
LA SONRISA Y SUS DIMENSIONES

THE SMILE AND ITS DIMENSIONS

MIGUEL ÁNGEL LONDOÑO BOLÍVAR¹, PAOLA BOTERO MARIACA²

RESUMEN. *La sonrisa como una expresión común en los seres humanos para expresar una variedad de emociones de forma voluntaria o involuntaria, debe estar enmarcada por una serie de características que permiten identificar desde el punto de vista fisiológico, anatómico y funcional cualquier tipo de alteración. En esta revisión se hará un enfoque de la sonrisa en diferentes perspectivas, su clasificación, parámetros y formas de valoración de la misma. Por medio de un análisis completo de la sonrisa y sus elementos se pueden identificar alteraciones en la zona estética tanto en forma como en función y mostrar las alternativas terapéuticas que permitan tratar a los pacientes de manera integral.*

Palabras clave: *estética dental, expresión facial, sonrisa.*

Londoño MA, Botero P. La sonrisa y sus dimensiones. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2012; 23(2): 353-365.

ABSTRACT. *As a common human expression that conveys a variety of emotions in intentional and unintentional ways, the smile must be characterized by a series of features that allow identifying all possible alterations in its physiological, anatomical, and functional aspects. This article will approach the smile from different perspectives, classifications, and standards for its assessment. By means of a thorough analysis of the smile and its elements, formal and functional alterations in the esthetic zone will be identified in order to suggest the best therapeutic options to provide patients with comprehensive treatment.*

Key words: *dental esthetics, facial expression, smile.*

Londoño MA, Botero P. The smile and its dimensions. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2012; 23(2): 353-365.

La sonrisa en los seres humanos es una expresión común que refleja placer o entretenimiento, pero también puede ser una expresión involuntaria de ansiedad o de varias emociones como la ira y la ironía, entre otras.¹ Es considerada una reacción normal a ciertos estímulos, inherente al individuo (se nace con ella) e independiente de aspectos socioculturales.^{2,3} La sonrisa es una parte importante del estereotipo físico y la percepción del individuo y además es importante en la apreciación que otros tienen de nuestra apariencia y personalidad, es así como la simetría en la sonrisa tienen un papel importante en la percepción de la belleza.^{4,5}

Smiling is a common human expression that communicates pleasure or amusement, but it may also be an involuntary expression of anxiety or several other emotions such as anger or irony.¹ It is considered to be a normal reaction to certain stimuli, innate to individuals (we are born with it), and not linked to sociocultural aspects.^{2,3} The smile is an important part of an individual's physical stereotype and perception, and it is also important in the judgment that the others have of our appearance and personality; therefore, smile asymmetry plays an important role in the perception of beauty.^{4,5}

1 Ortodoncista, Universidad Cooperativa de Colombia UCC, seccional Medellín.

2 Ortodoncista, Universidad CES. Docente asistente Universidad CES y Universidad Cooperativa de Colombia. Coordinadora investigación Postgrado Ortodoncia UCC, Facultad de Odontología, Envigado, Colombia.

1 Orthodontist, Universidad Cooperativa de Colombia UCC, at Medellín.

2 Orthodontist, Universidad CES. Assistant Professor, Universidad CES and Universidad Cooperativa de Colombia. Research Coordinator in the Orthodontics Graduate Program, UCC, School of Dentistry, Envigado, Colombia.

Desde un punto de vista fisiológico, una sonrisa es una expresión facial generada al flexionar 17 músculos ubicados alrededor de la boca y los ojos. De acuerdo con la función muscular la sonrisa se hace en dos etapas, en la primera hay contracción del labio superior y del pliegue nasolabial donde actúan el músculo elevador del labio superior, el músculo zigomático mayor y algunas fibras superiores del buccinador. En la segunda etapa o etapa final hay una contracción de la musculatura periocular para soportar la máxima elevación del labio superior generando ojos entrecerrados.⁶

Dependiendo de la dirección de la elevación de los labios y del grupo muscular que participe en la sonrisa, esta se clasifica en tres categorías: la sonrisa canina, la cual se caracteriza por la acción de todos los elevadores del labio superior exponiendo dientes y tejido gingival. La sonrisa compleja caracterizada por la acción de los músculos elevadores del labio superior y depresores del labio inferior simultáneamente y la sonrisa comisural o de monalisa en donde actúan los músculos zigomáticos mayores llevando las comisuras hacia afuera y hacia arriba seguida por una elevación gradual del labio superior en forma de arco, lo que genera que el centro del labio sea más inferior que los aspectos laterales del mismo^{7, 8} (figura 1).

Otra forma de clasificación de la sonrisa es de acuerdo con el grado de conciencia que involucra, la sonrisa voluntaria la cual puede ser o no provocada por una emoción; la estática que es sostenible y reproducible y la involuntaria inducida por la alegría es de carácter dinámico, expresa la emoción humana auténtica pero no puede ser sostenida por largos periodos de tiempo.⁸

Anatómicamente puede ser clasificada según la localización de la línea gingival⁹ teniendo como referencia la relación del borde inferior del labio superior con los incisivos superiores y su encía, en alta, media y baja. Si la línea gingival al sonreír permite ver el 100% del diente anterior e incluso la observación de una banda de encía se habla de una sonrisa alta, si la línea de sonrisa permite la exposición del 75% al 100% del diente se habla de sonrisa media y si por el contrario, solo se ve el 50% o menos del incisivo se habla de sonrisa baja^{3, 10, 11} (figura 2).

