre la masticación unilateral y los posibles factores que pueden influir en la escogencia de un lado preferencial de masticación se encontró que el hábito de morder lápices u otros objetos fue el único que mostró significancia estadística.*

*Respecto a la relación entre el tipo de masticación y las posibles modificaciones en las estructuras del sistema estomatognático, la diferencia en la forma de la cabeza condilar y la longitud antero-posterior derecha e izquierda del arco inferior, mostraron significancia estadística. Existe una tendencia a la no-coincidencia entre PRC y OH (PMI\*) en individuos con masticación unilateral. Las demás variables no mostraron significancia.*

\*PMI: Posición de máxima intercuspidación

**Palabras claves:** masticación unilateral-asimetría-sistema estomatognático

**ABSTRACT.** MEJÍA V. GIOVANNI A., ANA M. GODIN R. Y LUIS J. PÉREZ O. "Effects of the unilateral mastication on the stomatognathic system and possible factors predispose in school children of Medellín", Rev. Fac. Odont. Univ. Ant. 8(1): 41-52, 1996.

*Unilateral mastication is understood as an alteration of the physiologic functioning of the stomatognathic system, which creates imbalanced forces, concentrating those in one side, the working side, leading to changes in dental, muscular and skeletal systems.*

*It affects mostly young people whose bodies structures are highly adaptative. The purpose of this study is to establish if there are differences in the components of the stomatognathic system in subjects with unilateral mastication, between the working side which is usually favored, and the less functional side. It also pretends to describe those differences and to establish some factors that could influence the choosing of the favorite side for mastication.*

*We studied 39 subjects, all of them with unilateral mastication. Thirty-five variables were analyzed 11 in relation to dental and medical antecedents, 8 to clinical examination and 11 to the evaluation of the plaster casts.*

*In reference to the relationship between unilateral mastication and the possible factors which could influence the choosing of a side for mastication we found that the habit of biting pencils and other objects was the only one which showed statistical significance.*

*In reference to the relationship between the type of unilateral mastication and the possible modifications in the structures of the stomatognathic system, the difference in the form of the head of the condyle and the anteroposterior right and left length of the inferior arch, showed statistical significance, there exist a tendency of non-coincidence between R.C.P. and H.O. in subjects with unilateral mastication.*

*The other variables didn't show statistical significance.*

**Key Words:** unilateral mastication-asymmetry-stomatognathic system.

\* Requisito parcial para optar al título de Especialista Odontología Integral del Niño. Universidad de Antioquia.

\*\* Odontólogo - Especialista Odontología Integral del Niño. Universidad de Antioquia.

\*\*\* Profesor Pre y Posgrado. Facultad de Odontología. Universidad de Antioquia.

## INTRODUCCIÓN

La masticación es un fenómeno fisiológico complejo del ser humano, que se halla integrada con otras funciones como deglución, respiración y fonación y a la vez, contribuye al desarrollo del sistema estomatognático. La masticación unilateral se entiende como una alteración del funcionamiento fisiológico del sistema estomatognático, que origina un desbalance de fuerzas (21) ya que concentra a las mismas en un solo lado, el lado de trabajo (2). Pudiendo generar alteraciones en varios sistemas como el dentario, muscular y esquelético. (32), (37).

Algunos estudios dan a entender que la elección de un lado por el cual preferencialmente se mastique, obedece a factores periféricos (42, 18, 7, 13, 41) y no centrales (sistema nervioso central) y a la vez han concluido que el patrón de masticación varía con cada individuo. Un acto masticatorio natural, típico o normal (no inducido u orientado), está caracterizado por movimientos unilaterales alternados del lado de trabajo, lo cual genera excitación neural (32, 37) en la mandíbula a través de los dientes, contribuyendo así al desarrollo no solo de la mandíbula sino del maxilar.

Durante el acto masticatorio las diferentes estructuras del sistema estomatognático se emplearán a fondo, pero de distinta forma según sea al lado por el cual se mastique (32), y cuando la masticación es bilateral alternada se estimulan todas las estructuras de sostén dentario, se favorece la estabilidad de la oclusión, se establecen patrones electromiográficos bilaterales de la musculatura mandibular (3, 4, 9, 17, 5, 10) y favorece la autohigiene dental (32).

Este conocimiento es de mucha importancia si se tiene en cuenta que en un niño, al tiempo de completarse la dentición primaria, los tres sistemas: óseo, dentario y muscular se encuentran en pleno desarrollo y son altamente adaptativos (15, 24) y si hay patrones funcionales anormales hay mayor probabilidad de que se puedan generar alteraciones en la oclusión y asimetrías faciales (38, 29, 5, 40).

Nuestro estudio tiene como objetivo establecer algunos de los factores que pueden o no influir en la escogencia de un lado preferencial de masticación, y verificar si hay diferencias en algunos de los componentes del sistema estomatognático en individuos con un lado preferencial de masticación.

Dichas diferencias son reportadas por Planas (32) como sigue:

- Mayor desarrollo transversal y hacia adelante (anteroposterior) del hemimaxilar del lado de la masticación.
- Mayor espacio interoclusal en el lado de la masticación.

- Mayor desarrollo posteroanterior de la mandíbula en el lado no usual de masticación.
- La rama mandibular del lado no usual de masticación es más larga que la del lado contrario.
- La línea media dental superior y el maxilar podrían desviarse para el lado contrario al de la masticación.
- Desvío de la línea media dental inferior hacia el lado de la masticación.
- El cóndilo del lado usual de masticación puede ser de mayor diámetro que el contralateral.
- La relación molar en el lado usual de masticación se halla en distoclusión y en el otro lado (no preferencial) se observa en neutroclusión o mesioclusión.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio: Descriptivo, explicativo y transversal

Población objeto de estudio: Niños escolares de ambos sexos matriculados en dos escuelas (Juan del Corral y Javiera Londoño) del estrato 2 de la Ciudad de Medellín y que reunían las siguientes condiciones:

- Patrón de masticación de tipo unilateral
- Dentición completa y sana
- Se aceptaron pacientes con sellantes que no interfirieran manifiestamente con la oclusión.

