



# Orofaciómetro IMF-15: un nuevo equipo para medición de musculatura orofacial. Estudio comparativo con mioescanner, IOPI 2.0

## Orofaciometer IMF-15: a brand new piece of equipment to measure orofacial musculature. A comparative study with mioscanner, IOPI 2.0

Ricardo Pinedo Jaramillo\*, Sandra Ardila Pachón\*\*, María Eugenia López Yermanos\*\*\*, Carlos Pinedo Jaramillo\*\*\*\*

### RESUMEN

*Objetivo: Obtener mediciones exactas de la actividad muscular orofacial, utilizando el orofaciómetro IMF15, buscando una escala piloto de normatividad en la población de Cali. Hacer un comparativo con equipos ya existentes.*

---

\* Otorrinolaringólogo Universidad del Valle, Cali.

\*\* Fonoaudióloga, Clínica Farallones, Cali.

\*\*\* Fonoaudióloga, Universidad Manuela Beltrán y CES Medellín.

\*\*\*\* Ingeniero electrónico, Universidad del Valle, Cali.

Correspondencia:

Ricardo Pinedo Jaramillo  
Calle 9c N° 50-25 Cons. 910 Cali  
sanardilla@telesat.co.co

Recibido: 10/III/2008

Aceptado: 2/X/2008

**Diseño del estudio:** Estudio descriptivo. Participaron 90 sujetos entre 4 y 56 años, sanos, sin alteraciones orofaciales.

**Método:** Primero se realizó una encuesta, y posteriormente se tomaron mediciones con Mioescanner, el IOPI 2.0 y orofaciómetro IMF-15. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 11.5.

**Resultados:** Se obtuvo una escala piloto de valores normales en libras con el Mioescanner y el Orofaciómetro IMF15 para labios, maseteros, mentón y lengua. Se obtuvo una escala piloto de valores normales en kilopascals Kpa en el IOPI 2.0 para labios y buccinador y lengua. En el 100%, la fuerza de proyección lingual fue superior al estándar americano. Los valores de adultos en la escala americana, correspondieron al valor de los niños de este estudio (0.8-1.2 Lb). Los mayores de 11 años, tuvieron un rango entre 1 y 1.4 Lb. En el 100%, la borla del mentón no evidenció actividad. Los hombres jóvenes obtuvieron los más altos promedios de medidas en labios y maseteros. El Orofaciómetro IMF15 permitió obtener mejores registros.

**Conclusiones:** Se obtuvo una escala piloto de valores normales en libras con el Mioescanner y el Orofaciómetro IMF15 para labios, maseteros, mentón y lengua; así como una escala piloto de valores normales en kilopascals con el IOPI 2.0 para labios, buccinador y lengua en población colombiana, comprobándose la precisión de un nuevo equipo de diseño colombiano que supera a lo existente en el mercado.

## ABSTRACT

**Objective:** To obtain accurate measurements of the orofacial muscular activity, by using the IMF15 orofaciometer, searching for a standard pilot scale among the population in Cali. Perform a comparison using the current pieces of equipment.

**Study design:** It is a descriptive study. 90 individuals, between the ages of 4 and 56, took part in the study. They were all healthy patients, with no oral- facial alterations.

**Method:** First, a survey was conducted, and then using a IOPI 2.0 Mioscanner and a IMF-15 Orofaciometer, measurements were taken. The statistical package SPSS 11.5 was used.

**Results:** A pilot scale with normal values in pounds was obtained by using the Mioscanner and the IMF15 Orofaciometer for lips, the masseter muscle, chin and tongue. Kilopascals Kpa on the IOPI 2.0 for lips, and buccinator and tongue. In 100%, the lingual projection force was higher than the American standard. The values for adults in the American scale corresponded to the value of the children in this study (0.8-1.2 Lb). Children older than 11 ranged between 1 and 1.4 Lb. 100% of the patients, showed no evidence of activity in the chin. Young men obtained the highest measure averages in lips and masseters. IMF15 orofaciometer allowed for obtaining better records.

**Conclusions:** A normal value pilot scale was obtained in pounds with the Mioscanner and the IMF15 Orofaciometer for lips, chin and tongue, as well as a normal pilot scale in kilopascals with the IOPI 2.0 for lips, buccinator muscle and tongue in the Colombian population, thus proving the accuracy of a new piece of equipment with Colombian design that excels the ones available in the market.

## INTRODUCCIÓN

La respiración oral es posiblemente uno de los motivos de consulta más frecuentes en la práctica otorrinolaringológica (1-9), y a pesar de los tratamientos correctivos de la causa, el signo de labios separados en reposo suele persistir (10-15).

Autores como Hanson (4) afirman que no existe una instrumentación clara que demuestre una relación de fuerza de un músculo específico con una modalidad de tratamiento, y que de esta manera, muchos clínicos prefieren no hacer mediciones de las mismas.

Schievavano *et al.* (1) al evaluar clínica y electromiográficamente la influencia de la terapia miofuncional orofacial en el orbicular de los labios y mental pre y postratamiento, en 143 pacientes pediátricos, con boca abierta, sin obstrucción en vía aérea, encontraron disminución en la actividad eléctrica de estos músculos (estadísticamente significativa); concluyendo que la terapia miofuncional orofacial mejora forma y función de los labios.

Otro estudio realizado en la facultad de estomatología del ISCM de La Habana, midió con un dinamómetro al que se le adaptó una platina de acero (en 180 niños entre 5- 12 años), la fuerza labial y su relación con terapia miofuncional. Concluyó que el aparato es útil y de fácil manejo, y que la terapia miofuncional logra incrementar el valor de la fuerza labial en niños respiradores orales (2).

En Colombia no se conocen publicaciones de estudios que midan actividad muscular orofacial. La posibilidad de medir la actividad de los músculos orofaciales con equipo especializado, permitirá que el manejo de la respiración oral se maneje con un criterio más objetivo.

Es importante y urgente manejar escalas de medición objetivas en musculatura orofacial, dada la relevancia que tiene en la salud general y en especial la salud oral del individuo.