From a physiological point of view, a smile is a facial expression produced by flexing 17 muscles located around the mouth and the eyes. Considering muscle functions, the smile is produced in two different stages. During the first one, the upper lip and the nasolabial folds are contracted, with participation of the levator labii superioris, the zygomatic major muscle, and some upper fibers of the buccinator. In the second stage, or the final one, there is contraction of the periocular muscles so as to support maximum elevation of the upper lip, thus producing half-closed eyes.⁶

Depending on the lips raising direction and the muscle group involved in the smile, it is classified into three categories: The cupid smile, characterized by participation of all the levator labii superioris, thus exposing both teeth and gingival tissue. The complex smile, characterized by the simultaneous action of levator labii superioris and lower lip depressors, and the commissure smile or Mona Lisa smile, in which the zygomatic major muscles bring the commissures up and outwards, followed by a gradual elevation of the upper lip as in an arch shape, so that the center of the lip becomes lower than its lateral portions^{7, 8} (figure 1).

Another way of classifying the smile considers the level of consciousness involved. The voluntary smile may or may not be motivated by an emotion; the static one is extendable and reproducible, and the involuntary one, which is induced by gladness and has a dynamic nature, expresses authentic human emotions but cannot be sustained for long periods of time.⁸

From an anatomic point of view, it may be classified, according to gingival line localization, as high, medium, and low, depending on the relation between the upper lip inferior edge and the upper incisors and their gingiva. If the gingival line when smiling displays 100% of the anterior tooth and even a portion of the gum, it is considered as a high smile; if the smile line exposes between 75 and 100% of the tooth it is called a medium smile, and if it only shows 50% or less of the incisor it is considered to be a lower smile^{3, 10, 11} (figure. 2).



Figura 1. *Estilo de sonrisa según la contracción muscular*

Figure 1. *Smile patterns according to muscle contraction*



Figura 2. *Clasificación anatómica de la sonrisa de acuerdo con la posición del borde inferior del labio superior*

Figure 2. *Anatomic smile classification according to the upper lip's inferior edge position*

Una sonrisa ideal depende de la simetría y el equilibrio de las características faciales y dentales como el color, la forma y la posición de los dientes; reconociendo que la forma determina la función y que los dientes anteriores, desempeñan una función vital en la salud oral del paciente.¹² Es así como la valoración de una sonrisa armónica incluye la evaluación y análisis de la “zona de sonrisa”, la cual dependiendo de su forma puede ser: recta, curvada, elíptica, arqueada, rectangular o invertida (figura 3).^{12, 13}

An ideal smile depends on the symmetry and balance of facial and dental characteristics such as color, shape, and teeth position, considering that shape determines function and that the anterior teeth play a critical role in the patient’s oral health.¹² Estimation of a harmonic smile includes assessment and analysis of the “smile zone”, which, depending on its shape, may be: straight, curved, elliptical, arched, rectangular, or inverted (figure 3)^{12, 13}



Figura 3. *Formas de la zona de sonrisa limitada por el labio superior y el labio inferior*

Figure 3. *Shapes of the smile zone delimited by the upper and lower lips*

Un componente importante de la sonrisa es el “arco de sonrisa”, el cual está formado por la relación de los bordes incisales superiores con el contorno del labio inferior al sonreír. Puede ser consonante si los bordes incisales de los dientes superiores siguen el contorno del labio inferior, plano si los bordes incisales de los dientes superiores son rectos y no consonante, reverso o invertido si los bordes incisales de los dientes superiores están alineados en un arco opuesto a la línea del labio inferior (figura 4). Normalmente en pacientes jóvenes este arco es más acentuado.^{12, 14-17} Existen dos factores que influyen en el arco de sonrisa, la inclinación del plano palatino con relación al plano de Frankfort que puede incrementar la exposición dental y la forma del arco superior; particularmente la configuración del segmento anterior, en donde un arco amplio presenta menos curvatura de dicho segmento con mayor probabilidad de presentar un arco de sonrisa plano. La proyección del borde inferior del labio superior al sonreír puede estar más acentuada en pacientes jóvenes y disminuida en adultos, además está sujeta a la distancia interincisal (distancia mesodistal entre centrales y laterales superiores).^{12, 14-16, 18}

Otro factor importante para tener en cuenta son los corredores bucales considerados como el espacio entre las superficies vestibulares de los dientes posteriores y las comisuras labiales cuando el paciente está sonriendo;¹⁹ han sido clasificados como amplios, medianamente amplios, medianos, medianamente estrechos y estrechos con prevalencia de 28, 22, 15, 10 y 2% respectivamente (figura 5). Clínicamente un corredor bucal amplio puede estar incluido en la lista de problemas y planeación del tratamiento. Sin embargo, la reducción de los corredores bucales no debe considerarse como una justificación para la expansión de un maxilar normal.^{3, 11, 19}

An important component of the smile is the “smile arch”, which is formed by the relation of the upper incisal edges and the lower lip contour on smiling. It may be classified as *consonant* if the incisal edges of the upper teeth follow the lower lip contour, *flat* if the incisal edges of the upper teeth are straight, and *non-consonant, reverse* or *inverted* if the incisal edges of the upper teeth are aligned in an arch opposite to the lower lip line (figure. 4). In younger patients this arch is normally more accentuated.^{12, 14-17} There are two factors that influence the smile arch: the palatal plane inclination in relation to the Frankfort plane, that may increase dental display, and the upper arch shape, particularly the anterior segment configuration, as a wider arch presents a smaller curvature of such segment with a greater probability of producing a flat smile arch. Projection of the upper lip inferior edge when smiling may be more accentuated in younger patients and reduced in adults; besides, it depends on the interincisal distance (mesodistal distance between central and upper lateral teeth).^{12, 14-16, 18}

