

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**Evaluación de la presencia de armonía dentaria en 97 pacientes
con previo tratamiento ortodóntico**

Ana María Espinosa B.

Tesis de grado presentada como requisito para la
obtención del título de Odontóloga

Quito, Mayo de 2009

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Ciencias de la Salud

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

Evaluación de la presencia de armonía dentaria en 97 pacientes
con previo tratamiento ortodóntico

Ana María Espinosa Borrero

Dra. Ana del Carmen Armas Vega
Director de Tesis

Dra. Paulina Barriga
Miembro del Comité de Tesis

Dra. Cristina Burbano
Miembro del Comité de Tesis

Dra. Liliana Faieta
Miembro del Comité de Tesis

Dr. Enrique Noboa
Decano del Colegio de Ciencias de la Salud

© Derechos de Autor

Autor: Ana María Espinosa

Quito, Mayo 2009

DEDICATORIA

A mis padres, Alfredo y Nina, quienes
siempre me han brindado su generosidad y
apoyo a lo largo de este camino.
Su amor incondicional hace de la vida un paraíso.

AGRADECIMIENTOS

De manera especial, agradezco a mi Directora de tesis, la Dra. Ana del Carmen Armas, por su esfuerzo, dedicación y cariño. A lo largo de los cinco años de carrera, más que una profesora se convirtió en una amiga.

A mis hermanos, por su gran paciencia y constante amor. Sin ellos la vida no tendría sentido.

A Paulina Aliaga, por ser el pilar de la facultad, por apoyarnos en cada paso dado y sobre todo, por no dejar rendirnos.

A toda la Facultad de Odontología de USFQ, profesores, alumnos, compañeros, amigos y un agradecimiento muy especial al personal de la clínica.

A mis profesores, que a lo largo de los cinco años, han hecho de mis estudios una aventura. Su esfuerzo es digno de ser reconocido y la amistad creada es el regalo más valioso.

A mis compañeros y grandes amigos, Juan Pablo Villafuerte y Ana María Cabezas, ya que juntos hemos tenido experiencias inolvidables y hemos superado grandes esfuerzos.

RESUMEN

La búsqueda continua por estética a nivel oral, ha llevado al planteamiento de conceptos como armonía, simetría, forma, tamaño y color de las estructuras dentales. Considerada la estética como una apreciación subjetiva se encuentra sin embargo en dependencia de factores sociales, psicológicos y culturales. Involucra no obstante dos dimensiones, la belleza objetiva (admirable) y subjetiva (agradable) en estrecha relación con las propiedades de un objeto y los gustos de la persona que la observa. A través de este estudio se pretende establecer a través de análisis de trazados computarizados y divisoráureo, la existencia de concordancia en cuanto a dimensiones de las diferentes estructuras que componen la sonrisa a través de un análisis en 97 fotografías de pacientes entre hombres y mujeres, que en algún momento de su vida recibieron tratamiento ortodóncico. Los resultados tras análisis estadístico revelaron la ausencia de concordancia en la proporción áurea en cuanto a las dimensiones en anchura entre todos los dientes involucrados en la sonrisa. Ausencia de concordancia numérica entre la medida existente desde la comisura externa derecha de sonrisa a la línea media y la medida existente desde la línea media a la comisura externa izquierda, encontrándose concordancia entre la línea media facial representada por el centro del arco de Cupido y la línea media dental, y predominio de sonrisa media, tanto en el sexo femenino como en el sexo masculino.

Palabras claves: sonrisa, estética, dimensión aurea

ABSTRACT

The continuous search for esthetics in the odontology, had lead to the planning of different concepts such as harmony, symmetry, form, size, and color of the dental structures. The esthetics is considered a subjective appreciation and it depends in social, psychology and cultural factors. For instance, involves two dimensions, the objective and subjective beauty, in relation to the properties o an object and the things the things the person is watching likes. In this study, through a computerized analysis and the use of a “divisoráureo,” the search for existence of concordance of the dimensions of different structures that involve the smile, through 97 photos of female and male patients, who in a moment of their life have received orthodontic treatment. The results through statistic analysis reveal the absence of concordance in the gold proportion in the dimensions of width in all the teeth involve in the smile. Lack of numeric concordance between the half maxilar line and external comisure right and left. Concordance between the half facial line represented by the “arco de cupido” and the half dental line. The type of smile more presented was the half one, in the female and male sex.