De los equipos para valorar la fuerza de contracción de la musculatura facial el mioescanner ha sido el equipo de mayor difusión en nuestro país y muy utilizado en el ejercicio profesional de algunos fonoaudiólogos, pero no se conocen estudios con respecto a su utilización en diagnóstico y/o tratamiento.

El IOPI 2.0 (Iowa Oral Performance Instrument) fue diseñado por los doctores Donald A. Robin y Erich S. Luschei en 1992, originalmente con un enfoque terapéutico ocupacional para hacer mediciones de presión de la mano; pero que luego fue modificado para evaluar las fuerzas de

presión máxima que la lengua ejerce sobre el bulbo del instrumento en Kilopascales (Kpa). Actualmente es empleado internacionalmente por fonoaudiólogos para el tratamiento de pacientes con disfagia y alteraciones funcionales orofaciales. Hoy por hoy se ha ampliado, el manejo del instrumento IOPI para medir labios y mejillas, aun sin medidas establecidas, ni estandarizadas.

El Orofaciómetro IMF-15 es un instrumento diseñado para profesionales especializados en terapia miofuncional orofacial y estomatología, que busca obtener mediciones exactas de la actividad muscular involucrada en las funciones orofaciales. Utilizando conocimientos de ingeniería electrónica y con tecnología de última generación, este equipo fue diseñado y desarrollado para el presente estudio. Registra en Libras, el valor pico de contracción del músculo testado. Mediante este instrumento, se puede medir: compresión de labios, fuerza de proyección lingual, contracción de los músculos maseteros y actividad muscular del mentón.

En el presente estudio se midió la actividad de los músculos orofaciales, utilizando un mioescanner, el Iowa Oral Performance Instrument IOPI 2.0, que trabajan con una escala de normatividad en población americana; y el Orofaciómetro IMF-15 (diseño colombiano) con el que se inicia una escala piloto de normatividad. Se hicieron comparaciones respecto a las medidas de contracción de los labios, maseteros, mentón y la fuerza de proyección de la lengua.

## METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de tipo descriptivo. Participaron 90 sujetos entre 4 y 56 años de edad (H:45 – M:45), saludables, con selle labial competente y sin evidencia de alteraciones musculares orofaciales y oclusales.

Se clasificaron en tres grupos de edad: el primer grupo entre los 4 -10 años, el segundo entre 11 -17 años, y el tercero entre 18 - 56 años. Los dos primeros grupos de edad se hicieron con base en la normatividad del Mioescanner: 4 a 10 años y 11 años en adelante (3). El tercer grupo se definió a partir de los 18 años, (tiempo donde se han fusionado todos los núcleos de crecimiento), para determinar si existían cambios en la actividad muscular medida.

Se excluyeron pacientes que tuvieran: deformidad facial evidente, labios separados en posición de reposo, historia de alteraciones en vía aérea, infección respiratoria presente, alteración oclusal obvia, ingesta de medicamentos, café, bebidas alcohólicas, azúcar refinada o drogas psicoestimulantes.

Los sujetos fueron evaluados previo consentimiento, en posición sentado y en un medio ambiente confortable. Se tomaron mediciones con Mioescanner, el IOPI 2.0 y el Orofaciómetro IMF-15 y se registraron sus resultados. Cada una de las medidas se tomó en tres oportunidades y se sacó el promedio de ellas. Todos los sujetos recibieron las mismas órdenes. Los análisis estadísticos se hicieron con el paquete SPSS 11.5.

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan algunas características demográficas de la población estudiada. Con respecto a la contracción de labios con el Mioescanner tal como se aprecia en la Tabla 2 la mínima medida para toda la población fue de 0.2 Lb y la máxima de 1.4 Lb, con promedio de 0.6 Lb.

**Tabla 1. Características de la población de estudio**

Variables demográficas	Estadísticos descriptivos								
	N	Mínimo	Cuartil 1 (25%)	Cuartil 2 (50%)	Cuartil 3 (75%)	Máximo	Rango	Media	Desv.
Edad	90	4	8	15	20	56	52	17,74	12,25
Peso (kg)	90	14	28	51	63	99	85	47,78	21,93
Talla (m)	90	0,95	1,3	1,56	1,67	1,87	0,92	1,49	0,24

**Tabla 2 Estadística descriptiva del Mioescanner**

Mioescanner	Fuerza de contracción muscular (lb)								
	N	Mínimo	Cuartil 1 (25%)	Cuartil 2 (50%)	Cuartil 3 (75%)	Máximo	Rango	Media	Desv.
Labios	90	0,2	0,40	0,60	0,80	1,4	1,2	0,61	0,24
Lengua	90	0,2	0,93	1,20	1,20	9	8,8	1,12	0,90
Masetero derecho	90	0	0,40	0,50	0,60	0,8	0,8	0,48	0,14
Masetero izquierdo	90	0,2	0,40	0,50	0,60	0,8	0,6	0,48	0,12
Mentón	90	0	0	0	0	0,1	0	0	0

La medida de contracción de labios con el Mioescanner para el primer grupo estuvo entre 0.2 y 0.4 Lb, equiparándose con la normativa americana. Figura 1.

La medida de contracción de labios con el Mioescanner en el grupo 2 estuvo entre 0.5 - 0.9 Lb con diferencias por

género así: mujeres entre 0.5-0.7Lb y hombres entre 0.6 - 0.9 Lb. Figura 1.

La medida de contracción de labios con el Mioescanner en tercer grupo estuvo entre 0.5-0.8 Lb; con diferencias por género así: mujeres entre 0.5-0.7 Lb y los hombres entre 0.7 y 0.8 Lb. Figura 1.