Another important factor to consider is the buccal corridors, described as the space between the posterior teeth vestibular surfaces and the lip commissures at smile. They have been classified as wide, somehow wide, medium, somehow narrow, and narrow, with prevalence of 28, 22, 15, 10, and 2% respectively (figure 5). Clinically, a wide buccal corridor may be included in the list of problems and treatment plans. Nevertheless, reduction of buccal corridors must not be judged as a reason to expanding a normal maxillary.^{3, 11, 19}

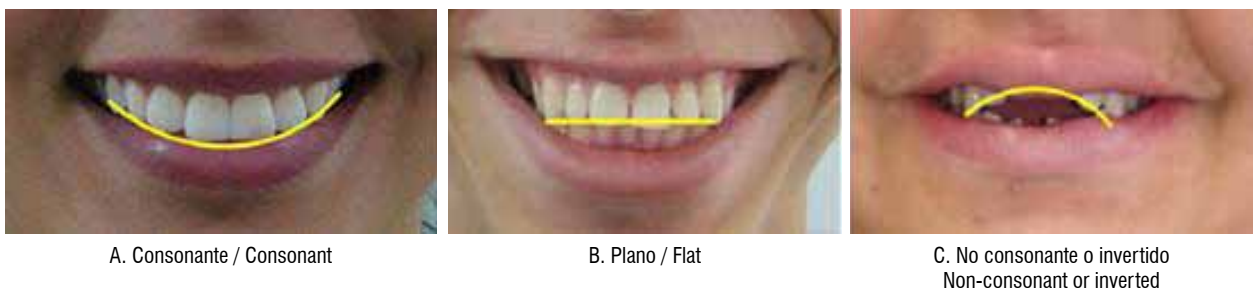


Figura 4. Arco de sonrisa

Figure 4. Smile arch



A. Amplios / Wide

B. Medianos / Medium

C. Estrechos / Narrow

Figura 5. *Corredores bucales*Figure 5. *Buccal corridors*

ESTÉTICA DE LA SONRISA

Se han tratado de establecer parámetros de referencia para determinar si el paciente presenta una sonrisa armónica ideal o si por el contrario se encuentra alterada. Una sonrisa estética depende de tres elementos fundamentales como los labios, la encía y los dientes.⁷

Con respecto a los labios existen varios aspectos importantes relacionados con la morfología, la longitud, el ancho, el volumen, la simetría y el grosor.^{12, 20} La longitud (distancia entre la base de la nariz hasta el labio) debe ser de 20 a 22 mm en mujeres jóvenes y de 22 a 24 mm en hombres jóvenes, con la exposición del incisivo es de 3 a 4 mm para las mujeres y de 1 a 2 mm para los hombres.^{21, 22} Es importante tener en cuenta que la exposición dental con los labios en reposo está directamente relacionada con la edad ya que con el aumento en esta hay una atrofia muscular la cual lleva a una disminución en el volumen del labio, pérdida de su arquitectura y alargamiento del mismo. Como consecuencia ocurre disminución de 1,5 a 2 mm en la exposición de incisivo superior al sonreír, la sonrisa se vuelve más amplia en sentido transversal y estrecha verticalmente, produciéndose aumento del corredor bucal.^{12, 22}

Tkoat en 1978 reporta esta alteración en la pérdida de exposición de los incisivos superiores y la mayor visión de los incisivos inferiores a través del tiempo, muestran cómo hasta los 29 años se expone aproximadamente 3,3 mm del incisivo superior con el labio en reposo, a los 39 años 1,5 mm, a los 49 años 1 mm, a los 59 años 0,4 mm y finalmente a los 60 años queda totalmente cubierto el incisivo. De igual manera reportan cómo la exposición del incisivo inferior evoluciona directamente proporcional a la edad, es decir cuando a los 29 años se exhibe 0,5 mm del incisivo inferior, a los 60 años se expone 2,95 mm con el labio en reposo^{23, 24} (tabla 1).

SMILE ESTHETICS

Several criteria have been attempted as a reference to establish whether a patient presents a harmonic ideal smile or if, on the contrary, it is somehow altered. An esthetic smile depends on three key elements: lips, gums and teeth.⁷

In terms of the lips, there exist several important aspects related to morphology, length, width, volume, symmetry, and thickness.^{12, 20} Length (the distance between the nose base and the lip) must be of 20 to 22 mm in young women, and of 22 to 24 mm in young men, with an incisor display of 3 to 4 mm in women and 1 to 2 mm in men.^{21, 22} It is important to bear in mind that tooth display with lips at rest is directly related to age, because as it increases there occurs some muscle atrophy which results in lip reduction, loss of its structure, and consequently, its extension. As a result, there occurs a decrease of 1.5 to 2 mm in the upper incisor display on smiling, the smile becomes transversally wider and vertically narrower, thus increasing the buccal corridor.^{12, 22}

In 1978, Tkoat reported this alteration as a loss of upper incisors display and greater exposure of lower incisors through time. Their study shows that up to the age of 29 approximately 3.3 mm of the upper incisor are displayed with lips at rest, at the age of 39 years 1.5 mm is displayed, at the age of 49. 1 mm is shown, at the age of 59, 0.4 mm, and finally at the age of 60 the incisor is totally covered. Similarly, they reported that lower incisor display evolves directly proportional to age, it is, while at the age of 29 0.5 mm of the lower incisor is displayed, at the age of 60 this figure increases to 2.95 mm with lips at rest^{23, 24} (table 1).