Key words: smile, esthetics, gold dimension

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|---------|
| Portada | |
| Hoja de Aprobación | |
| Dedicatoria..... | iii |
| Agradecimientos..... | iv |
| Resumen..... | v |
| Abstract..... | vi |
| Tabla de contenido..... | vii |
| Lista de Figuras..... | viii |
| Lista de Gráficos y Tablas..... | ix |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | pág. 1 |
| 2. MARCO TEÓRICO..... | pág. 3 |
| 2.1. Proporción divina o áurea..... | pág. 3 |
| 2.2. Funcionamiento clínico de la proporción..... | pág. 6 |
| 2.3. Los números mágicos..... | pág. 8 |
| 2.4. Formas áureas..... | pág. 10 |
| 2.5. Belleza y armonía dentales y faciales..... | pág. 11 |
| 2.5.1. Formas de arcada..... | pág. 12 |
| 2.5.2. La proporción divina expresada en la cara..... | pág. 16 |
| 2.5.3. Relaciones divinas verticales..... | pág. 14 |
| 2.6. Las proporciones divinas cefalométricas..... | pág. 16 |
| 2.7. Simetría y dominancia..... | pág. 16 |
| 2.8. Por qué funciona la proporción divina..... | pág. 18 |
| 2.9. Anatomía de la sonrisa..... | pág. 19 |
| 2.10. Análisis de la sonrisa..... | pág. 20 |
| 2.10.1. Tipos de sonrisa..... | pág. 20 |
| 2.10.2. Línea de la sonrisa o curva incisal..... | pág. 22 |
| 2.10.3. Corredor bucal..... | pág. 24 |
| 2.10.4. Línea media..... | pág. 25 |
| 3. OBJETIVOS..... | pág. 27 |
| 3.1. Objetivo general..... | pág. 27 |
| 3.2. Objetivos específicos..... | pág. 27 |

| | |
|--|---------|
| 4. HIPÓTESIS..... | pág. 27 |
| 5. MATERIALES Y MÉTODOS | pág. 28 |
| 5.1. Muestra..... | pág. 28 |
| 5.1.1. Criterios de Inclusión..... | pág. 28 |
| 5.1.2. Criterios de Exclusión..... | pág. 28 |
| 5.2. Tipo de Estudio | pág. 28 |
| 5.3. Metodología..... | pág. 29 |
| 5.3.1. Obtención padronizada de fotografías..... | pág. 29 |
| 5.3.2. Las variables a ser medidas..... | pág. 29 |
| 5.4. Recolección de Datos..... | pág. 31 |
| 6. RESULTADOS..... | pág. 33 |
| 7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO..... | pág. 33 |
| 8. DISCUSIÓN... .. | pág. 60 |
| 9. CONCLUSIONES..... | pág. 66 |
| 11. BIBLIOGRAFÍA..... | pág. 67 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|------------|
| Figura 1 a, b y c. Diversas expresiones de “Proporción Áurea” en la naturaleza y anatomía..... | pág. 4 - 5 |
| Figura 2. Expresión de la “Proporción Áurea” en una pintura de Rembrandt | pág. 5 |
| Figura 3. Proporciones de la cara según Leonardo da Vinci | pág. 5 |
| Figura 4. El dibujo representa una composición de un diente que se ciñe a las proporciones de oro..... | pág. 7 |
| Figura 5. Relación de proporción áurea entre los dientes anterosuperiores..... | pág. 8 |
| Figura 6. Relación de proporción áurea entre los dientes anterosuperiores y el corredor bucal..... | pág. 8 |
| Figura 7. Rectángulo áureo | pág. 10 |
| Figura 8. Triángulo áureo..... | pág. 11 |
| Figura 9. Pentágono áureo..... | pág. 11 |
| Figura 10. Formas de arcada que caracterizan la población humana..... | pág. 12 |
| Figura 11. Se observa como una narina, en comparación con la columela central y la narina contralateral, sigue la proporción áurea..... | pág. 13 |
| Figura 12. Relaciones entre las estructuras de la cara donde se presenta la proporción áurea..... | pág. 13 |
| Figura 13 a y b. El labio superior guarda una relación proporcional áurea respecto al labio inferior... .. | pág. 14 |
| Figura 14. La altura labial total es áurea respecto al filtrum | pág. 14 |
| Figura 15 a y b. Proporción áurea entre la distancia mentón-estomión y estomión-borde alar de la nariz..... | pág. 15 |
| Figura 16. Proporción áurea entre del triquiión hasta el nivel de ojos y de aquí al mentón | pág. 15 |
| Figura 17. El Divisor Áureo de Ricketts | pág. 18 |
| Figura 18. Anatomía de la sonrisa | pág. 19 |
| Figura 19. Anatomía de las comisuras | pág. 20 |