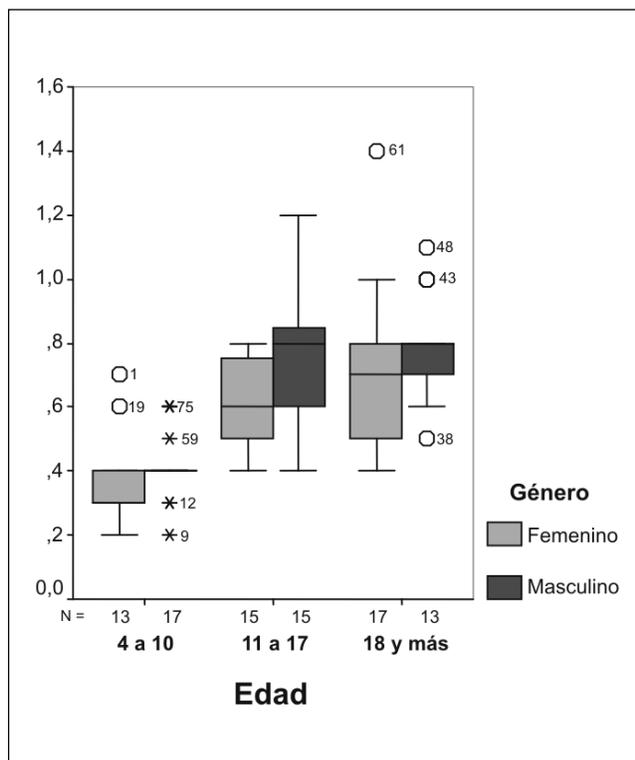


Figura 1. Medida de labios empleando el Mioescanner

Con respecto a la fuerza de proyección de lengua en el Mioescanner, se observó que la mínima medida para el total de la población fue de 0.2 Lb y la máxima 2.4 Lb donde el promedio fue de 1,1 Lb, como se observa en la Tabla 2.

El promedio de medida de lengua con el Mioescanner en el grupo 1, se encontró entre 0.8-1.2 que es la medida de normatividad para los adultos americanos; y no hubo diferencias significativas entre género. Figura 2.

El promedio de medida de lengua con el Mioescanner en el grupo 2, estuvo entre 1 - 1.3 Lb, con diferencias por género así: mujeres: 1-1.2 Lb y hombres: 1.1-1.3 Lb; con diferencia superior de 0.3 Lb respecto de las mujeres y de la normativa americana. Figura 2.

El promedio de medida de lengua con el Mioescanner en el grupo 3 se ubicó entre 1-1.4 Lb; sin diferencias por género; Figura 2.

En cuanto a la contracción de maseteros con el Mioescanner, no se observó diferencia entre el derecho y el izquierdo; la mínima medida fue de 0.2 y la máxima de 0.8 Lb. con un promedio de 0.48 Lb., como se observa en la Tabla 2.

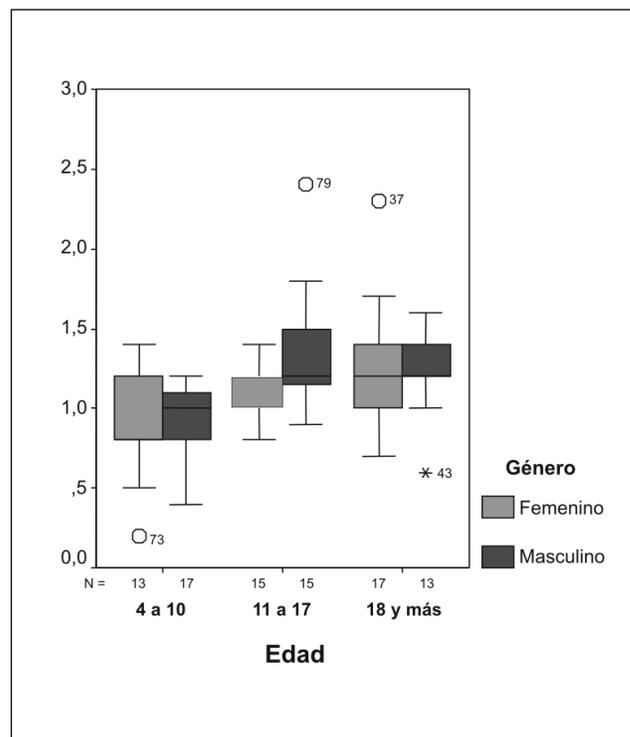


Figura 2. Medida de lengua empleando el Mioescanner.

El promedio de medida de la contracción del masetero con el Mioescanner en el grupo 2, se ubicó entre 0.3 y 0.4 Lb sin diferencias significativas por género. Comparado con la normativa americana fue superior 0.1 Lb. Figura 3.

El promedio de medida de la contracción del masetero con el Mioescanner en el segundo grupo (11-17 años), y en el tercer grupo (mayores de 18 años) estuvo entre 0.4 y 0.6 Lb. sin diferencias significativas por género. Comparado con la normativa americana fue inferior en 0.2 Lb. Figura 3.

El 88,89% de los sujetos evaluados, se mantuvieron sin actividad en borla del mentón. Tabla 3.

Comparando las medidas del Mioescanner entre población americana y colombiana, se encontraron diferencias de 0.1 Lb. en labios y maseteros; y entre 0.3 y 0.4 Lb. en fuerza de proyección lingual. Tabla 4.

Respecto a la contracción de los labios con el Orofaciómetro IMF15, se observó que la mínima medida para el total de la población fue de 0.2 Lb, la máxima 0.8 Lb. y el promedio fue de 0.68 Lb. Tabla 5.

El promedio de medida de contracción de labios con el orofaciómetro en niñas de 4-10 años fue de 0.3 a 0.6 Lb, mientras que en niños fue de 0.4 y 0.5 Lb. Figura 5.