Tabla 1. Asociación de la edad con la exposición de incisivo²⁴

Exposición de los incisivos de acuerdo con la edad		
Edad	Incisivos superiores	Incisivos inferiores
Hasta los 30	3,5	0,5
30 a 40	1,5	1,0
40 a 50	1,0	2,0
50 a 60	0,5	2,5
Más de 60	0,0	3,0

Los labios presentan incremento en longitud que normalmente es el doble en hombres que en mujeres,²¹ sin embargo este aumento no es significativo y aquellos sujetos que tengan un labio corto a los 7 años continuaran teniéndolo corto hasta los 18 años. Por otro lado el grosor labial también muestra incremento mayor a nivel de los puntos A y B que en Labralle superior y Labralle inferior.¹² El ancho de los labios al sonreír debe ser al menos la mitad del ancho de la cara, el volumen es el que genera labios gruesos, medianos o delgados y la simetría debe de ser imagen en espejo de cada uno de los labios al sonreír, es decir que tengan un contorno similar.^{12, 25}

En cuanto a la encía lo primero que se debe de tener en cuenta es la relación de los márgenes gingivales de los dientes antero superiores tiene un rol importante en la apariencia estética de las coronas y a su vez en la sonrisa. Se deben considerar cuatro aspectos en su valoración, inicialmente el margen de los dos centrales superiores deber estar al mismo nivel, el margen de los dos laterales se localiza 1 mm más coronal que el de los centrales y el margen gingival de los caninos se encuentra al mismo nivel que el de los centrales creando un efecto de gaviota²⁶ (figura 6).

Table 1. Association of age and incisor display²⁴

Incisor display according to age		
Age	Upper incisors	Lower incisors
Up to the age of 30	3.5	0.5
30 to 40	1.5	1.0
40 to 50	1.0	2.0
50 to 60	0.5	2.5
60 and more	0.0	3.0

Lips length increase in men is usually twice as much as in women;²¹ nevertheless, this enlargement is not significant, and subjects with a short lip at the age of 7 will still have it short until they are 18. Similarly, lip thickness also increases, showing greater increase levels at points A and B than in upper Labralle and lower Labralle.¹² Lips width at smile should be at least half the face width; volume is the variable that generates thick, medium, or thin lips, and symmetry must be the mirror image of both lips at smile, it is, having a similar contour.^{12, 25}

In terms of the gum, it is important to take into account first that the relation between the gingival margins of upper anterior teeth plays an important role in the crown's esthetic appearance and therefore in the smile. Four aspects must be considered for its assessment: in the first place, the margin of the upper central teeth must be at the same level, the margin of both laterals should be located 1 mm more coronal than that of the central ones, and the gingival margin of the canines must beat the same level than that of the central incisors, thus creating the seagull effect²⁶ (figure 6).



Figura 6. Efecto de gaviota

Figure 6. The seagull effect

Como segundo aspecto el cenith gingival es considerado el punto más apical de los tejidos gingivales a lo largo del eje longitudinal del diente y está ubicado distal al eje longitudinal de centrales y caninos, normalmente es coincidente con el eje axial de laterales superiores e incisivos mandibulares.^{12, 27} Tercero, el margen gingival vestibular debe imitar la unión cementoamémica de los dientes y finalmente debe existir papila entre los dientes para que la estética en la sonrisa sea la ideal.^{25, 27} Como último elemento la estructura dental tiene un papel importante en la estética de una sonrisa; las proporciones adecuadas entre la longitud, el ancho, la forma y el matiz de los dientes entre sí como con sus adyacentes son factores determinantes en el momento de sonreír.

La longitud promedio de los incisivos centrales y caninos en los hombres es de 10 mm con un rango entre 7,7 y 11,9 mm y para las mujeres 1 mm más pequeños, mientras que los incisivos laterales son aproximadamente 1,4 mm más pequeños para ambos sexos.²⁶⁻²⁸ El ancho de los incisivos laterales es aproximadamente dos terceras partes del ancho de los incisivos centrales lo que genera mejor estética al segmento anterosuperior, a estas relaciones de tamaño entre los incisivos centrales y laterales superiores se les ha denominado "proporciones de oro".^{28, 29} Por último cuando se habla del matiz dental se hace referencia a los diferentes tonos que se observan en la zona estética y que influyen directamente en la percepción de una sonrisa ideal.²⁸

EVALUACIÓN DE LA SONRISA

La valoración completa de una sonrisa debe abarcar cuatro aspectos:^{3, 8, 30, 31} la dimensión vertical que involucra la evaluación de la exposición del incisivo con los labios en reposo, la dimensión sagital que evalúa el overjet y la angulación de los incisivos, la dimensión oblicua que abarca un análisis del arco de sonrisa y orientación del plano palatal y, por último, el factor tiempo que tiene aspectos como el crecimiento, la maduración y el envejecimiento (figura 7).

La evaluación de estas cuatro dimensiones asegura el análisis completo de la sonrisa, en la mayoría de los casos. Los juicios estéticos detallados solo pueden hacerse viendo a los pacientes desde el frente durante la conversación, para valorar la alineación de la línea media dentofacial y la simetría derecha e izquierda de caninos y premolares.^{32, 33}

As a second aspect, the gingival zenith is considered the most apical point of the gingival tissues along the tooth longitudinal axis, it is located distal to the longitudinal axis of the central teeth and the canines, and it usually concurs with the axis of the upper lateral and the mandibular incisors.^{12, 27} Thirdly, the vestibular gingival margin must simulate the teeth cement-enamel junction, and there should be papilla between the teeth so that the smile's esthetics would be the ideal one.^{25, 27} Finally, dental structure plays an important role in a smile's esthetics; the adequate proportions between length, width, shape, and the matrix of teeth among themselves and with the adjacent ones are key factors when smiling.