Se descartaron:

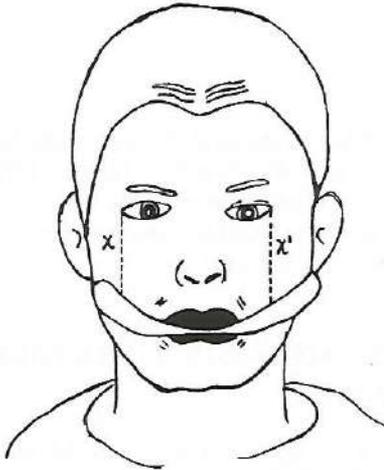
- pacientes con masticación bilateral
- pacientes con historia de tratamiento ortodóncico
- sujetos con historia de exodoncias o evidencia clínica de las mismas
- sujetos con compromiso de ATM (articulación temporomandibular), para lo cual se hizo un examen simplificado de ATM(30).

La muestra utilizada consistió de 39 sujetos, 23 hombres y 16 mujeres entre los 4 y 13 años de edad, con un promedio de 8.2 años.

En los 39 sujetos se hizo historia médico-odontológica y de hábitos orales a través de interrogatorio a los niños y de un formato llenado por los padres de éstos; además examen clínico; examen radiográfico y un análisis de modelos. También se obtuvo un consentimiento firmado por una persona responsable de cada uno de los niños.

## PROCEDIMIENTO CLINICO

Con el paciente sentado en un sillón, preferiblemente sin el espaldar, con su cabeza en posición de reposo se analizó lo siguiente: Examen simplificado de ATM; tipo de masticación (unilateral o bilateral); coincidencia o no entre la PRC (posición retruida de contacto) y la PMI (posición de máxima intercuspidación) con base en la técnica de manipulación unimanual de la mandíbula (13); altura del plano oclusal derecho e izquierdo mediante una platina de Fox diseñada para niños. Con este fin se tomó la distancia existente entre el canto externo del ojo derecho e izquierdo y un punto correspondiente a la platina en un plano vertical.



Se observó la cara del paciente para determinar la simetría de los lados derecho e izquierdo; para llevar a cabo lo anterior el paciente permaneció cómodamente sentado con su eje visual paralelo al piso, el observador se ubicó por detrás del paciente y pasó un trozo de seda dental por la línea media facial del sujeto. Desde el centro de la distancia interorbitaria, pasando por el filtrum del labio superior y que descendiera hacia la zona del mentón. Con este procedimiento se evaluó la coincidencia de las líneas medias dentarias y esqueléticas y la posición del mentón (teniendo presente algunas desviaciones en la nariz que pudieran confundir esta parte de la evaluación).

Otros aspectos evaluados, a través de interrogatorio al niño, fueron la presencia o no de hábitos orales, la posición al dormir y la mano usual para la escritura.

Para evaluar el lado preferido de masticación, se utilizó una modificación del Test de Kazazoglu (20). Cada sujeto masticó un cuadro de goma sin azúcar marca Trident con un peso de 2,150 gr durante dos minutos. En el transcurso del primer minuto, uno de los observadores preguntó al paciente (cada 15 segundos) en cuál lado de la boca tenía la goma. Durante el segundo minuto, el mismo observador, verificaba cada 15 segundos el sitio en que se hallaba

la goma. El test proporcionó ocho registros, los cuales se tabulaban e indicaban el tipo de masticación (bilateral, unilateral derecha o izquierda).

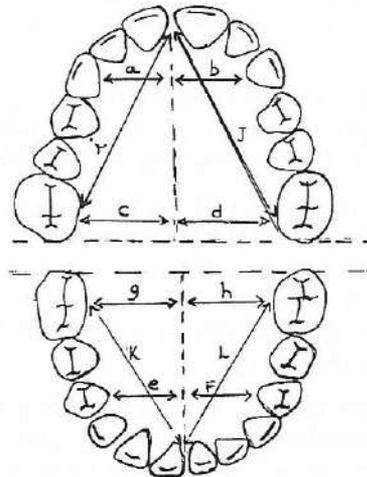
## ANALISIS DE MODELOS

Se tomaron impresiones en alginato geltrate (Caulk, Milford, U.S.A.); registro de mordida en PMI con cera aluminada marca almawax (indental, Bogotá) y se obtuvieron modelos en yeso - piedra. En éstos se aplicó un procedimiento semejante al realizado por De Araujo (11): se marcaron tres puntos en el modelo superior (anterior, medio y posterior) sobre el rafé medio palatino y luego se trazó una línea que unió dichos puntos con la ayuda de una rejilla milimetrada<sup>1</sup> se obtuvieron las siguientes medidas:

Simetría de la mitad derecha e izquierda del arco superior en su segmento anterior, para esto se midió desde el centro del margen gingival del canino deciduo o permanente hasta la línea que corre por el rafé medio en ambos lados.

Simetría de la mitad derecha e izquierda del arco superior en su segmento posterior, para lo cual se siguió el mismo procedimiento que en el segmento anterior, pero teniendo en cuenta un punto en el margen gingival sobre el surco lingual de los primeros molares permanentes o segundos molares deciduos; longitud anteroposterior del lado derecho y del lado izquierdo del arco superior, para ello se midió la distancia desde los puntos marcados en el margen gingival de segundos molares deciduos o primeros molares permanentes hasta el punto más anterior entre los incisivos centrales marcado sobre el rafé medio palatino.

Con los modelos en oclusión se transfirió la línea media maxilar al modelo inferior y se realizaron las mismas mediciones que en el arco superior.



Igualmente en estos modelos se analizó: relación molar, relación canina, relación de líneas medias dentales, facetas de desgaste, presencia o no de mordidas cruzadas:

<sup>1</sup> Mess Platte Shmuth, 003-366, Dentaurum, Pforzheim, Germany

## EXAMEN RADIOGRAFICO

En cada individuo se tomó una radiografía panorámica marca Kodak (12 x 10cms) bajo los parámetros técnicos convencionales de la sección de radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia:

KV: 95-100 dependiendo de la edad del niño  
ma: 100

Tiempo: 20 segundos

Cada paciente miró a un espejo ubicado a una distancia de 26 cms del frente de él o ella y a nivel de su eje visual, esto para evitar distorsión en la imagen debido a flexión o extensión del cuello.