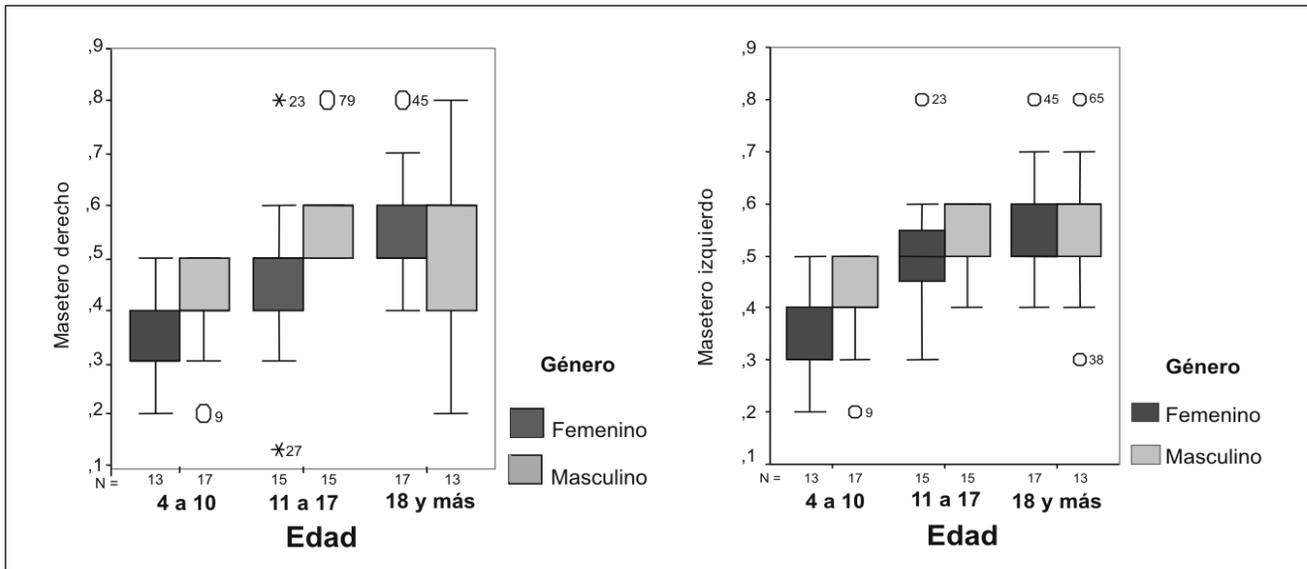


Figura 3. Medida del masetero utilizando el Mioescanner.

Tabla 3. Medida del mentón empleando el Mioescanner

Fuerza del mentón empleando el Mioescanner (lb)	Frecuencia	Porcentaje
0	80	88,89%
0,1	10	11,11%
Total	90	100,00%

Tabla 4 Normatividad para Colombia en el Mioescanner

Mioescanner Fuerza muscular (lb)	Edad	Cuartil 25%-75%
Labios	4 a 10	0,3-0.4
	11 a 17	0,5-0.8
	18 y más	0,5-0.9
Lengua	4 a 10	0,8-1.2
	11 a 17	1,-1.3
	18 y más	1,-1.4
Maseteros	4 a 10	0,3-0.4
	11 a 17	0,5-0.6
	18 y más	0,5-0.6
Mentón	4 a 10	0
	11 a 17	0
	18 y más	0

**Tabla 5. Estadísticas descriptivas del Orofaciómetro IMF15**

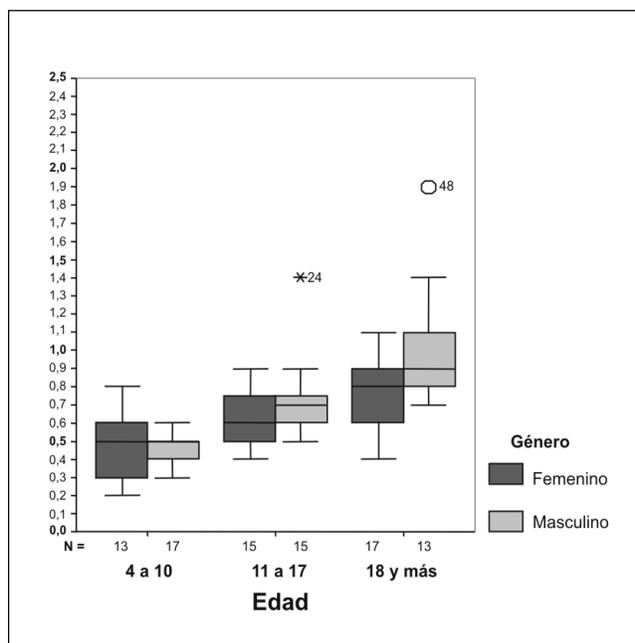
Orofaciómetro IMF15	Estadísticos descriptivos. Fuerza de contracción muscular (lb)								
	N	Mínimo	Cuartil 1 (25%)	Cuartil 2 (50%)	Cuartil 3 (75%)	Máximo	Rango	Media	Desv.
Labios	90	0,2	0,50	0,60	0,80	0,8	0,6	0,68	0,82
Lengua	90	0,2	0,73	0,90	1,10	1,9	1,7	0,93	0,28
Masetero Derecho	90	0,2	0,40	0,50	0,50	0,8	0,6	0,48	0,12
Masetero Izquierdo	90	0,2	0,40	0,50	0,50	0,8	0,6	0,48	0,12
Mentón	90	0	0	0	0	0,1	0	0	0

El promedio de medida de contracción de labios utilizando el Orofaciómetro, en el grupo 2, se encontró entre 0.5 y 0.8 Lb., sin diferencias de género; pero con un incremento con respecto al grupo uno de 0.2 Lb. Figura 5.

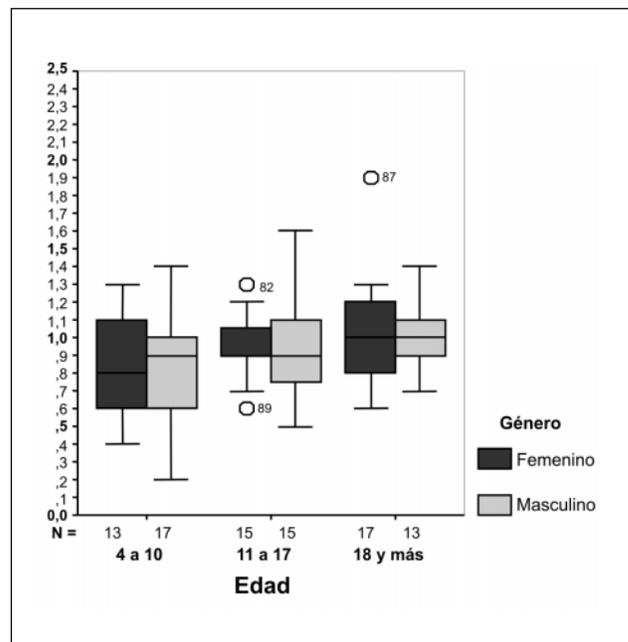
El promedio de medida de contracción de labios para el tercer grupo estuvo entre 0.7-1.0 Lb; con diferencias por género: mujeres entre 0.6- 0.8 Lb y hombres entre 0.7 y 1.0 Lb. Figura 5.