The average central incisors and canines length in men is 10 mm, in a scale between 7.7 and 11.9 mm, and it is 1 mm smaller in women, while lateral incisors are approximately 1.4 mm smaller in both sexes.²⁶⁻²⁸ Lateral incisors width is approximately two thirds the width of the central incisors, which provides the upper anterior segment with a better esthetics. These size relations between central and lateral incisors have been called "golden proportions".^{28, 29} Finally, when referring to dental matrix, it means the different shades observed in the esthetic zone that directly influence the perception of an ideal smile.²⁸

SMILE ASSESSMENT

A full evaluation of a smile must include four aspects:^{3, 8, 30, 31} the vertical dimension, which implies assessment of incisor display with lips at rest; the sagittal dimension, or assessment of incisors overjet and angulation, the oblique dimension, that includes analysis of the smile arch and the palatal plane direction, and finally the time factor, which includes aspects such as growth, maturing, and aging (figure 7).

In most of the cases, evaluation of these four dimensions guarantees a comprehensive smile analysis. Detailed esthetic judgment can only be made seeing patients frontally during conversation in order to assess alignment of the dento-facial middle line and right/left symmetry of canines and premolars.^{32, 33}



Figura 7. Valoración de la sonrisa en los planos tres planos del espacio

Figure 7. Smile assessment in the three space planes

Además de estos registros dinámicos y estáticos se sugiere tomar parámetros biométricos donde se establezca la distancia intercomisural, *filtrum* labial, espacio interlabial y curva de sonrisa, que permitan con mayor precisión identificar cualquier tipo de alteración durante la sonrisa.^{3, 29, 34-38}

Recientemente se ha descrito un método digital de evaluación videográfica que permite obtener registros dinámicos de la sonrisa y el habla permitiendo grabar los dientes anteriores y las encías durante la función, es útil para hacer todos los análisis que se obtienen de forma paramétrica y estática con la fotografía convencional además de la evaluación de los cambios en las características de la sonrisa logrados durante el tratamiento.^{3, 30, 34-38}

Besides these dynamic and static records, it is important to make biometric measures in order to establish aspects such as inter-commissure distance, lips *filtrum*, interlabial gap, and smile curvature, which would allow precisely identifying any type of smile alteration.^{3, 29, 34-38}

A digital method of videographic assessment has been recently described, thus obtaining dynamic records of both smile and speech, and allow recording anterior teeth and gums during function. It is useful to make all the analysis normally obtained in a parametric and static way with conventional photography besides assessment of smile changes achieved during treatment.^{3, 30, 34-38}

ALTERACIONES EN LA ESTÉTICA DE LA SONRISA: LA SONRISA GINGIVAL

Una relación alterada entre los componentes de la sonrisa (labios, dientes y encía) puede generar una sonrisa anti-estética, como cuando al sonreír se expone más de 2 mm de encía (línea de sonrisa alta), lo que se denomina sonrisa gingival.^{6, 24} Esta alteración es una de las más comunes en la población con prevalencia del 26%⁶ y puede ser generada por varios factores:

El primero puede ser el labio superior corto, considerado una alteración de tipo estructural cuando es causada por su disminución en longitud o una alteración de tipo funcional si la movilidad se encuentra alterada, con un labio hiper móvil.^{24, 39} El segundo sería el exceso vertical maxilar que constituye una alteración volumétrica esquelética que tiene varios grados de severidad dependiendo de la cantidad de exposición gingival al sonreír; grado I si la exposición de encía es de 2 a 4 mm, grado II si se expone de 4 a 8 mm de encía y grado III si se expone más de 8 mm de encía.^{24, 40}

Por último, las alteraciones en la posición del margen gingival ocasionadas por erupciones pasivas retardadas definidas con migración apical del margen gingival una vez la erupción activa del diente termina.^{6, 24, 40} Algunos autores les atribuyen esta alteración a los adultos, sin embargo existen pacientes niños y adolescentes que presentan coronas anatómicas excesivamente pequeñas que deben ser incluidos en de esta gama de alteraciones.⁴¹⁻⁴⁴

Chu y colaboradores en 2004 clasifican este tipo de alteración de la posición de margen gingival de acuerdo con el nivel de la cresta ósea en relación con la unión cemento-amélica. En la erupción pasiva tipo IA la cresta ósea se encuentra apical a la unión cemento-amélica, existe adecuada cantidad de encía adherida y el margen gingival se encuentra incisal a la unión cemento-amélica; las características que se observan en la erupción pasiva tipo IIA son las mismas, excepto que en esta última existe inadecuada cantidad de encía queratinizada. De manera similar se clasifica la erupción activa en IB y IIB, en la erupción activa IB la cresta ósea se encuentra en la unión cemento-amélica y existe adecuada cantidad de encía adherida, además, el margen gingival se encuentra incisal a la unión cemento-amélica;

SMILE ESTHETIC ALTERATIONS: THE GINGIVAL SMILE

A distorted relation among the smile components (lips, teeth and gum) may produce an unattractive smile, as the one that displays more than 2 mm of gum (line of high smile), which is known as gingival smile.^{6, 24} This is one of the most common alterations among the population, with a prevalence of 26%,⁶ and it may be produced by several factors:

The first one would be a short upper lip, which is considered a structural type of alteration when caused by a length reduction, or a functional alteration if mobility is altered, with a hypermobile lip.^{24, 39} The second factor would be vertical maxillary excess, which is a skeletal volumetric alteration with several degrees of severity depending on the quantity of gingival display at smile: level I if gingival display is between 2 and 4 mm, level II if 4 to 8 mm of gingiva are displayed, and level III if showing more than 8 mm of gingiva.^{24, 40}