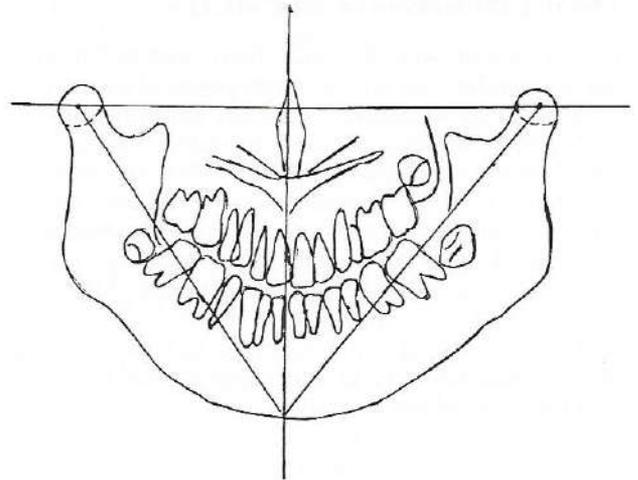
La radiografía se tomó en una posición adelantada de la mandíbula hasta una relación borde a borde de los incisivos con el fin de evaluar la imagen radiográfica del espacio interoclusal observado (derecho e izquierdo) y facilitar la visualización de la cabeza condilar. Lagaida (24).

## ANALISIS RADIOGRAFICO

Se evaluó cualitativamente la imagen radiográfica del espacio libre interoclusal del lado derecho y se comparó con la del lado izquierdo, lo mismo se hizo con los estadios de erupción dentaria para evaluar si un lado tenía erupción más acelerada con respecto al otro.

Para comparar la forma y el tamaño de la cabeza condilar, ancho de la rama mandibular y longitud mandibular derecha e izquierda, fue necesario crear unas medidas y puntos de referencia así:

- Se determinó el centro visual de la cabeza condilar y con la ayuda de un compás se graficó ésta sobre la radiografía.
- Se trazó una línea vertical que pasara por el centro del septum nasal y de la ENA (espinas nasal anterior) y se prolongó hacia el mentón.
- Se trazaron 2 líneas horizontales perpendiculares a la vertical definida anteriormente. La primera a nivel del centro de la cabeza condilar derecha e izquierda y la segunda a nivel de la cresta alveolar interincisiva, esta última se prolongó hasta rama mandibular.
- El ancho, tanto de la cabeza condilar como de la rama mandibular se calculó midiendo en sentido antero-posterior la distancia existente entre los puntos que las líneas horizontales crearon en cóndilo y rama visualizados sobre la placa.
- La longitud mandibular derecha e izquierda se midió trazando una línea oblicua que unió el centro de la cabeza condilar con el punto mentón.



Las mediciones en los modelos fueron realizadas por uno de los investigadores y las medidas en las radiografías las realizó otro de los investigadores, se consideró que una medida era superior a la otra sólo cuando era igual o mayor de 1mm.

## PLAN DE ANALISIS Y TRATAMIENTO ESTADISTICO

Con respecto al manejo de la información se decidió hacerlo electrónicamente a través del programa Epi Info 6.0. Del mismo modo se eligió presentar los resultados a través de tablas simples y compuestas. En las tablas compuestas se pretende cruzar el lado preferencial de masticación con cada uno de los factores considerados.

Finalmente, como técnica estadística para el análisis, se decidió utilizar las distribuciones porcentuales para la parte descriptiva. Así mismo, para verificar la relación que tienen los diferentes factores analizados con el lado de la masticación, se utilizó la prueba chi cuadrado con la corrección de Mantel-Haenszel, ya que la clasificación de los factores generalmente está dada en forma cualitativa. Para concluir acerca de la significancia o no de dicha relación, se decidió utilizar un nivel de significancia del 5% como patrón de referencia.

## RESULTADOS

Se estudiaron 39 individuos, todos incluidos en el grupo de masticación unilateral.

En total se analizaron 35 variables: 11 de antecedentes médico-odontológicos, 8 clínicas, 5 radiográficas y 11 en la evaluación de los modelos de yeso.

Se presentan los resultados obtenidos al relacionar

1. El tipo de masticación unilateral derecha o izquierda con los posibles factores que pueden influir en la escogencia de un lado preferencial de masticación.
2. El tipo de masticación unilateral derecha o izquierda con los posibles efectos que ésta pueda tener en las diferentes estructuras del sistema estomatognático.

## GENERALIDADES

En el cuadro 1 se observa la distribución porcentual de el tipo de masticación: el 56.4% presentó masticación unilateral derecha y el 43.59% presentó masticación unilateral izquierda (ver gráfico 1).

**CUADRO 1**

### DISTRIBUCION DEL LADO PREFERENCIAL DE MASTICACION EN ESCOLARES DE MEDELLIN PERTENECIENTES AL ESTRATO II.

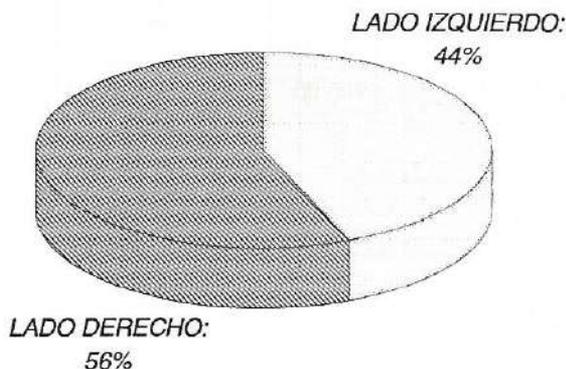
MEDELLIN - MAYO DE 1996.

MASTICACIÓN UNILATERAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DERECHO	22.00	56.41
IZQUIERDO	17.00	43.59
TOTAL	39.00	100.00

**GRAFICO 1**

### LADO PREFERENCIAL DE MASTICACIÓN EN 39 ESCOLARES PERTENECIENTES AL ESTRATO II.

MEDELLÍN. MAYO DE 1996.



En el cuadro 2 se observa la distribución porcentual por sexo y grupos de edad así:

- Del total con masticación unilateral izquierda el 35.29% fueron hombres y el 64.71% fueron mujeres.
- Del total con masticación unilateral derecha el 59.09% fueron hombres y el 40.91% fueron mujeres (ver gráfico 2)
- En cuanto a la distribución por grupos de edad se encontró que entre los que masticaban por el lado izquierdo el 35.29% tenían menos de 6 años. 29.41% tenía entre 7-10 años 35.29% tenía entre 11-13 años

**CUADRO 2**

### DISTRIBUCIÓN DEL LADO PREFERENCIAL DE MASTICACIÓN EN ESCOLARES DE MEDELLÍN PERTENECIENTES AL ESTRATO II SEGUN SEXO Y GRUPO DE EDAD.

MEDELLÍN - MAYO DE 1996.

