

# Determinación de Nuevas Proporciones Áuricas Craneofaciales

## New Golden Craniofacial Proportions Determination

Ericks Gonzalo Trujillo Hernández\*; Iván Claudio Suazo Galdames\*;  
Mario Cantín López\*; Robinson Alonso Vargas Acevedo\*\*

---

TRUJILLO, H. E. G.; SUAZO, G. I. C., CANTÍN, L. M. & VARGAS, A. R. A. Determinación de nuevas proporciones áuricas craneofaciales. *Int. J. Odontostomat.*, 1(2):165-168, 2007.

**RESUMEN:** La proporción áurea ( $\phi$ ) corresponde a la división armónica de una recta en media y extrema razón, es decir, que el segmento menor, es al segmento mayor, como éste es a la totalidad de la recta, numéricamente puede expresarse como 1:1,618. En anatomía humana se ha descrito una gran cantidad de relaciones áureas, asociándose este concepto con el de armonía estética. Recientemente, se han utilizado en el campo de la antropología forense como método de reconstrucción del esqueleto craneal con fines de identificación médico legal. El objetivo del presente estudio fue analizar distintos puntos anatómicos y verificar si los trazados entre esos puntos establecen relaciones áureas, para lo cual se utilizó una muestra de 10 cráneos adultos, en los que se identificaron y marcaron 20 puntos anatómicos específicos sobre cada cráneo, se midió la distancia existente entre éstos, determinando rectas, las que se denominaron de acuerdo a los puntos entre los cuales se encontraron, las cuales se compararon todas versus todas, observando la relación matemática existente entre ellas, y así, se seleccionaron aquellas que se encontraban en proporción áurica, es decir, 1 es a 1,618. Se encontraron proporciones áuricas, en el macizo craneofacial, entre puntos anatómicos constantes, reproducibles, y además, se encontraron otras proporciones entre las diferentes estructuras que fueron estudiadas.

**PALABRAS CLAVE:** proporción áurea, proporciones craneofaciales, arquitectura facial, estética.

---

## INTRODUCCIÓN

En los sistemas biológicos es frecuente la presencia de relaciones ordenadas y proporcionales que se expresan en estados de salud, armonía y estética (Boselie, 1984; Danikas & Panagopoulos, 2004). Una de las relaciones de equilibrio estético más conocida es la proporción áurea, que se obtiene mediante la división armónica de una recta en media y extrema razón, es decir que, el segmento menor, es al segmento mayor, como éste es a la totalidad de la recta. Esta relación es representada por el símbolo ( $\phi$ ) y numéricamente se expresa como la razón 1 es a 1,618 (Rosenthal, 2000).

En odontología es posible encontrar ejemplos de esta relación natural al analizar las proporciones faciales, las relaciones entre el ancho de las coronas dentarias con su altura y la progresión en que aumen-

tan los volúmenes de las piezas dentarias hacia el sector posterior (Ali Fayyad *et al.*, 2006). Otros autores describen relaciones áureas y de correlación entre dimensiones transversales de la cara y el ancho de algunas piezas dentarias y del paladar (Hasanreisoglu *et al.*, 2005; Ramos *et al.*, 2007).

Amoric (1989; 1995) señaló que es posible encontrar al denominado número de oro en los análisis cefalométricos de pacientes en distintos estados de su desarrollo. Haralabakis *et al.* (1989) indicaron que estas relaciones de proporción también podían determinarse en ciertas expresiones faciales, especialmente en la sonrisa, mientras que Mahshid *et al.* (2004) indicaron que en la sonrisa, la presencia de relaciones áureas depende más bien de características individuales.

\* Unidad de Anatomía Normal, Facultad de Ciencias de la Salud Universidad de Talca, Chile.

\*\* Cirujano Dentista Práctica Privada.

Bashour & Geist (2007) indicaron que la proporción áurea puede ser utilizada como un indicador objetivo de estética facial, de gran importancia en la planificación de las cirugías reconstructivas facial y ortognática.

Suazo *et al.* (*in press*) describieron la presencia de 24 relaciones de proporción áurica entre rectas formadas por la unión de puntos anatómicos y craneométricos reproducibles de la cabeza ósea.