The third and last factor would be gingival margin position alterations caused by delayed passive eruptions with apical migration of the gingival margin once the tooth's active eruption is completed.^{6, 24, 40} Some authors suggest that this alteration is common in adults only, but there are some children and youngsters with excessively small anatomic crowns that should be included in this range of alterations.⁴¹⁻⁴⁴

In 2004, Chu et al classified this type of gingival margin position alteration according to the level of osseous ridge in relation to the cement-enamel junction. In type IA passive eruption, the osseous ridge is located apically to the cement-enamel junction, there exists enough amount of gum adhered, and the gingival margin is located incisal to the cement-enamel junction; characteristics observed in type IIA passive eruption are the same, but it presents an inadequate amount of keratinized gingiva. Active eruption types IB and IIB are similarly classified. In active eruption IB, the osseous ridge is located at the cement-enamel junction and there exists an adequate amount of adhered gingiva; besides, the gingival margin is located incisal to the cement-enamel junction.

difiriendo de igual manera de la tipo IIB en la cantidad de encía queratinizada que en esta última es menor. Todos estos factores deben tenerse en cuenta para determinar el real compromiso gingival en la poca exposición del incisivo al momento de sonreír.⁴⁰

Coslet y colaboradores en 2004 reportan el síndrome de diente corto como una de las alteraciones en la erupción en la cual la longitud de la corona clínica se encuentra disminuida causada por un exceso de encía o disminución de estructura dental, generando falta de exposición del incisivo.^{41, 42} La otra alteración frecuente en la zona estética son las asimetrías gingivales o alteración de la posición del margen gingival, en esta situación el paciente demanda tratamiento estético para lograr adecuada arquitectura a nivel gingival y cumplir con los requisitos expuestos previamente y reportados por Kokich en 1996.²⁶

MODALIDADES DE TRATAMIENTOS PARA LA SONRISA GINGIVAL

Varios son los enfoques terapéuticos que se han reportado en la literatura para corregir las alteraciones en la zona estética durante la sonrisa y que pueden llegar a demandar un manejo interdisciplinario entre todas las especialidades odontológicas; una vez identificada la etiología del problema se plantea la posible solución que puede ir desde tratamiento ortodóncico, tratamiento ortodóncico quirúrgico o cirugía periodontal. Cuando se está frente ca un caso de alteración en la erupción,⁴⁰ se sugiere que el plan de tratamiento debe considerar la cantidad de exposición gingival y la posición de la cresta alveolar con relación a la unión cemento amélica. El tratamiento puede ir desde gingivectomía, cirugía de colgajo con osteotomía o sin ella, colgajo posicionado apical o cirugía periodontal con osteotomía en caso de alteración en la erupción activa⁴⁰ (tabla 2).

Tabla 2. *Etiología, diagnóstico (Dx) y tratamiento de las alteraciones en la erupción*⁴⁰

Condición	Etiología	Dx	Tratamiento
Alteración en la erupción pasiva	El margen gingival no llega a nivel adecuado durante la erupción	Margen gingival localizado a la unión cemento-amélica	<ul style="list-style-type: none"> • Gingivectomía • Cirugía con o sin osteotomía • Colgajo posicionado apicalmente
Alteración en la erupción activa	La cresta ósea no se reabsorbe 2 mm apicales de la unión cemento amélica	Margen gingival localizado incisal a la unión cemento-amélica	<ul style="list-style-type: none"> • Cirugía periodontal con osteotomía

It also differs from type IIB in the amount of keratinized gingiva, which is smaller in the latter. All of these factors must be considered to determine the actual gingival compromise when little incisor display occurs when smiling.⁴⁰

In 2004, Coslet et al reported the short tooth syndrome as one eruption alteration in which coronal length is reduced due to an excess of gum or a reduction of dental structure, thus producing poor incisor display.^{41, 42} Other frequent alterations in the esthetic zone are gingival asymmetries or gingival margin position alterations, a situation in which the patient requires esthetic treatment to achieve adequate gingival architecture and to meet the aforementioned requirements, that were reported by Kokich in 1996.²⁶

GINGIVAL SMILE TREATMENT MODALITIES

There are several therapeutic approaches reported in the literature for adjusting esthetic zone alterations during smile, and they may require the interdisciplinary participation of all the dental specialties. Once the etiology of the problem has been identified, a possible solution is suggested, and it may range from orthodontic treatment to surgical orthodontic treatment or periodontal surgery. When dealing with a case of eruption alteration,⁴⁰ the treatment plan must consider the amount of gingival display and the alveolar ridge position in relation to the cement-alveolar junction. Treatment options may range from gingivectomy, flap surgery with or without osteotomy, apically positioned flap, or periodontal surgery with osteotomy in case of active eruption alteration⁴⁰ (table 2).

Tabla 2. *Etiology, diagnosis (Dx) and treatment of eruption alterations*⁴⁰

Condition	Etiology	Dx	Treatment
Passive eruption alteration	Gingival margin does not achieve adequate level during eruption	Gingival margin located at the cement-enamel junction	<ul style="list-style-type: none"> • Gingivectomy • Surgery with or without osteotomy • Apically positioned flap
Active eruption alteration	Osseous ridge does not resorb 2 mm apical to the cement-enamel junction	Gingival margin located incisal to the cement-enamel junction	<ul style="list-style-type: none"> • Periodontal surgery with osteotomy

El exceso vertical maxilar como factor etiológico tiene diferentes modalidades de tratamiento dependiendo del grado de exceso presente o severidad del problema²⁴ y requiere la intervención de varias especialidades. La solución podría darse solo con un enfoque ortodóncico o combinado con terapia periodontal y odontología restauradora si el grado de exceso vertical maxilar es grado I. Si la severidad del exceso vertical maxilar aumenta al grado II es decir de 4 a 8 mm de exposición de encía, además de las terapias anteriores podría requerirse la intervención de cirugía maxilofacial con impactación del maxilar. Finalmente cuando el exceso vertical maxilar excede los 8 mm de exposición de encía (grado III) el enfoque inicial sería la cirugía ortognática y posteriormente se combinarían las demás especialidades (ortodoncia, periodoncia y rehabilitación dental) de ser necesario^{24, 40} (tablas 2 y 3).