SEXO	LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
	No.	%	No.	%
HOMBRES	6.00	35.29	13.00	59.09
MUJERES	11.00	64.71	9.00	40.91
TOTAL	17.00	100.00	22.00	100.00

GRUPO EDAD	LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
	No.	%	No.	%
< = 6	6.00	35.29	9.00	40.91
7 - 10	5.00	29.41	7.00	31.82
11 - 13	6.00	35.29	6.00	27.27
TOTAL	17.00	100.00	22.00	100.00

**GRAFICO 2**

### LADO PREFERENCIAL DE MASTICACIÓN EN 39 ESCOLARES PERTENECIENTES AL ESTRATO II SEGUN EL SEXO.

MEDELLÍN - MAYO DE 1996



Del mismo modo entre quienes masticaban por el lado derecho se encontró que el 40.9% tenía menos de 6 años, el 31.82% tenía entre 7-10 años y el 27.27% tenía entre 11-13 años.

**Relación entre el tipo de masticación unilateral y posibles factores predisponentes.**

- En el cuadro 3.1 se observa la distribución porcentual de los factores con posible influencia en el lado preferencial de masticación.
- En el cuadro 3.2 aparecen las asociaciones que fueron significativas con un valor de  $P < 0.05$ .

Se observa que la única que tuvo una significancia estadística alta a un nivel del 5% fue el hábito de morder lápices u otros objetos duros, con un valor de  $P = 0.0242$ .

Los siguientes factores: antecedentes de trauma craneofacial, succión digital, queilofagia, onicofagia, empuje lingual y lado de escritura no mostraron asociación significativa con la preferencia de un lado de masticación.

Las variables de: parto ayudado con fórceps, posición al dormir, y respiración oral no mostraron aplicabilidad para la prueba estadística de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ). Sin embargo para todas estas variables se realizará tablas con distribuciones porcentuales.

**CUADRO 3.1**

**DISTRIBUCIÓN DE FACTORES CON POSIBLE INFLUENCIA EN EL LADO PREFERENCIAL DE MASTICACIÓN. ESCOLARES DE MEDELLÍN PERTENECIENTE AL ESTRATO II. MEDELLÍN - MAYO DE 1992**

FACTORES	LADO PREFERENCIAL DE MASTICACIÓN								TOTAL
	LADO DERECHO				LADO IZQUIERDO				
	Si	%	No	%	Si	%	No.	%	
Parto con forceps	0.00	0.00	22.00	56.41	0.00	0.00	17.00	43.59	39.00
Trauma craneofacial	7.00	17.95	16.00	41.03	3.00	7.69	13.00	33.33	39.00
Succión digital	5.00	12.82	17.00	43.59	1.00	2.56	16.00	41.03	39.00
Queilofagia	6.00	15.38	16.00	41.03	4.00	10.26	13.00	33.33	39.00
Onicofagia	10.00	25.64	12.00	30.77	10.00	25.64	7.00	17.95	39.00
Morder lapiz-objetos	4.00	10.26	18.00	46.15	9.00	23.08	8.00	20.51	39.00
Empuje lingual	2.00	5.13	20.00	51.28	1.00	2.56	16.00	41.03	39.00
Respiración oral	0.00	0.00	22.00	56.41	0.00	0.00	17.00	43.59	39.00

LADO DE MASTICACIÓN	FACTOR: Posición al dormir							
	Lado derecho		Lado izquierdo		Boca arriba		Boca abajo	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
DERECHO	6.00	54.55	2.00	22.22	7.00	70.00	7.00	77.78
IZQUIERDO	5.00	45.45	7.00	77.78	3.00	30.00	2.00	22.22
TOTAL	11.00	100.00	9.00	100.00	10.00	100.00	9.00	100.00

LADO DE MASTICACIÓN	FACTOR: Lado de escritura			
	Lado derecho		Lado izquierdo	
	No.	%	No.	%
DERECHO	21.00	60.00	1.00	25.00
IZQUIERDO	14.00	40.00	3.00	75.00

CUADRO 3.2

GRADO DE RELACIÓN DE ALGUNOS FACTORES EN EL LADO PREFERENCIAL DE MASTICACIÓN. ESCOLARES DE MEDELLÍN PERTENECIENTES AL ESTRATO II. MEDELLÍN. MAYO DE 1992

FACTORES	Chi-Cuadrado (Mantel Haenszel)	Valor-P	Coefficiente Contingencia	Límites del coeficiente	Significancia al 5%
Trauma craneofacial	0.3600	0.5471	0.0956	0-0.707	NO
Succión digital	2.0400	0.1535	0.2230	0-0.707	NO
Queilofagia	0.0700	0.7933	0.0423	0-0.707	NO
Onicofagia	0.6700	0.4136	0.1300	0-0.707	NO
Morder lapiz-objetos	5.0800	0.0242	0.3395	0-0.707	SI
Empuje lingual	0.1400	0.7128	0.0598	0-0.707	NO
Lado de escritura	1.7400	0.1868	0.2067	0-0.707	NO

Relación entre el tipo de masticación unilateral y las posibles modificaciones en las estructuras del sistema estomatognático.

En el cuadro 4 aparecen las asociaciones que fueron significativas con valor de  $P < 0.05$ .

Se observa que existe una tendencia a la no-coincidencia entre PRC y OH en individuos con masticación unilateral a un nivel de significancia del 10% con un valor de  $P = 0.0830$ .

Se encontró una alta significancia estadística en la relación entre la masticación unilateral y la asimetría en la medición de la longitud anteroposterior derecha e izquierda del arco inferior con un valor de  $P = 0.0356$  a un nivel de significancia del 5%, igualmente con una significancia estadística alta se encontró una relación entre la masticación unilateral y diferencias en la forma de la cabeza condilar derecha e izquierda con un valor de  $P = 0.0477$  a un nivel de significancia del 5%.

CUADRO 4

GRADO DE RELACIÓN EN LAS ESTRUCTURAS DEL SISTEMA ESTOMATOGNATICO EN LOS COMPONENTES OCLUSAL, ESQUELETICO Y DIMENSIONES DE LOS ARCOS CON EL LADO PREFERENCIAL DE MASTICACIÓN. ESCOLARES DE MEDELLÍN PERTENECIENTES AL ESTRATO II. MEDELLÍN MAYO DE 1996.