El presente estudio tiene por objetivo, determinar la existencia de nuevas relaciones áureas craneofaciales.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se utilizaron 10 cráneos humanos adultos, de acuerdo con sus características morfológicas, en buen estado de conservación, sin distinción de género. En estos 10 cráneos adultos se identificaron y marcaron con lápiz de tinta indeleble, 33 puntos anatómicos y craneométricos reproducibles específicos, 7 medianos y 13 paramedianos bilaterales, por un operador.

### Puntos medianos

Br: Bregma.

Ena: Vértice de la espina nasal anterior

Op: Región más posterior de la protuberancia occipital externa.

N: Punto más anterior de la sutura frontonasal.

A: Punto más anterior de la concavidad anterior del maxilar.

Ba: Basion parte más anterior del foramen magno.

Enp: Vértice de la espina nasal posterior.

### Puntos paramedianos

M: Unión de las suturas frontonasal, frontomaxilar y maxilonasal, que corresponde a la zona anterior de la sutura frontomaxilar derecha.

M': Unión de las suturas frontonasal, frontomaxilar y maxilonasal, que corresponde a la zona anterior de la sutura frontomaxilar izquierda.

Pt: Parte más alta de la fisura pterigopalatina derecha.

Pt': Parte más alta de la fisura pterigopalatina izquierda.

Np: Punto de reunión de la pared lateral con el piso de la cavidad nasal y que se proyecta sobre el ápice del canino superior derecho.

Np': Punto de reunión de la pared lateral con el piso de la cavidad nasal y que se proyecta sobre el ápice del canino superior derecho izquierdo.

Ct: Punto inferior de la superficie posteroinferior del tubér-

culo articular del hueso temporal derecho.

Ct': Punto inferior de la superficie posteroinferior del tubérculo articular del hueso temporal izquierdo

P: Porion derecho.

P': Porion izquierdo

O: Punto orbitario, corresponde a la parte más inferior de la órbita derecha.

O': Punto orbitario, corresponde a la parte más inferior de la órbita izquierda.

Ai: Foramen infraorbitario derecho, porción más elevada de su margen superior.

Ai': Foramen infraorbitario izquierdo, porción más elevada de su margen superior.

As: Foramen supraorbitario derecho, porción más elevada de su margen superior.

As': Foramen supraorbitario izquierdo, porción más elevada de su margen superior.

Ma: Vértice del proceso mastoideo derecho.

Ma': Vértice del proceso mastoideo izquierdo.

Tpo: Sutura Temporo parieto esfenoidal derecha.

Tpo': Sutura Temporo parieto esfenoidal izquierda.

Ov: Parte más lateral del foramen oval derecho.

Ov': Parte más lateral del foramen oval izquierdo.

H: Vértice de la hernia de la porción petrosa del hueso temporal derecho.

H': Vértice de la hernia de la porción petrosa del hueso temporal izquierdo.

E: Vértice de la espina del hueso esfenoides derecho.

E': Vértice de la espina del hueso esfenoides izquierdo.

A partir de estos 33 puntos seleccionados se trazaron rectas que fueron medidas con un caliper manual (0,01mm), luego se calculó el cociente de las 528 rectas que se formaron versus ellas mismas, se obtuvo la relación de estas rectas entre sí y se seleccionaron aquellos cocientes que se encontraban entre  $1,618 \pm 0,1$ .

## RESULTADOS

Se analizó la frecuencia de proporciones áureas en toda la muestra y en todos los cráneos fue posible encontrar proporciones áureas, pero aquellas que se repetían fueron disminuyendo progresivamente hasta representar el 0,017% del total de las relaciones áureas encontradas. Estos datos pueden observarse en la Tabla I.

Se encontraron 24 relaciones áuricas entre rectas formadas por la unión de puntos anatómicos y craneométricos específicos del macizo craneofacial, que se repiten en todos los cráneos analizados. El detalle de las rectas que se relacionan de manera áurea se encuentra en la Tabla II.

Tabla I. Frecuencia de coincidencias de proporciones áureas encontradas en 10 cráneos humanos.