| | |
|---|---------|
| Figura 20 a y b. Sonrisa Alta | pág. 21 |
| Figura 21 a y b. Sonrisa Media..... | pág. 21 |
| Figura 22 a y b. Sonrisa Alta..... | pág. 21 |
| Figura 23. Sonrisa Paralela..... | pág. 22 |
| Figura 24. Sonrisa recta..... | pág. 23 |
| Figura 25. Sonrisa invertida..... | pág. 23 |
| Figura 26 a. Corredores Bucales normales..... | pág. 24 |
| Figura 26 b. Corredores Bucales amplios..... | pág. 24 |
| Figura 26 c. Corredores Bucales pequeños..... | pág. 25 |
| Figura 27. Falta de coincidencia de la línea media facial y línea media dental..... | pág. 26 |
| Figura 28. Determinación de la concordancia en la proporción áurea en cuánto a las dimensiones en anchura de los dientes..... | pág. 30 |
| Figura 29. Determinación de la coincidencia de la línea media dental y facial..... | pág. 30 |
| Figura 30. Medición de la distancia de la línea media dental al ángulo externo de la sonrisa para cada lado respectivamente..... | pág. 31 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|---------|
| Gráfico 1. Tipo de sonrisa en cada sexo..... | pág. 33 |
| Gráfico 2. Tipo de sonrisa de acuerdo al sexo..... | pág. 34 |
| Gráfico 3. Variabilidad de las distancias. sexo..... | pág. 34 |
| Gráfico 4. Distribución de distancias del lado derecho..... | pág. 35 |
| Gráfico 5. Distribución de distancias del lado izquierdo..... | pág. 35 |
| Gráfico 6. Distribución de distancias derecha e izquierda..... | pág. 35 |
| Gráfico 7. Intervalos de confianza al 95% de las distancias promedio..... | pág. 36 |
| Gráfico 8. Relación distancias derecha e izquierda..... | pág. 37 |
| Gráfico 9. Distribución de las diferencias entre distancias del lado Derecho e Izquierdo..... | pág. 38 |
| Gráfico 10. Distribución de la diferencia absoluta..... | pág. 39 |
| Gráfico 11. I.C. al 95% de la proporción de cumplimiento | pág. 40 |
| Gráfico 12. Distribución del número de coincidencias | pág. 41 |
| Gráfico 13. Variabilidad de las diferencias por sexo | pág. 42 |
| Gráfico 14. I.C. al 95% para la diferencia | pág. 42 |
| Gráfico 15. Distribución de Diferencias absolutas por sexo | pág. 43 |
| Gráfico 16. Mapa porcentual entre la diferencia absoluta y el sexo | pág. 44 |
| Gráfico 17. Variabilidad de las diferencias por sexo | pág. 45 |
| Gráfico 18. I.C. al 95% para la diferencia | pág. 45 |
| Gráfico 19. Distribución de diferencias absolutas por sonrisa | pág. 46 |
| Gráfico 20. Mapa porcentual entre la diferencia absoluta y el tipo de sonrisa..... | pág. 47 |
| Gráfico 21. I.C. al 95% para la diferencia | pág. 48 |
| Gráfico 22. Mapa porcentual entre las diferencias absolutas y la sonrisa y sexo..... | pág. 48 |
| Gráfico 23. Proporción de coincidencias por sexo | pág. 49 |
| Gráfico 24. I.C. 95% para la proporción de coincidencias por sexo | pág. 50 |
| Gráfico 25. Mapa porcentual de las coincidencias por sexo | pág. 51 |
| Gráfico 26. Distribución del número de coincidencias por sexo..... | pág. 52 |
| Gráfico 27. I.C. al 95% para el número de coincidencia promedio según sexo..... | pág. 53 |