Con respecto a la fuerza de proyección de la lengua, se observó que la mínima medida para el total de la población fue de 0.2 Lb. y la máxima 1.9 Lb.; el promedio fue de 0.93 Lb., Tabla 5.

El promedio de medida de fuerza de lengua con el orofaciómetro en el grupo 1 se encontró entre 0.5-1 Lb y no hubo diferencias significativas por género. Figura 6.



**Figura 5.** Medida de labios empleando el Orofaciómetro IMF15.



**Figura 6.** Medida de lengua empleando el Orofaciómetro IMF15.

El promedio de medida de la fuerza de la lengua con el orofaciómetro en el grupo 2, se encontró entre 0.8 y 1.1 Lb, sin diferencias por género. Figura 6.

El promedio de medida de la fuerza de la lengua con el orofaciómetro en el tercer grupo se ubicó entre 0.8-1.2 Lb; sin diferencias por género. Figura 6.

Con respecto a la contracción de los maseteros, se observó que la mínima medida para el total de la población con el orofaciómetro fue de 0.2 Lb. y la máxima 0.8 Lb.; el promedio fue de 0.48 Lb., Tabla 5.

El promedio de medida de contracción de maseteros con el orofaciómetro en el grupo uno se ubicó entre 0.3 y 0.5 Lb., sin diferencias significativas por género.

El promedio de medida de contracción de maseteros con el orofaciómetro en el grupo dos estuvo entre 0.4-0.5 Lb., sin diferencias significativas por género.

El promedio de medida contracción de maseteros con el orofaciómetro en el grupo 3 estuvo entre 0.4-0.7 Lb sin diferencias significativas por género.

El 97,78% de los sujetos evaluados con el Orofaciómetro no presentaron actividad en borla del mentón. Tabla 6.

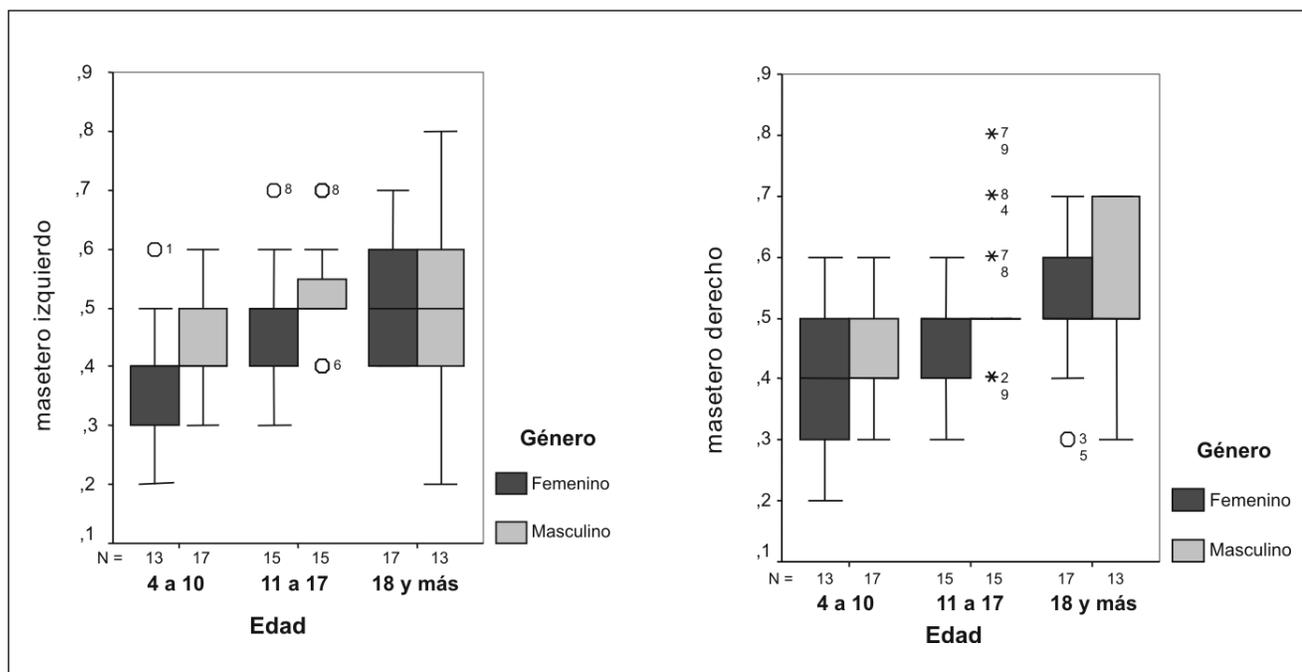


Figura 8. Medida del masetero empleando el Orofaciómetro IMF15.

Tabla 6. Medida del mentón empleando el Orofaciómetro IMF 15

Medida del mentón empleando el Orofaciómetro IMF 15	Frecuencia	Porcentaje
0	88	97,78%
0,1	2	2,22%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100,00%</b>

Los promedios de medidas con el Orofaciómetro IMF15 en población colombiana para contracción de labios en el primer grupo (4-10 años) estuvo entre 0.4-0.6 Lb; en el segundo grupo (11 a 17 años), entre 0.5-0.8 Lb y en el tercer grupo (mayores de 18 años), entre 0.7-.1.0 Lb.

En fuerza de proyección de lengua en el primer grupo estuvo entre 0.5-1Lb.; en el segundo grupo entre 0.8-1.2 Lb. y en el tercer grupo, entre 0.8-1.1Lb.