Cráneos	Frecuencia	%	% acumulado
1	10238	7,4	84,7
2	6733	4,8	89,6
3	4805	3,5	93,0
4	3606	2,6	95,6
5	2596	1,9	97,5
6	1793	1,3	98,8
7	1035	0,7	99,5
8	499	0,4	99,9
9	148	0,1	100
10	24	0,017	100

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio, se analizaron las relaciones de proporcionalidad entre puntos anatómicos de la cabeza ósea, la proporción áurica está representada por una progresión numérica, que corresponde a una convergencia matemática en la que al relacionar los valores más pequeños de la progresión, éstos no se acercan al valor 1,618; no obstante, a medida que aumenta el valor de los números de la secuencia se acerca al valor 1,618, donde la proporción dada por los números 55 y 89 se hace exacta (Rosenthal). Debido a este motivo, muchas relaciones entre rectas encontradas en el macizo craneofacial, aún cumpliendo con la secuencia de Fibonnaci, se excluyeron de los resultados positivos, ya que el delta dado para la selección de datos fue de 0,1.

Las proporciones áuricas actualmente se utilizan en el campo de la odontología, especialmente en el campo de la cirugía relacionada con la ortodoncia, en la que los procedimientos quirúrgicos se basan en estos parámetros áuricos para devolver estética al paciente, dando proporcionalidad a su rostro para el posterior tratamiento ortodóntico (Amoric; Jefferson, 2004).

En el campo de la antropología forense, las proporciones áuricas pueden ser de gran utilidad en la reconstrucción de osamentas incompletas (Captier *et al.*, 2003; Nameki *et al.*, 2005), para la posterior reconstrucción de los tejidos blandos que las cubrieron en vida (Gatliff, 1984), ya que los procedimientos forenses de reconstrucción tisular, son totalmente eficaces en caso de tener un cráneo incompleto.

Tabla II. Relaciones áuricas encontradas entre las rectas formadas por los puntos anatómicos seleccionados en 10 cráneos humanos.

Trazo 1		Trazo 2	
Pt'	– O'	M	– H
Np	– As	Pt	– Ov`
Np`	– Ov`	Pt	– Np
Np`	– E`	Np	– As
Enp	– Ba	Np`	– A
Ena	– Ba	Np`	– H`
Ena	– Tpo`	M`	– Pt
Ena	– H`	M	– E`
Ct`	– As	Pt`	– Ct
Op	– N	Np	– As
N	– Ov`	Op	– E`
H	– H`	Pt	– E
N	– H`	Pt`	– Op
A	– Enp	Pt	– As
A	– As`	Ena	– Ai`
Enp	– P	Ct`	– Enp
Enp	– Ma	M	– Ma
P	– O`	A	– Ba
P	– As	Ba	– P
P	– Ov`	Ba	– P
Ai	– As	P	– Ai
Ai	– Ma	Enp	– P
Ai	– Ov`	Ena	– As`
As	– As`	A	– Ai`

Dentro de este estudio se encontraron 24 nuevas proporciones áureas que fueron constantes en toda la muestra, lo que corresponde al 0,017%. Esto es comparable a otros estudios anteriores (Trujillo, 2005; Suazo *et al.*) donde se encontraron 42 proporciones áureas, las cuales correspondieron al 0,1% de la muestra del estudio, en este caso la frecuencia fue menor, pero el delta utilizado en estos trabajos fue mayor ( $1,618 \pm 0,2$ ), lo que explicaría la mayor frecuencia de relaciones áureas en este estudio.

Al analizar los porcentajes de proporciones áureas de la muestra en forma independiente se observa un rango que va desde 5,1% a 7,1 % de proporciones áureas en los cráneos, lo que indica que en el macizo craneofacial, al menos el 5% a 7% de las relaciones de puntos anatómicos se encuentran en relación áurea, lo cual no implica que estas relaciones sean constantes en todos los cráneos.

Los resultados de este estudio sigieren la presencia de patrones de construcción de las estructuras craneofaciales que sirven de base para la planificación de tratamientos quirúrgicos, ortodóncicos y estéticos.

TRUJILLO, H. E. G.; SUAZO, G. I. C., CANTÍN, L. M. & VARGAS, A. R. A. New golden craniofacial proportions determination. *Int. J. Odontostomat.*, 1(2):165-168, 2007.