| | |
|---|---------|
| Gráfico 28. Mapa porcentual entre las coincidencias y el sexo..... | pág. 53 |
| Gráfico 29. Proporción de coincidencias por tipo de sonrisa..... | pág. 54 |
| Gráfico 31. I.C. al 95% para la proporción de coincidencias por tipo de sonrisa..... | pág. 55 |
| Gráfico 32. Mapa porcentual de las coincidencias áureas..... | pág. 56 |
| Gráfico 32. Distribución del número de coincidencias por tipo de sonrisa..... | pág. 56 |
| Gráfico 33. Distribución del número de coincidencias por tipo de sonrisa..... | pág. 57 |
| Gráfico 34. Mapa porcentual entre las coincidencias y el tipo de sonrisa..... | pág. 58 |
| Gráfico 35. Mapas porcentuales mostrando las coincidencias..... | pág. 58 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|---------|
| Tabla 1. Tabla de recolección de datos para el tipo de sonrisa..... | pág. 31 |
| Tabla 2. Tabla de recolección de datos para la concordancia de la dimensión áurea..... | pág. 31 |
| Tabla 3. Tabla de recolección de datos para la concordancia de la línea media facial con la línea media dental..... | pág. 32 |
| Tabla 4. Tabla de recolección de datos para la distancia entre la línea media maxilar al ángulo externo de la sonrisa para cada lado..... | pág. 32 |
| Tabla 5. Tipo de sonrisa en cada sexo..... | pág. 33 |
| Tabla 6. Distancia entre la línea media maxilar al ángulo externo de la sonrisa..... | pág. 36 |
| Tabla 7. Promedios en la relación de distancias..... | pág. 38 |
| Tabla 8. Diferencias absolutas en las distancias derecha e izquierda..... | pág. 38 |
| Tabla 9. Coincidencia de las dimensiones áureas..... | pág. 39 |
| Tabla 10. Resumen de coincidencias en cuanto a proporción áurea..... | pág. 39 |
| Tabla 11. Número de coincidencias..... | pág. 41 |
| Tabla 12. I.C. al 95% para la diferencia..... | pág. 42 |
| Tabla 13. Distribución de las diferencias absolutas por sexo..... | pág. 43 |
| Tabla 14. Diferencia derecha e izquierda, línea media maxilar y ángulo externo de sonrisa..... | pág. 45 |
| Tabla 15. Distribución de diferencias absolutas por sonrisa..... | pág. 46 |
| Tabla 16. Diferencia derecha e izquierda, línea media maxilar y ángulo externo de la sonrisa..... | pág. 47 |
| Tabla 17. Distribución de diferencias absolutas por sonrisa y sexo..... | pág. 48 |
| Tabla 18. I.C. 95% para la proporción de coincidencias por sexo..... | pág. 50 |
| Tabla 19. Coincidencia usando el Odd Ratio..... | pág. 51 |
| Tabla 20. Distribución del número de coincidencias por sexo..... | pág. 52 |
| Tabla 21. Distribución del número de coincidencias por sexo..... | pág. 52 |
| Tabla 22. I.C. 95% de la proporción de pacientes que Coinciden en sus mediciones..... | pág. 54 |
| Tabla 23. Valores promedios para las coincidencias áureas..... | pág. 55 |
| Tabla 24. Distribución del número de coincidencias por tipo de sonrisa..... | pág. 57 |
| Tabla 25. Distribución del número de coincidencias por tipo de sonrisa..... | pág. 57 |