FACTORES	Chi-Cuadrado (Mantel Haenszel)	Valor-P	Coefficiente Contingencia	Límites del coeficiente	Significancia al 5%
Plano oclusal	1.5500	0.4604	0.1955	0-0.816	NO
Coincid. PRC Y OH	3.000	0.0830	0.2673	0-0.707	NO*
Líneas medias dentarias	0.0300	0.8576	0.0277	0-0.707	NO
Medidas de a vs b	1.5900	0.4527	0.1979	0-0.816	NO
Medidas de e vs f	2.6800	0.2623	0.2536	0-0.816	NO
Medidas de i vs j	0.1200	0.9425	0.0554	0-0.816	NO
Medidas de K vs l	6.6700	0.0356	0.3822	0-0.816	SI
Facetas de desgaste	1.5900	0.2077	0.1979	0-0.707	NO
Mordida cruzada posterior	0.0300	0.8530	0.0277	0-0.707	NO
Forma cabeza condilar	3.9200	0.0477	0.3022	0-0.816	SI
Tamaño cabeza condilar	1.6900	0.4297	0.2038	0-0.816	NO
Ancho rama mandibular	0.0200	0.9892	0.0226	0-0.707	NO
Longitud mandibular	1.4800	0.4780	0.1912	0-0.816	NO
Erupción dental	1.2900	0.2553	0.1789	0-0.707	NO

\* Con significancia al 10%

Las siguientes variables no tuvieron significancia estadística al relacionarlas con la masticación unilateral a un nivel de significancia del 5% :

- Nivel del plano oclusal
- Relación de líneas medias dentarias
- Medidas en los arcos: a vs b  
e vs f  
i vs j  
k vs l
- Facetas de desgaste
- Presencia de mordidas cruzadas posteriores
- Tamaño de la cabeza condilar
- Ancho de la rama mandibular
- Longitud mandibular
- Erupción dental.

De las variables anteriormente mencionadas las siguientes no tuvieron aplicabilidad para la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ): ver cuadro 4.1

- Espacio interoclusal
- Relación molar
- Relación canina
- Relación molar decidua
- Ubicación del mentón
- Línea media dental maxilar vs Línea media facial
- Línea media dental mandibular vs Línea media facial
- Medidas de la simetría de los arcos: c vs d  
g vs h

## DISCUSIÓN

Varios métodos clínicos han sido propuestos para estudiar la función masticatoria desde diferentes puntos de vista. Entre ellos están: cineradiografía Allgren (1) (1967), electromiografía, kinnesiografía,

**CUADRO 4.1**

**OTRAS ESTRUCTURAS DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO EN LOS COMPONENTES OCLUSAL, ESQUELÉTICO Y DIMENSIONES DE LOS ARCOS NO ANALIZABLES CON LA CHI-CUADRADO.**

Línea media dental maxilar vs Línea media facial
Línea media dental mandibular vs línea media facial
Ubicación del mentón
Relación molar
Relación canina
Relación molar decidua
Espacio interoclusal
Simetría c vs d
Simetría g vs h

sistema replicador (sistema electrónico del movimiento mandibular). Gibbs (15) (1982).

El principal problema ha sido el de alcanzar métodos clínicos objetivos que monitoreen la función del sistema estomatognático ya que ésta tiene un carácter multidimensional.

De acuerdo con Allgren (1) (1967), en nuestro estudio con la observación directa del acto masticatorio se tiene la ventaja de no introducir interferencias mecánicas y psicológicas a la función masticatoria, permitiendo que los movimientos se realicen libremente, además se utilizaron partículas de goma de mascar debidamente calibradas como Tzareis (41) (1992), Wilding (43) (1993), Pastic (35) (1991), Ahlgren (1) 1967 y el número de registros fue mayor y durante un tiempo más prolongado a diferencia de Coilding (43) (1993), Kuwahara (23) (1995).

En algunos estudios la prueba se limitaba a evaluar verbalmente al sujeto por cuál lado prefería masticar y utilizaban partículas sin ningún tipo de calibración como Camacho (10) (1984), Lagaida (24) (1983), Keeling (21) (1991), Pond (34) (1986).

En el examen clínico del sistema masticatorio se excluyó a sujetos que presentaban signos de disfunción de ATM como Camacho (10) (1984), Tzareis (1992), ya que se ha sugerido que hay diferencias en la masticación entre pacientes con daño articular y pacientes sin daños y controles normales. Kuwahara (23) (1995).

Además algún tipo de problema articular podría condicionar de alguna forma la escogencia del lado preferencial de masticación Lagaida (24) (1983), estos factores por supuesto deberán ser el objetivo de futuras investigaciones ya que aún existe mucha controversia Pond (34) (1986), Kumai (22) (1993), Kuwahara (23) (1995).

De acuerdo al lado habitual de masticación en este estudio hubo un porcentaje mayor de sujetos con masticación unilateral derecha (56.4%) lo que está de acuerdo con Wilding (43) (1993), que encontró que un 55.5% escogía el lado derecho y un 44.45% el lado izquierdo, y con Lagaida (24) (1983) quien encontró que un 65% de sujetos prefería el lado derecho y un 35% el lado izquierdo.

Sin embargo en otros estudios como Pond (34) (1986) se reporta un 39.4% para el lado izquierdo y un 38.4% para el lado derecho y Camacho (10) (1984) reporta en 55.5% de preferencia por el lado izquierdo y un 44.4% para el lado derecho.

Kazazoglu (20) (1994) sólo reporta que de 40 sujetos, el 60% prefirió masticación unilateral, pero no especifica la distribución por lado Postic (35), Pond (34) (1986) reportan que durante la masticación de alimentos duros hubo una mayor preferencia por el lado derecho usualmente expresada en el primer

golpe del ciclo masticatorio, Postic (35) (1991), reporta que no hubo diferencias para alimentos blandos entre el lado derecho e izquierdo.

Kumai (22) (1993) y Postic (35) (1991) reportan que en los seres humanos la masticación habitual es usualmente bilateral dando un porcentaje del 60%, lo que no se puede comparar con nuestro estudio ya que la muestra escogida era sólo de sujetos con masticación unilateral, por lo cual, será conveniente realizar un estudio con una muestra mayor para determinar en la población Colombiana cuál es realmente la frecuencia del evento de masticación unilateral.

En nuestro estudio se encontró que el hecho de ser zurdo o diestro no tiene una significancia estadística con relación a la escogencia de un lado preferencial de masticación, lo que está de acuerdo con Pond (34) (1986) cuando dice que el 67.7% de sujetos con un lado preferencial de masticación fueron diestros, un 9% fue zurdo y 1 sujeto fue ambidextro pero no halló correlación alguna entre ambos parámetros. Se debe tener en cuenta que la muestra en nuestro estudio no era representativa para los que escribían con la mano izquierda.