Para contracción de maseteros en el grupo 1 se ubicó entre 0.3-0.5 Lb.; grupo 2 entre 0.4-0.5 Lb. y el grupo 3 entre 0.4-0.7 Lb. Tabla 7.

Con respecto a la contracción de labios con el IOPI 2.0 se observó que la mínima medida para el total de la población fue de 8 Kpa y la máxima 13 Kpa, donde el promedio fue de 5.30 Kpa. Tabla 8.

**Tabla 7. Normatividad para Colombia en el Orofaciómetro IMF15**

Orofaciómetro IMF15	Edad	Cuartil 25%-75% Lb.
Labios	4 a 10	0,4-0.6
	11 a 17	0,5-0.8
	18 y más	0,7-1
Lengua	4 a 10	0,5-1
	11 a 17	0,8-1.1
	18 y más	0,8-1.2
Maseteros	4 a 10	0,3-0.5
	11 a 17	0,4-0.5
	18 y más	0,4-0.7
Mentón	4 a 10	0
	11 a 17	0
	18 y más	0

**Tabla 8. Estadísticas descriptivas en el IOPI 2.0**

IOPI 2.0	Fuerza muscular (Kpa). Estadísticos descriptivos								
	N	Mínimo	Cuartil 1 (25%)	Cuartil 2 (50%)	Cuartil 3 (75%)	Máximo	Rango	Media	Desv.
Labios	90	0,8	3,00	5,00	7,00	13	12,2	5,3	2,59
Lengua	90	4	38,00	49,00	57,00	80	76	47,01	15,08
Buccinador derecho	90	2	11,00	16,00	20,00	28	26	15,53	6,37
Buccinador izquierdo	90	3	11,25	15,00	20,00	30	27	15,67	6,32

El promedio de contracción de labios con el IOPI 2.0 en el grupo 1 fue entre 2-5 Kpa. No se encontraron diferencias significativas por género. Figura 9.

El promedio de contracción de labios con el IOPI 2.0 en el segundo grupo fue entre 4-9 Kpa. Con diferencias entre géneros así: mujeres entre 4-6 Kpa y hombres 3 Kpa mayor que las mujeres: entre 5-9 Kpa. Figura 9.

El promedio de medida de contracción de labios con el IOPI 2.0 en el grupo 3 años, fue entre 4-9 Kpa, con diferencias entre géneros así: mujeres entre 4-6 Kpa y hombres 3 Kpa mayor que las mujeres: entre 6-9 Kpa. No se observaron diferencias significativas entre los grupos 2 y 3. Figura 9.

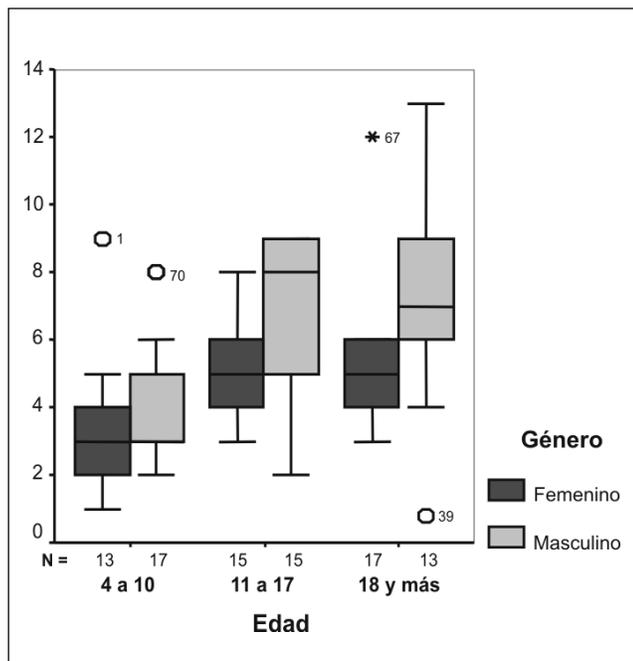


Figura 9. Medida de labios empleando el IOPI 2.0.

La mínima medida de presión de lengua para el total de la población con el IOPI 2.0 fue de 4.0 Kpa. y la máxima de 80 Kpa donde el promedio fue de 47 Kpa, como se observa en la Tabla 8.

El promedio de medida de presión de lengua con el IOPI 2.0 en el grupo 1 fue entre 35-50 Kpa, sin variaciones significativas por género, Figura 10.

El promedio de la medida de presión de lengua con el IOPI 2.0 en el grupo 2 fue entre 45 y 65 Kpa con diferencia mayor hacia los hombres así: 50-65 kPa, mientras que las mujeres se ubicó entre 45-55 Kpa. Figura 10.

El promedio de medida de presión de lengua con el IOPI 2.0 en el grupo 3 se ubicó entre 40 y 60 Kpa, sin diferencias por género. Figura 10.

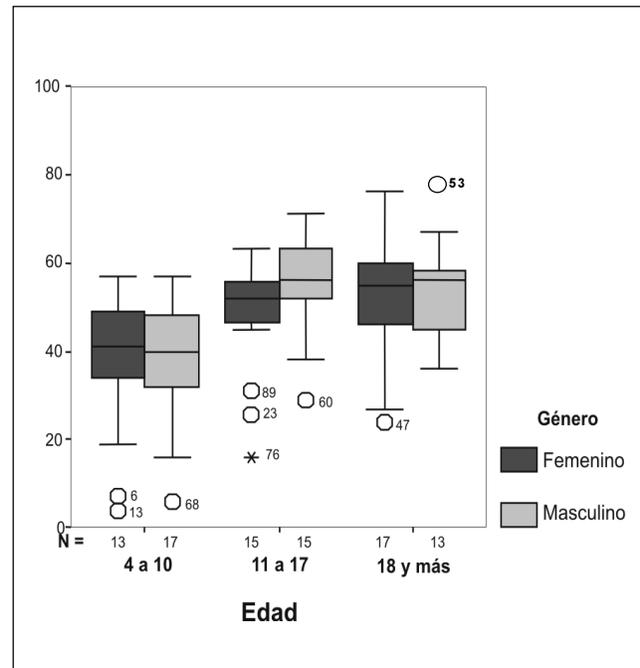


Figura 10. Medida de lengua empleando el IOPI 2.0.