1. Introducción

La estética en los últimos años, constituye una búsqueda continua por parte del dentista y del paciente, puede decirse que esta, involucra según Galia (2005) las formas, tamaños y colores de objetos, de personas e incluso de la naturaleza sin embargo al constituirse en una apreciación subjetiva se encuentra en dependencia de varios factores como sociales, psicológicos y culturales.

La búsqueda de esta estética se remonta a la Grecia antigua, encontrándonos así que las raíces de la palabra “Estética” vienen del griego “percepción”, involucrándose de esta forma dos dimensiones, la belleza objetiva (admirable) y subjetiva (agradable). La primera en estrecha relación con las propiedades que hacen de un objeto evidentemente favorable. En cuanto que la belleza subjetiva se relaciona con los gustos de la persona que la observa.²⁴

Para Hegel en 1905, la belleza como esencia de la imaginación y del sentimiento no puede ser definida como una ciencia exacta, sin embargo su interpretación depende de aspectos necesarios y comunes para todos los juicios como son la simetría, proporcionalidad y armonía^{14 30}

El culto a la belleza en la actualidad no se basa en modelos preconcebidos, como Galia en el 2005 menciona, la realización más importante en el área de la estética médica y odontológica en la actualidad, es la comprensión de la complejidad de los factores que la componen y la necesidad del abordaje de los casos de forma individual.³⁰

Desde varios siglos atrás la estética ha estado presente en todos los aspectos, tales como la arquitectura, los rostros, los jardines, etc. Los egipcios descubrieron las proporciones divinas al tratar de dividir la Tierra en medidas exactas^{5 6} en 1509 Pacioli, mentor de Leonardo da Vinci, describe por primera vez la ley conocida como la “Divina Proporción.” Basada en la proporción 1,0 a 1,618, que guarda una relación entre la geometría y las matemáticas, por lo

que también se la conoce como la “geometría sagrada,” los “números mágicos,” y “el patrón áureo.” Este gran descubrimiento de relación armónica se debe a Pitágoras, quien con base en el pentágono regular y en las cinco puntas de una estrella, estableció la proporción de 1,0 a 1,618, que postula una relación recíproca entre dos segmentos y que recomienda mantener y/o conservar una proporción matemáticamente calculada para que resulte estética y equilibrada. Cuando la relación entre la parte más grande es 1.618 veces mayor que la pequeña, puede decirse que están en “proporción áurea.”^{6 11}

Se ha sugerido que esta proporción pueda ser usada como herramienta para la evaluación de la simetría, dominancia y proporción en el diagnóstico y planificación del tratamiento de estética facial. Borissavlievitch (1958) y Lombardi (1973), fueron los precursores en la relación de la proporción dorada en la estética dental, sus observaciones mostraron que los dientes evaluados en una vista frontal se tornan estéticamente dispuestos a estar incluidos en esta proporción divina^{9 30}

La naturaleza es raramente absoluta o exacta, pero esta relación, como fenómeno fundamental de desarrollo, parece ser un componente de un plan biológico superior. Las personas que carecen de estas proporciones no son tan bellas como aquellas con valores “divinos” pero pueden ser atractivas debido al interés estimulado en su variación.¹¹

De esta forma a través de este trabajo se pretende comprobar la existencia de armonía en cuanto a las dimensiones dentarias a través de análisis computarizado y con divisor áureo en fotografías de pacientes sometidos a post-tratamiento ortodóntico.