**ABSTRACT:** The golden proportion ( $\phi$ ) corresponds to a harmonic division of a straight line in mean and extreme reason, that is to say, that the smaller segment, is to the greater segment, as this one is to the totality of the straight line, numerically can be expressed as 1:1,618. In Human Anatomy a great amount of golden relations has been described, being associated east concept with the one of aesthetic harmony. Recently have been used in the field of the forensic anthropology as a method of reconstruction of the cranial skeleton with medicolegal identification aims. The aims of this study was to analyze different anatomical points and verify if the layouts between those points establish golden relationship. 10 adult skulls was used, on identified and marked 20 specific anatomical points on each skull, the existing distance between these, determining straight, those was moderate that were denominated according to the points between which they were, which compared all versus all, observing the existing of mathematical relation between them, and were selected those who were in golden proportion, that is to say, 1 is to 1,618. Golden proportions found, in the craniofacial massif, between constant and reproducible anatomical points, and in addition, were found other proportions between the different structures that were studied.

**KEY WORDS:** golden proportions, craneofacial proportions, facial architecture, esthetic.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali Fayyad, M.; Jamani, K. D. & Agrabawi, J. Geometric and mathematical proportions and their relations to maxillary anterior teeth. *J. Contemp. Dent. Pract.*, 7(5):62-70, 2006.
- Amoric, M. The golden number. Applications to architectural and structural cranio-facial analysis. *Actual Odontostomatol. (Paris)*, 42(166):205-19, 1989.
- Amoric, M. The golden number: applications to cranio-facial evaluation. *Funct. Orthod.*, 12(1):18-21, 24-5, 1995.
- Bashour, M. & Geist, C. Is medial canthal tilt a powerful cue for facial attractiveness? *Ophthal. Plast. Reconstr. Surg.*, 23(1):52-6, 2007.
- Boselie, F. Complex and simple proportions and the aesthetic attractiveness of visual patterns. *Perception*, 13(2):91-6, 1984.
- Captier, G.; Leboucq, N.; Bigorre, M.; Canovas, F.; Bonnel, F.; Bonnafé, A. & Montoya, P. Plagiocephaly: morphometry of skull base asymmetry. *Surg. Radiol. Anat.*, 25(3-4):226-33, 2003.
- Danikas, D. & Panagopoulos, G. The golden ratio and proportions of beauty. *Plast. Reconstr. Surg.*, 114(4):1009, 2004.
- Gatliff, B. P. Facial sculpture on the skull for identification. *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, 5(4):327-32, 1984.
- Haralabakis, N. B.; Lagoudakis, M. & Spanoudakis, E. A study of esthetic harmony and balance of the facial soft tissue. *Orthod. Epitheorese*, 1(4):175-89, 1989.
- Hasanreisoglu, U.; Berksun, S.; Aras, K. & Arslan, I. An analysis of maxillary anterior teeth: facial and dental proportions. *J. Prosthet. Dent.*, 94(6):530-8, 2005.
- Jefferson, Y. Facial beauty--establishing a universal standard. *Int. J. Orthod. Milwaukee*, 15(1):9-22, 2004.
- Mahshid, M.; Khoshvaghti, A.; Varshosaz, M. & Vallaei, N. Evaluation of "golden proportion" in individuals with an esthetic smile. *J. Esthet. Restor. Dent.*, 16(3):185-92, 2004.
- Nameki, H.; Kato, T.; Nameki, I. & Ajimi, Y. Selective reconstructive options for the anterior skull base. *Int. J. Clin. Oncol.*, 10(4):223-8, 2005.
- Ramos, P. N. A.; Suazo, G. I. C. & Martínez, M. M. L. Relaciones transversales faciales en niños chilenos de la Región del Maule. *Int. J. Morphol.*, 25(4):697-701, 2007.
- Rosenthal, E. A. Of golden proportions. *J. Hand. Ther.*, 13(1):6-11, 2000.
- Suazo, G. I. C.; Trujillo, H. E. G.; Cantín, L. M. G. & Zavando, M. D. A. Determinación de proporciones áureas craneofaciales para la reconstrucción con fines de identificación medicolegal. *Int. J. Morphol.*, 26(1), in press.
- Trujillo H, E. G. Determinación de proporciones auricas craneofaciales. Tesis para optar al título de Cirujano Dentista. Universidad de Talca, Chile, 2005.

Dirección de Correspondencia:  
Erick Gonzalo Trujillo Hernández  
Oficina 104 Anatomía Normal - Universidad de Talca  
Campus Lircay. Avda Lircay S/N, Talca, - CHILE

Email: etrujillo@utalca.cl

Recibido : 15-10-2007

Aceptado: 16-11-2007