El promedio de medida de contracción del buccinador con el IOPI 2.0 en el grupo 1 fue entre 8-15 Kpa sin diferencias significativas por género. Figura 11.

El promedio de medida de contracción del buccinador con el IOPI 2.0 en el grupo 2 fue entre 12-23 Kpa encontrándose diferencias por género así: hombres entre 15-23 Kpa y mujeres entre 12-18 Kpa. Observándose en los hombres actividad mayor de buccinador. Figura 11.

El promedio de medida de buccinador con el IOPI 2.0 para el grupo 3 fue igual que el grupo 2: entre 14-23 Kpa sin observarse diferencias por género Figura 11.

Los promedios de medidas en el IOPI 2.0 en población colombiana para contracción de labios en el primer grupo (4-10 años), está entre 2-4 Kpa; en el segundo grupo (11 a 17 años), está entre 4-8 Kpa y el grupo tres (mayores de 18 años), entre 4-7 Kpa. En presión de lengua en el grupo 1 el promedio se ubicó entre 3-39 Kpa; en el grupo dos entre 48-61 Kpa y en el grupo 3 entre 40-60 Kpa. Para contracción de buccinadores, en el grupo 1 el promedio se ubicó entre 7-15 Kpa; en el grupo 2 entre 13-21 Kpa y en el grupo 3 entre 14-25 Kpa, Tabla 9.

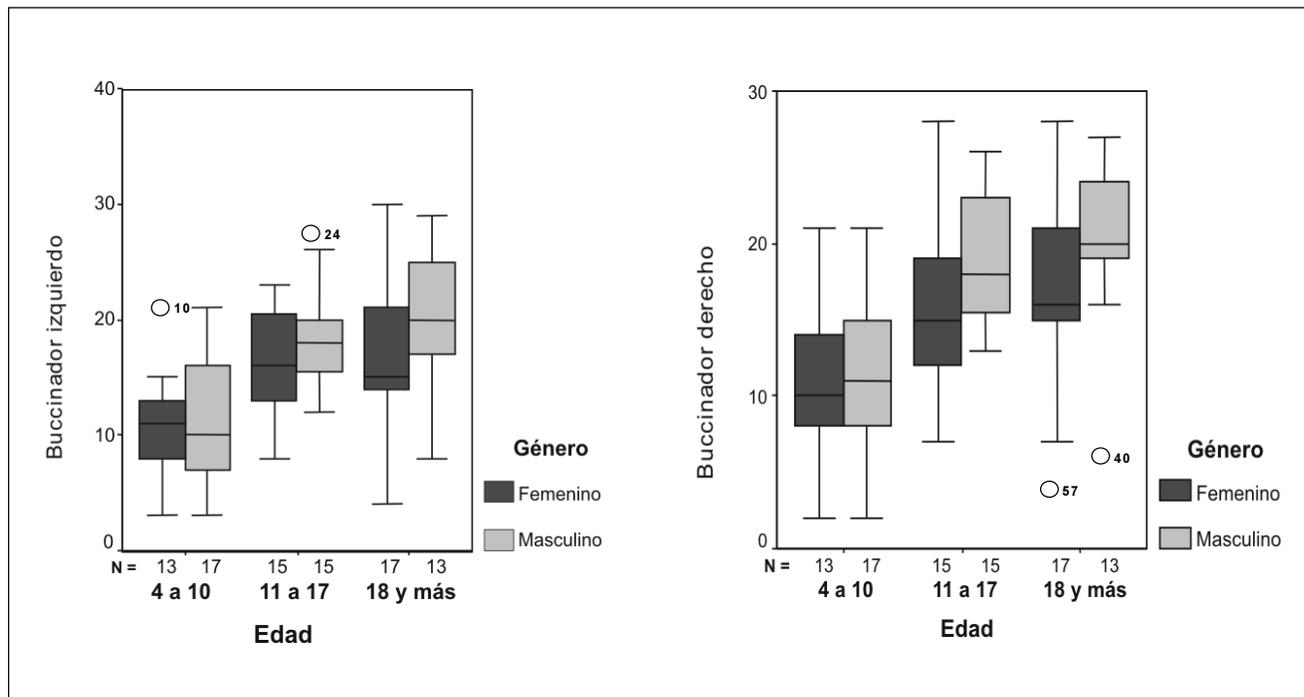


Figura 11. Medida de buccinadores empleando el IOPI 2.0.

Tabla 9. Normatividad para Colombia en el IOWA Oral Performance Instrument IOPI 2.0.

IOPI 2.0	Edad	Cuartil 25%-75% Kpa
Labios	4 a 10	2-4
	11 a 17	4-8
	18 y más	4-7
Lengua	4 a 10	3-49
	11 a 17	48-61
	18 y más	40-60
Buccinadores	4 a 10	7-15
	11 a 17	13-21
	18 y más	14-25

**Tabla 10. Descripción en cuartiles por rangos de edad y género**

Variables	N	Mínimo	Cuartil 25	Mediana	Cuartil 75	Máximo	Rango	Media	Desviación	
Edad	90	4	8	15	22	56	52	18	12	
Peso (kg)	90	14	27,63	51,17	66,75	99,00	85,00	47,78	21,93	
Talla (m)	90	0,95	1,29	1,56	1,68	1,87	0,92	1,49	0,24	
<b>Mioescanner</b>	Labios	90	0,2	0,40	0,60	0,80	1,40	1,20	0,61	0,24
	Lengua	90	0,2	0,91	1,18	1,20	2,40	2,20	1,12	0,34
	Masetero Derecho	90	0	0,40	0,50	0,60	0,80	0,80	0,48	0,14
	Masetero Izquierdo	90	0,2	0,40	0,50	0,60	0,80	0,60	0,48	0,12
	Mentón	90	0	0	0	0	0,1	0	0	0
	<b>IOPI 2,0</b>	Labios	90	8	3,00	5,00	7,25	13,00	12,20	5,30
Lengua		90	4	37,75	49,50	57,25	80,00	76,00	47,01	15,08
Buccinador Derecho		90	2	11,00	16,00	20,58	28,00	26,00	15,53	6,37
Buccinador Izquierdo		90	3	11,08	15,17	20,25	30,00	27,00	15,67	6,32
<b>Orofaciómetro M15</b>	Labios	90	0,2	0,50	0,60	0,83	1,2	7,80	0,76	0,82
	Lengua	90	0,2	0,71	0,90	1,10	1,9	1,70	0,93	0,28
	Masetero Derecho	90	0,2	0,40	0,50	0,56	0,80	0,60	0,48	0,12
	Masetero Izquierdo	90	0,2	0,40	0,50	0,53	0,80	0,60	0,48	0,12
	Mentón	90	0	0	0	0	0,1	0	0	0