2. Marco teórico

2.1. Proporción divina o áurea

La estética es la ciencia que trata sobre la belleza y la armonía. Su significado es muy subjetivo porque este depende de varios factores como sociales, psicológicos y culturales. Entender el significado de la palabra estética es una tarea exigente, por tanto para alcanzar un sentido estético es necesario observar. Según Galia (2005) debemos estar pendientes de las formas, tamaños y colores de objetos, de personas y naturaleza. De acuerdo con Rufenacht (1992), la estética: "...es la ciencia de la belleza presente en la naturaleza y en las artes..." Pero como cada autor tiene su significado, Hegel en 1905, menciona que "...la belleza como esencia de la imaginación y del sentimiento no puede ser definida como una ciencia exacta..." Dejemos claro que existen varias formas de interpretar la estética pero que la simetría, proporcionalidad y armonía son aspectos necesarios y comunes para todos los juicios. ^{14 30}

Estética, que deriva de la palabra griega "percepción", trata sobre lo bello y belleza. Se la puede dividir en dos dimensiones: la belleza objetiva (admirable) y subjetiva (agradable). La belleza objetiva esta dada por las propiedades que hacen de un objeto evidentemente favorable. Por otro lado, belleza subjetiva se relaciona con los gustos de la persona que la observa. ²⁴

Desde varios siglos atrás la estética siempre ha estado presente en todos los aspectos, tales como la arquitectura, los rostros, los jardines, etc. Los egipcios descubrieron las proporciones divinas al tratar de dividir la Tierra en medidas exactas. También analizaron que estas medidas se encuentran en el cuerpo humano, ya que el cuerpo humano mide lo mismo de alto y ancho con los brazos extendidos y el ombligo es el punto de división de la altura. Si se divide la distancia total del cuerpo para la mitad (el punto hasta el ombligo) es resultado será 1,618 o en otras palabras el número de oro. ^{5 6}

Desde años atrás observamos que los parámetros de la belleza han ido transformándose y en la actualidad, el culto a la belleza no se basa en modelos preconcebidos. Galia en el 2005, menciona que la realización más importante en el área de la estética médica y odontológica en la actualidad, es la

compresión de la complejidad de los factores que la componen y la necesidad del abordaje de los casos de forma individual.³⁰

Desde inicios de la historia escrita, se conoce una ley descrita por primera vez por Pacioli en 1509, mentor de Leonardo da Vinci, conocida como la “Divina Proporción.” La proporción es 1,0 a 1,618. Esta relación une la geometría y las matemáticas, por lo que también se la conoce como la “geometría sagrada,” los “números mágicos,” y “el patrón áureo.” Este gran descubrimiento de relación armónica se debe a Pitágoras, quien se basó en el pentágono regular y en las cinco puntas de una estrella para establecer la proporción de 1,0 a 1,618. Esta proporción postula una relación recíproca entre dos segmentos, que debe de mantener una proporción matemáticamente calculada para que resulte estética y equilibrada. Cuando la relación entre la parte más grande es 1.618 veces mayor que la pequeña, están en “proporción áurea.”^{6 11}

En otras palabras la proporción divina es una constante matemática que define la proporción entre las dimensiones de un objeto más grande a uno más pequeño, dentro de una serie. Esta relación divina ha sido considerada perfecta, ideal y deseable, y ha sido usada durante muchos años por ingenieros y arquitectos dedicados al estudio de lo bello.⁷

A la misma se la encuentra en el arte, naturaleza, la arquitectura y la anatomía, como lo observamos en las figuras 1 (a, b, y c) y 2. Las partes organizadas con esta proporción parecen ofrecer la máxima belleza y la eficacia extrema en la función. Según Leonardo da Vinci (1452-1519), “Dios escogió el cuerpo humano como un código para expresar la fórmula de todo lo que es bello.” Lo interesante es que el clínico puede emplear este principio como una guía diagnóstica y reconstructiva.^{11 14}