La escritura con mano derecha o con mano izquierda está usualmente acompañada por una preferencia para usar el ojo, el oído y el pie del mismo lado, pero el lado preferencial de masticación aparece independiente del lado de escritura y de otras preferencias por lo que Wilding (43) (1993) ha sugerido que no está centralmente determinado sino que está influenciado por algunos factores periféricos. Por el contrario Keeling (21) (1991) reporta que hay algunos investigadores que dicen que la masticación habitual bilateral se realiza subconscientemente y que la masticación unilateral probablemente esté en relación con impulsos o señales a nivel de la corteza cerebral.

En nuestro estudio, de los hábitos evaluados, se encontró que el único que tenía asociación significativa con la escogencia del lado de masticación fue el de "mordedura de objetos" lo que podría indicar las siguientes situaciones:

- 1- Que el lado seleccionado tenga alguna ventaja sobre el otro o provea al sujeto con algún tipo de satisfacción.
- 2- Partiendo del hecho que un hábito se cumpla en el día durante un tiempo más prolongado que el acto masticatorio y que la práctica de este hábito se realice con objetos duros, estimulando a fondo las diferentes estructuras, como evidentemente se halla en nuestro estudio, donde la mayoría de los niños mordían lápices, se puede decir que un hábito puede inducir a algún tipo de refuerzo continuo y repetitivo a los receptores periodon-

tales, articulares y neuromusculares, creándose reflejos condicionados para que el individuo inconscientemente mastique por un solo lado.

Manns (27) (1988), Dubner (12) (1978) Pond (34) (1986), Wilding (43) (1993), dicen que los factores oclusales no tienen una correlación significativa con el lado preferencial de masticación lo que está acorde con nuestro estudio.

Pond (34) (1986) dice que los factores oclusales son influyentes sólo cuando el patrón de masticación está siendo desarrollado en los niños. Una vez que el patrón está establecido solamente la estimulación dolorosa puede producir un cambio, pero a nuestro parecer este cambio sólo sería temporal ya que una vez retirado el estímulo doloroso el sujeto regresará a su patrón habitual de masticación.

Goldaracena (16) (1984), Camacho (10) (1984) dice que cualquier preferencia por un lado de masticación es el resultado de una adaptación al trauma o de la presencia de enfermedad periodontal o dental. A pesar de que no fue objeto de nuestro estudio evaluar el estado periodontal del lado no funcional masticatorio, la apreciación subjetiva clínica de los observadores no evidenció lo reportado por Camacho (10) (1984) y Lagaida (24) (1983) de que en el lado menos funcional haya mayor acumulación de placa y cálculos y por ende mayores posibilidades de presentarse la enfermedad periodontal.

En nuestra investigación los sujetos, a pesar de no tener antecedentes de trauma y de tener su dentadura completa y sana, presentaban masticación unilateral.

Según Bishara (6) (1994) algunas asimetrías derecha e izquierda en la cavidad oral pueden ser el resultado de factores medioambientales como hábitos asimétricos de masticación causados por caries, extracciones o trauma, y generalmente los estudios sugieren cómo la maloclusión puede afectar el patrón de masticación pero no cómo la masticación unilateral pudiera de alguna forma crear algún tipo de maloclusión, aunque sí es bien claro que la actividad de los músculos masticatorios puede tener un efecto importante en la morfología facial.

En nuestro estudio no se encontraron asimetrías significativas entre el lado derecho y el izquierdo, aunque no se puede descartar que con la persistencia de la masticación unilateral en estos sujetos y con el paso del tiempo, estas asimetrías se hagan manifiestas.

Según Bishara (6) (1994), Shmid (36) (1991) reportan que el 75% de las personas tiene asimetría estructural mandibular y el 10% asimetría funcional. A diferencia de lo reportado por Planas (32) (1994), Petrovic (45) (1986), en nuestro estudio no se observaron diferencias significativas en cuanto al ancho de la rama y la longitud mandibular derecha e izquierda, pero se debe tener en cuenta que las características de

la proyección de la radiografía panorámica crean distorsiones geométricas significativas y que varían de un área de la película a otra. De nuestro estudio podemos decir que los masticadores unilaterales presentan una tendencia a la no coincidencia de PRC y OH.

Según Bishara (6) (1994) Lundstrom (26) (1961) dice que el "Rafé maxilar" (sutura media palatina) no es una línea de referencia para el plano medio por lo que no se puede utilizar para determinar asimetrías maxilares, ni en el plano anteroposterior, ni en el transversal.

En nuestro estudio al igual que Araujo (1994) sí se utilizó como referencia, aunque no podemos asegurar que esta línea sea coincidente con la línea media del cuerpo. Planas (1994) al igual que Araujo (1994) encontraron una mayor frecuencia de asimetrías en el arco inferior, medida en los modelos cuando se comparaba con el arco superior y estos cambios tuvieron significancia estadística en el plano anteroposterior como lo reporta Planas (32) (1994) y Simoes (37) (1988).

Este hallazgo podría sugerir que la masticación unilateral inicialmente pudiera provocar cambios dentoalveolares en la mandíbula que es la estructura más activa durante el acto masticatorio y posteriormente podría inducir los cambios esqueléticos a nivel de la rama y cuerpo mandibulares y el arco maxilar, Planas (32) (1994), Simoes (37) (1988).

Araujo (1994) propone que, si las asimetrías dentales están asociadas con asimetrías esqueléticas, se debe recurrir a métodos para distribuir adecuadamente las fuerzas ortopédicas.

Según Gibbss (15) (1982), Mc Namara y Carlsson (28) (1979) han demostrado cambios en el cóndilo mandibular de monos Rhesus Juveniles después de un cambio en la posición funcional de la mandíbula y según Planas (32) (1994) el cóndilo del lado de trabajo es más voluminoso. Al igual que Lagaida (24) (1983) cuando se hicieron correlaciones entre el lado preferencial de masticación y la forma de la cabeza condilar, encontramos que sí se observan diferencias entre un lado y el otro; pero no podemos referirnos a esta diferencia en términos descriptivos como Lagaida (24) (1983) ya que con una radiografía panorámica no se puede apreciar debidamente la forma de la cabeza condilar; para esto se debería utilizar una tomografía axial computarizada (TAC) que provee una imagen en las tres dimensiones, como lo reportan Brooks (8) (1993), Kassebaum (19) (1993) y Pharoah (31) (1993).

Las diferencias encontradas en la forma condilar pueden sugerir el inicio de una asimetría.

Con respecto a la correlación que pueda tener el grado de erupción dentaria con el lado usual de masticación, hay estudios como el de Lagaida (24)

(1983) que plantean la hipótesis: que en el lado usual de masticación la erupción de los dientes es más rápida. En este estudio no hubo resultados significativos que confirmaran esta hipótesis.