Tabla 3. Alternativas de tratamiento para la sonrisa gingival⁴⁰

Grado I	2 a 4 mm de exposición gingival	Intrusión por ortodoncia solamente
		Combinación ortodoncia y periodoncia
		Ortodoncia, periodoncia y terapia restaurativa
Grado II	De 4 a 8 mm de exposición gingival	Periodoncia y terapia restaurativa Cirugía ortognática
Grado III	Más de 8 mm de exposición gingival	Cirugía ortognática con terapia adjunta periodontal o protésica o sin ella

Cuando la etiología de la alteración en la zona estética es el labio superior corto, la literatura reporta la reposición muscular para la corrección de la sonrisa y la aplicación de la neurotoxina botox como posible solución, donde el efecto farmacológico se produce en la unión neuromuscular y actúa mediante el bloqueo de la liberación de acetilcolina. Lo que se traduce en parálisis muscular, evitando su movilidad exagerada durante la sonrisa y finalmente una quimiodenervación temporal (bloqueo temporal de la conducción nerviosa) en la unión neuromuscular sin producir lesión física en las estructuras nerviosas.^{39, 45, 46}

Existen varias modalidades de tratamiento para corregir las alteraciones en la ubicación de los márgenes gingivales y van a depender del adecuado diagnóstico previo; entre la gama de posibilidades Kokich 1993 reporta la cirugía periodontal para corregir la forma de los tejidos blandos, intrusión o extrusión ortodóncica y restauración de los dientes más cortos.^{26, 47-50}

Vertical maxillary excess as an etiologic factor offers different treatment alternatives depending on the level of excess or the severity of the problem,²⁴ and it usually requires the intervention of several specialties. The solution could be achieved with an orthodontic approach alone, or in combination with periodontal therapy and restorative dentistry in case of level I vertical maxillary excess. If severity of the vertical maxillary excess increases to level II, it is, between 4 and 8 mm of gum display, besides the aforementioned therapies it would require the intervention of maxillofacial surgery with maxillary impaction. Finally, when vertical maxillary excess surpasses 8 mm of gum display (level III), the initial approach would be orthognathic surgery and then, if necessary, a combination of other specialties (orthodontics, periodontics, and dental rehabilitation)^{24, 40} (tables 2 and 3).

Table 3. Treatment alternatives for gingival smile⁴⁰

Level I	2 to 4 mm of gingival display	Orthodontic intrusion only
		Combination of orthodontics and periodontics
		Orthodontics, periodontics and restorative therapy
Level II	4 to 8 mm of gingival display	Periodontics and restorative therapy Orthognathic surgery
Level III	More than 8 mm of gingival display	Orthognathic surgery with or without adjunct periodontal or prosthetic therapy

When the etiology of the esthetic zone alteration is a short upper lip, the literature reports muscle reposi- tion for smile correction, as well as the application of botulinum toxin as a possible solution, as its pharmacological effect occurs at the neuromuscular junction and it works by inhibiting acetylcholine release. This results in muscular paralysis, thus avoiding exaggerated mobility during smile, and finally in a temporary chemodenervation (temporary inhibition of nervous transmission) at the neuromuscular junction without producing physical harm to nervous structures.^{39, 45, 46}

There are several treatment modalities to treat alterations of gingival margins location, and the decision would depend on an adequate diagnosis; out of the range of possibilities, Kokich (1993) reports periodontal surgery to correct soft tissue shape, orthodontic intrusion and extrusion, and restoration of the shortest teeth.^{26, 47-50}

CORRESPONDENCIA

Paola María Botero
 Dirección: Calle 4 Sur N.º 43AA-26
 Teléfono: 311 37 85
 Fax: 311 69 39
 Correo electrónico: pboterom@gmail.com

CORRESPONDING AUTHOR

Paola María Botero
 Address: Calle 4 Sur N.º 43AA-26
 Phone number: 3113785
 Fax number: 3116939
 Email address:pboterom@gmail.com