## DISCUSIÓN

Este estudio es el primero en establecer escalas de normatividad de musculatura orofacial en población colombiana, con equipos ya existentes y uno nuevo de diseño colombiano: el Orofaciómetro IMF15. La tecnología digital en el Orofaciómetro IMF15 permitió registros estables y reproducibles, que concuerdan claramente con los hallazgos que se logran con el Mioescanner (equipo utilizado desde 1980).

Con el orofaciómetro IMF15 se observan claras diferencias en los promedios de medidas de contracción de labios y maseteros por grupo de edad.

Las medidas obtenidas con el IOPI y comparadas con la escala americana, presentan una variabilidad tan alta, que cuestiona su utilidad como método objetivo de medición en musculatura orofacial.

El comportamiento simétrico de los maseteros en el Orofaciómetro IMF15 y en el Mioescanner (de 0.3-0.5 y 0.4 -0.6 Lb) corroboró las características del patrón normal de masticación descrito en la literatura (bilateral y alternado).

Los promedios de medida aumentados en contracción de labios, maseteros y fuerza de proyección lingual en los adolescentes hombres en los 3 equipos, podrían estar asociados a los picos de crecimiento, desarrollo del estándar de vida en Colombia y/o a la actividad física.

Gracias a los registros proporcionados por estos equipos, se podrá corroborar su relación con las alteraciones descritas en la respiración oral, y del mismo modo evaluar la evolución de los tratamientos.

Como conclusiones tenemos que se obtuvo una escala piloto de valores normales en libras (en población colombiana) en el Mioescanner y el Orofaciómetro IMF15 para contracción de labios, maseteros, mentón y fuerza de proyección de la lengua. Además se obtuvo una escala piloto de valores normales en kilopascales Kpa (en población colombiana) en el IOPI 2.0 para contracción de labios y buccinador y presión de lengua. Es llamativo que en el 100% de la muestra, la fuerza de proyección lingual fue superior al estándar americano con el Mioescanner. Por otro lado la borla del mentón no evidenció actividad, en concordancia con lo descrito en la literatura para poblaciones normales. Se lograron promedios de medidas para contracción de labios y buccinadores con el IOPI 2.0, de las cuales no existen reportes de normatividad en la literatura revisada. Los adolescentes varones (11-17 años) obtuvieron los más altos

promedios de medidas en contracción de labios y maseteros con el Mioescanner y en contracción de labios y buccinadores con el IOPI 2.0. En la población total de estudio se encontró que la amplitud de los cuartiles de normatividad de la lengua en cada una de las escalas de los equipos no tiene relación con edad, género, talla, y peso.

## BIBLIOGRAFÍA

- Schievano D, Rontani RM, Bérzin F. *Influence of myofunctional therapy on the perioral muscles. Clinical and electromyographic evaluations.* J Oral Rehabil. Jul. 1999; 26 (7): 564-5699.
- García B, Soto L, Acostab, Diez J. *Fuerza labial superior en niños.* ISCM de La Habana. Facultad de estomatología. Dpto. de Ortodoncia. 2003.
- Garliner D. *Myofuntional Therapy in dental Practice.* 2nd ed. Brooklyn, N.Y., 1974.
- Hanson ML. *Orofacial myofunctional disorders: guidelines for assessment and treatment.* Int J Orofacial Myology. Mar 1988; 14 (1): 27-32.
- Ardila S, López ME. Mem. I Encuentro Internacional de investigación en fisiología oral, ortopedia maxilar y mioterapia. XIV Congreso nacional de ortopedia maxilar en homenaje al Dr. David Ordóñez Rueda. S. C. O. M. I: 30-34. Santa Fe de Bogotá, V, 1999.
- Cole P, Forsyth R, Haight JS. *Effects of cold air and exercise on nasal patency.* Ann Otol Rhinol Laryngol. Mar-Apr. 1983; 92 (2 Pt 1): 196-198.
- Tulley WJ. *Adverse muscle forces-Their diagnostic significance.* Am J Orthod, 47: 415-596.
- Funt L. *Myofunctional Therapy in the treatment of the craniomandibular syndrome.* Head, Neck and TMJ Pain and dysfunction, 15: 435-437.
- Kydd WL. *Maximum forces exerted on the dentition by the perioral and lingual musculature.* J Am Dent Assoc. Nov. 1957; 55 (5): 646-51.
- Gould MS, Picton DC. *A method of measuring forces acting on the teeth from the lips, cheeks, and tongue.* Br Dent J 1962; 112: 235-242.
- Gould MS, Picton DC. *A study of pressures exerted by the lips and cheeks on the teeth of subjects with normal occlusion.* Arch Oral Biol. Jul-Aug. 1964; 32: 469-478.
- Parfitt G. *The dynamic of tooth in function.* J. Periodont 1961; 32: 102-107.
- Proffit WR, Kydd WL, Wilskie GH, Taylor DT. *Intraoral pressures in a young adult group.* J Dent Res. Jul-Aug. 1964; 43: 555-562.
- Subtelny JD, Subtelny JD. *Oral habits-studies in form, function, and therapy.* Angle Orthod. Oct. 1973; 43 (4): 349-383.
- Winders R. *Study of the development of an electronic technique to measure the forces exerted on the dentition by perioral and lingual musculature during swallowing.* Am J Orthod 1956; 42: 645-657.