Respecto al espacio interoclusal nuestro estudio está en desacuerdo con Planas (32) (1994) y Lagaida (24) (1983) quienes aportaron un mayor espacio entre los dientes superiores e inferiores en el lado preferido de masticación; en nuestro caso ambos espacios interocclusales (derecho e izquierdo) no mostraron diferencias significativas.

El método de evaluación de este espacio interoclusal en nuestro estudio fue semejante al de Lagaida (24) (1983) ya que se tomó en una radiografía panorámica con una relación incisal borde a borde; pero fue distinto al de Planas quien lo hace clínicamente y con base en el AFMP (Angulo Funcional Masticatorio) Planas (32) (1994)

Camacho (10) (1984) encontró que el lado preferencial de masticación tuvo una actividad muscular más fuerte, observando que la altura de los ojos difería aunque no fue un hallazgo constante. Lagaida (24) (1983) también reporta que el ojo perteneciente al lado usual de masticación se encuentra a un nivel más alto que el opuesto.

En nuestro estudio no se midió la actividad muscular; mediante el uso de la platina de Fox, indirectamente, se midió la altura de los ojos y no se hallaron diferencias significativas.

Según Bishara (6) (1994) la presencia de un plano oclusal inclinado puede ser el resultado de un aumento unilateral en la longitud vertical del cóndilo y de la rama mandibulares y que el maxilar o el hueso temporal podrían estar a diferentes niveles en cada lado de la cabeza.

En nuestro estudio sólo se evaluó la nivelación del plano oclusal y no hubo diferencias significativas; se sugiere entonces utilizar una radiografía cefálica frontal (posterioranterior) para poder medir adecuadamente éstas alturas.

Se deberá concientizar al profesional de la odontología para que tenga en cuenta la función masticatoria de los pacientes como un parámetro importante de evaluación durante la elaboración de la historia clínica y poder prevenir en cierto grado futuras complicaciones en el tratamiento de las anomalías dentofaciales, en especial los que pudiesen desembocar en la generación de asimetría facial.

## RECOMENDACIONES

- 1- Realizar un estudio de casos y controles en donde se evalúen las diferencias en las estructuras del sistema estomatognático entre individuos con masticación bilateral e individuos con masticación unilateral con igual tipo de dentición.

- 2- Hacer un estudio con una muestra de mayor tamaño para poder sacar conclusiones de acuerdo con cada tipo de dentición (decidua, mixta y permanente).
- 3- Realizar un estudio longitudinal mediante el cual se haga un seguimiento de sujetos con masticación unilateral desde la dentición decidua y observar si hay cambios del patrón de masticación en los períodos de recambio dental o si se hacen manifiestas algunas de las diferencias entre el lado usual de masticación y el lado menos funcional propuestos en este estudio, no olvidando que estos procesos de desarrollo se producen en cantidades infinitamente pequeñas y que sólo se pueden apreciar macroscópicamente a lo largo de los años.
- 4- Utilizar la tecnología de la resonancia magnética para evaluar longitudinalmente posibles cambios en la posición del disco de la articulación temporomandibular, en relación con la masticación unilateral derecha e izquierda.
- 5- La evaluación de los hábitos no debe hacerse mediante un cuestionario sino mediante una observación indirecta de los sujetos durante un tiempo prudencial, pudiendo ser de utilidad una persona que conviva con "el sujeto investigado" previamente entrenada y calibrada.
- 6- Realizar un montaje en articulador, con la ayuda de arco facial con el fin de determinar la ubicación espacial de los arcos superior e inferior para cada sujeto y definir la verdadera línea media dental maxilar y mandibular lo que facilitaría el análisis tridimensional.
- 7- Tomar radiografías cefálicas posteroanteriores con el fin de evaluar las alturas faciales (derecha e izquierda).
- 8- Realizar la medición de los modelos con un catenómetro, aparato calibrado electrónicamente para medir en milésimas de milímetro.
- 9- Debido a la dificultad en las medidas de la radiografía panorámica, se sugiere tomar radiografía oblicua mandibular (de 45°) para medir la longitud mandibular (derecha e izquierda)
- 10- Para una mejor observación de la forma de la cabeza condilar se sugiere utilizar otro tipo de ayuda diagnóstica diferente de la radiografía panorámica como: la tomografía axial computarizada que provee una visión tridimensional del cóndilo.

de las escuelas Juan del Corral y Javiera Londoño respectivamente, y a la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia por su ayuda logística.

## CORRESPONDENCIA

Dr. Luis Javier Pérez Osorio  
Facultad de Odontología  
Universidad de Antioquia

## BIBLIOGRAFIA

1. Ahlgren, J. Pattern of chewing and malocclusion of teeth. *Acta Odontologica Scandinavica*. Vol. 25, 1967; p. 3-13
2. Anderson, D. J. and Picton, B. D. S. Tooth contact during chewing. *Journal Dental Research*. Vol. 36 No. 1, 1987; p. 195-196.
3. Balkhi, K. M., et al. Activity of anterior temporalis and masseter muscles during deliberate unilateral mastication. *Journal Orofacial Pain*. Vol. 7 No. 1, 1993; p. 89-97.
4. Belser, V. C.; Hannam, A.G. The influence of altered working side occlusal guidance on masticatory muscles and related jaw movement. *Journal Prosthetic Dentistry*. Vol. 53 No. 3, 1985; p. 406-413.
5. .... The contribution of the deep fibers of the masseter muscle to selected tooth-clenching tasks. *Journal Prosthetic Dentistry*. Vol. 56 No. 5, 1986; p. 629-635.
6. Bishara, S.E., et al. Dental and facial asymmetries. A review. *Angle Orthodontist*. Vol. 64 No. 2, 1994; p. 89-98.
7. Bishop, B., et al. Effects of chewing frequency and bolus hardness on human incisor trajectory and masseter muscle activity. *Archives Oral Biology*. Vol. 35 No. 4, 1990; p. 311-318.
8. Brooks, S. L. Computed tomography. *Dental Clinics of North America*. Vol. 37 No. 4, 1993; p. 575-590.
9. Byrd, K. E. Masticatory movements and EMG activity following electrolytic lesions of the trigeminal motor nucleus in growing guinea pigs. *A.I.O.* Vol. 86 No. 2, 1984; p. 146-161.
10. Camacho, L. An investigation on the relationship between electromyographic findings and unilateral chewing in children. *Journal of Pedodontics*. Vol. 8, 1984; p. 293-299.
11. De Araújo, T. M., et al. Skeletal and dental arch asymmetries in class II, division 1, subdivision malocclusions. *Journal Clinical Pediatric Dentistry*. Vol. 18 No. 3, 1994; p. 181-185.
12. Dubner, Sessle, Storey. The neural basis of oral facial function. Plenum press. New York. 1978; p. 311-347.
13. Echeverri, G., Sencherman, G. Neurofisiología de la oclusión. De. Monserrate. Bogotá. 1984.
14. Edwards, M. K. Magnetic imaging of the head and neck. *Dental Clinics of North America*. Vol. 37 No. 4, 1993; p. 591-597.
15. Gibbs, Ch., et al. Comparison of typical chewing patterns in normal children and adults. *Journal American Dental Association*. Vol. 105, 1982; p. 33-42.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la valiosa colaboración del Dr. Omar Arias en la parte de análisis estadístico, del Sr. Arturo Vergara y la Sra. Heroína Marín, directores