REFERENCIAS / REFERENCES

- Hulsey CM. An esthetic evaluation of lip-teeth relationships present in the smile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1970; 57(2): 132-144.
- Freitas-Magalhães A, Castro, E. (eds.). The neuropsychophysiological construction of the human smile 2009. En: Freitas-Magalhães A. (ed.). *Emotional expression: the brain and the face*. Portugal: University Fernando Pessoa Press; 2009. p. 1-18.
- Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: part 2. Smile analysis and treatment strategies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124(2): 116-127.
- Beall AE. Can a new smile make you look more intelligent and successful? *Dent Clin North Am* 2007; 51(2): 289-297.
- Ker D, Chan R. Esthetics and smile characteristics from the layperson's perspective. A computer-based survey study. *J Am Dental Assoc* 2008; 139(10): 1318-1327.
- Peck S, Peck L, Kataja M. The gingival smile line. *Angle Orthod* 1992; 62(2): 91-100.
- Ackerman MB, Ackerman JL. Smile analysis and design in the digital era. *J Clin Orthod* 2002; 36(4): 221-236.
- David M, Sarver D. The importance of incisor positioning in the esthetic smile: the smile arc. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 120(2): 98-111.
- Tjan AH, The JG. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent* 1984; 51(1): 24-28.
- Geron S, Atalia W. Influence of sex on the perception of oral and smile esthetics with different gingival display and incisal plane inclination. *Angle Orthod* 2005; 75(5): 778-784.
- Nanda C. Dynamic smile analysis in young adults *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 307-315.
- Davis NC. Smile design. *Dent Clin North Am* 2007; 51(2): 299-318.
- Dietschi D. Optimizing smile composition and esthetics with resin composites and other conservative esthetic procedures. *Eur J Esthet Dent* 2008; 3:14-29.
- Frush JP, Fisher RD. The dynesthetic interpretation on the dentogenic concept. *J Prosthet Dent* 1958; 8: 858-881.
- Waldrop TC. Gummy smiles: the challenge of gingival excess: prevalence and guidelines for clinical management. *Semin Orthod* 2008; 14: 260-261.
- Chiche GP. *Prótesis fija estética en dientes anteriores*. Barcelona: Masson; 2002.
- Morley J. Macroesthetic elements of smile design. *J Am Dent Assoc* 2001; 132: 39-45.
- Salama M. The aesthetic smile: diagnosis and treatment. *Periodontology* 2000 1996; 11: 18-28.
- Moore T. Buccal Corridors and smile esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127: 208-213.
- Robbins JW. Differential diagnosis and treatment of excess gingival display. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1999; 11(2): 265-272.
- Ghosh NR. Facial soft tissue harmony and growth in orthodontic treatment. *Semin Orthod* 195; 1(2): 67-81.
- Peck D, Peck L. Some vertical lineaments of lip position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101: 519-524.
- Tkoat D. The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent* 1978; 39(5): 502-504.
- Mallat E. *Prótesis fija estética: enfoque clínico y multidisciplinario*. España: Elsevier; 2007.
- Shyam D. Dynamic smile analysis: Changes with age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136(310): 310e1-310e10.
- Kokich VG. Esthetics: the orthodontic periodontic restorative connection. *Semin Orthod* 1996; 2: 21-30.
- Greensteln D, Cavallaro J, Tarnow D. When to Save or extract a tooth in the esthetic zone: a commentary. *Compend Cont Educ Dent* 2008; 29(3): 136-146.
- Kokich VG, Kokich VO. *Interrelationship of orthodontics with periodontics and restorative dentistry*. Elsevier Press: Missouri; 2005.
- Donitza A. Creating the Perfect smile: prosthetic considerations and procedures for optimal dentofacial esthetics. *J Calif Dent Assoc* 2008; 36(5): 335-342.
- Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: part 1. Evolution of the concept and dynamic records for smile capture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124(1): 4-12.

31. Erdal SH. Smiles Esthetics: Perception and comparison of treated and untreated smiles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129:8-16.
32. BU Z. Esthetic factors involved in anterior tooth display and the smile; vertical dimension. *J Clin Orthod* 1998; 32: 432-445.
33. Theodore Moore KAS. Buccal corridors and smile esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127(2): 208-213.
34. Spear FM, Kokich VG. A multidisciplinary approach to esthetic dentistry. *Dent Clin North Am* 2007; 51(2): 487-505.
35. Van der Geld PA, Oosterveld P, Van Waas MA, Kuijpers-Jagtman AM. Digital videographic measurement of tooth display and lip position in smiling and speech: reliability and clinical application. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131(3): 301-308.
36. Van der Geld P, Oosterveld P, Van Heck G, Kuijpers-Jagtman AM. Smile attractiveness. Self-perception and influence on personality. *Angle Orthod* 2007; 77(5): 759-765.
37. Ronald J, Mackley D, MS. An evaluation of smiles before and after orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1993; 63(3): 183-189.
38. Marc B, Ackerman D. An Evaluation of dynamic lip-tooth characteristics during speech and smile in adolescents. *Angle Orthod* 2004; 74: 43-50.
39. Polo M. Botulinum toxin type A (Botox) for the neuromuscular correction of excessive gingival display on smiling (gummy smile). *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(2): 195-203.
40. Chu SJ, Karabin S, Mistry S. Short tooth syndrome: diagnosis, etiology, and treatment management. *J Calif Dent Assoc* 2004; 32(2): 143-152.
41. Fernández-González RA, Simonneau-Errando, G. Altered passive eruption. Repercussions on dento-facial aesthetics. *RCOE* 2005; 10(3): 289-302.
42. Coslet JG, Weisgold A. Diagnosis and classification of delayed passive eruption of the dentogingival junction in the adult. *Alpha Omega* 1977; 3: 24-28.
43. Morrow J, Jonesc N, Wilsona N. Clinical crown length changes from age 12-19 years: a longitudinal study. *J Dent* 2000; 28(7): 469-473.
44. Rey D, Botero P, Camargo L. Manejo estético periodontal y ortodóncico del segmento anterior. *Revista CES* 2006; 19(2): 41-45.
45. García M. El diccionario médico interactivo. [en línea] [fecha de acceso enero de 2011]; URL disponible en: http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Botox
46. Rosenblatt A. Lip repositioning for reduction of excessive gingival display: a clinical report. *Int J Period Rest Dent* 2006; 26: 433-437.
47. Kokich V. Gingival contour and clinical crown length: Their effect on the esthetic appearance of maxillary anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984; 86(2): 89-94.
48. Fakhry A. Enhancing restorative, periodontal, and esthetic outcomes through orthodontic extrusion. *Eur J Esthet Dent* 2007; 2(3): 312-320.
49. Allen EP. Surgical crown lengthening for function and esthetics. *Dent Clin North Am* 1993; 37(2): 163-179.
50. Kovich V. Esthetics and anterior tooth position: an orthodontic perspective. Part I: Crown length. *J Esthet Dent* 1993; 5(1): 19-23.