16. Goldaracena, P. ; Rey, R. Martínez, C. Dental caries and chewing side preference in Maya indians. *Journal Dental Research*. Vol. 63, 1984; p. 182.
17. Hagberg, C. The amplitude distribution of electromyographic activity of masticatory muscles during unilateral chewing. *Journal Oral Rehabilitation*. Vol. 13 No. 6, 1986; p. 567-574.
18. Héctor, M. P. Sullivan, A. , Migration of erythrosin labelled saliva during unilateral chewing in men. *Archives Oral Biology*. Vol. 37 No. 9, 1992; p. 757-758.
19. Kassebaum, D. K., and McDowell, J. D. Tomography. *Dental Clinics North América*. Vol. 37 No. 4, 1993; p. 567-574.
20. Kazazoglu, E. A simple test for determination to the preferred chewing side. *Journal Oral Rehabilitation*. Vol. 21, 1994; p. 723-724.
21. Keeling, S. D., et al. Analysis of repeated measure multicycle unilateral mastication in children. *American Journal Orthodontist and Dentofacial Orthopedics*. Vol. 99 No. 5, 1991; p. 402-408.
22. Kumai, T. Difference in chewing patterns between involved and opposite sides in patients with unilateral temporomandibular joint and myofacial pain dysfunction. *Archives Oral Biology*. Vol. 38 No. 6, 1993; p. 467-478.
23. Kuwahara, T. , et al. Chewing pattern analysis in TMD patients with and without internal derangement: part I. *Journal of Craniomandibular Practice*. Vol. 13 No. 1, 1995; p. 8-14.
24. Lagaida, M.; White, G. Unilateral mastication and facial formation. *Journal of Pedodontics*. 1983; p. 127-134.
25. Little, R. M. ; Riedel, R.A.; Stein, A. Mandibular arch length increase during the mixed dentition: postretention evaluation of stability and relapse. *American Journal Orthodontist and Dentofacial Orthopedics*. Vol. 97, 1990; p. 393-404.
26. Lundstrom, A. Some asymmetries of the dental arches, jaws, and skull, and their etiological significance. *American Journal Orthodontics*. Vol. 47, 1961; p. 81-106.
27. Manns, A. y Diaz, G. Sistema estomatognático. *Sociedad gráficas Almagro*. 1988; p. 68-69.
28. Mcnamara, J. A. and Carlson, D. S. Quantitative analysis of temporomandibular joint adaptation to protrusive function. *American Journal Orthodontist and Dentofacial Orthopedics*. Vol. 76 No. 6, 1979; 593-611.
29. Melnik, A. K. A cephalometric study of mandibular asymmetric in a longitudinally followed sample of growing children. *American Journal Orthodontist and Dentofacial Orthopedics*. Vol. 101 No. 4, 1992; p. 355-366.
30. Pérez, J. y Col. *Articulación temporomandibular*. Ed. U. de A. 1992.
31. Pharoah, M. J. Temporomandibular joint imaging. *Dental clinics of North América*. Vol. 37 No. 4 1993; p. 627-643.
32. Planas, P. *Rehabilitación Neuro-oclusal*. Ed. Salvat. 2a. ed. Barcelona, 1994.
33. Pond, L. H. , et al. Occlusion and chewing patterns in normal children and adults. *Journal American Dental Association*. Vol. 105 1982; p. 33-42.
34. .... ; Barghi, N. Occlusion and chewing side preference. *Journal Prosthetic Dentistry*. Vol. 55 No. 4, 1986; p. 498-500.
35. Postic, S. D., et al. Graphic Assessment of interincisal point movements during chewing of hard and soft foods. *Quintessence International*. Vol. 22 No. 8, 1991; p. 623-630.
36. Schmid, W. ; Mongini, F.; Felisio, A. A computer based assessment of structural and displacement asymmetries of the mandible. *American Journal Orthodontist and Dentofacial Orthopedics*. Vol. 100, 1991; p. 19-34.
37. Simoes, W. A. *Ortopedia funcional de los maxilares (vista a través de la RNO)*. De. Isaro. Caracas. 1988.
38. Sutton, P. R. N. Lateral facial asymmetry. *Methods of assessment*. *Angle Orthodontist*. Vol. 38 No. 1, 1968; p. 82-92.
39. Tay, D. K. Physiognomy in the classification of individuals with a lateral preference in mastication. *Journal Orofacial Pain*. Vol. 8 No. 1, 1944; p. 61-72.
40. Thompson, J. Asymmetry of the face. *Journal American Dental Association*. Vol. 30, 1943; p. 1859-1871.
41. Tzakis, M. G., et al. Effect of intense chewing on some parameters of masticatory function. *Journal Prosthetic Dentistry*. Vol. 67 No. 3, 1992; p. 405-409.
42. Wilding, R. J., et al. Absence of association between a preferred chewing side and its area of functional occlusal contact in the human dentition. *Archives Oral Biology*. Vol. 37 No. 5, 1992; p. 423-428.
43. Wilding, R. J. The association between chewing efficiency and occlusal contact area in man. *Archives Oral Biology*. Vol. 38 No. 7, 1993; p. 589-596.
44. Wood, W. W. A review of masticatory muscle function. *Journal Prosthetic Dentistry*. Vol. 57 No. 2 1987; 222-232.
45. Petrovic, A. G. et al. Procesos de control en el crecimiento postnatal del cartilago de la mandíbula. *Revista Iberoamericana de Ortodoncia*. Vol. 6 No. 1, 1986; p. 11-58.