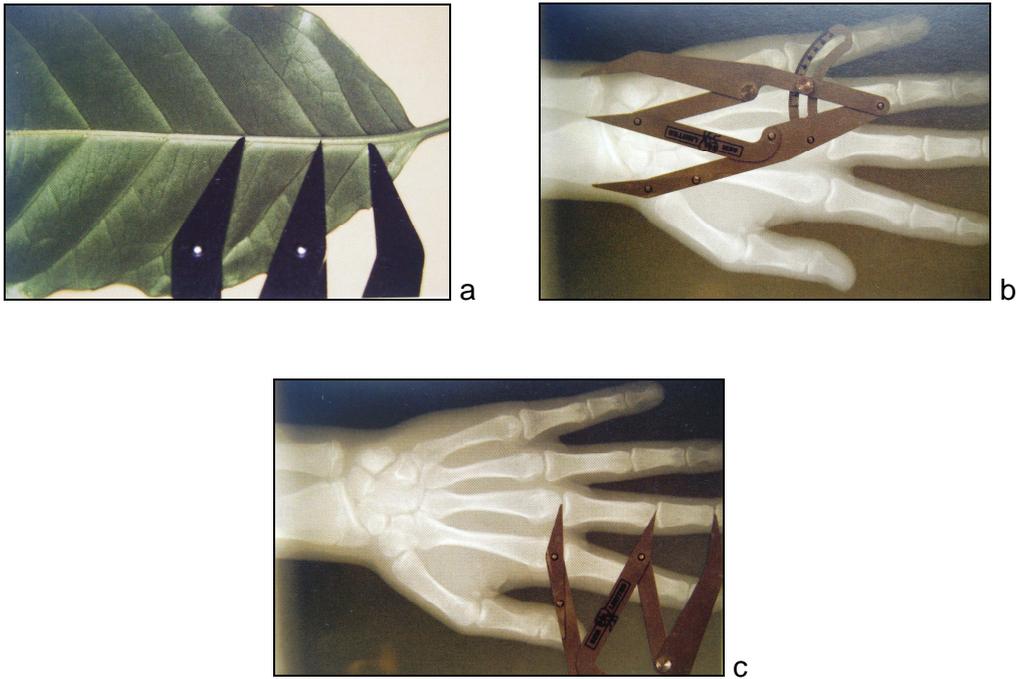


Figura 1 a, b y c. Diversas expresiones de “Proporción Áurea” en la naturaleza y anatomía ¹⁴

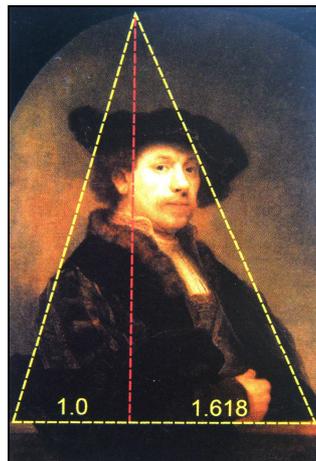


Figura 2. Expresión de la “Proporción Áurea” en una pintura de Rembrandt ¹⁴

Leonardo Da Vinci diseñó varios dibujos, entre ellos se encuentran los estudios sobre anatomía humana, proporcionalidad y su aplicación en el arte. Sus pinturas, como la observada en la figura 3 usaban las medidas de las proporciones de la cara. Da Vinci, al igual que otros artistas ilustraron las divinas proporciones del cuerpo humano con mucho éxito. ⁵



Figura 3. Proporciones de la cara según Leonardo da Vinci ⁵

La geometría fue descubierta miles de años antes que las matemáticas. Las formas artísticas se diseñaron en relación al cuerpo humano y a la naturaleza. Por ejemplo: el codo (longitud del antebrazo) se usó en conjunto con el pie, el muslo y las dimensiones de la mano y los dedos como unidades de medida. Las pirámides, el Partenón y otras construcciones, así como los objetos de arte, fueron construidos con la proporción 1,0 a 1,618. ¹¹

La proporción áurea no sólo simboliza belleza y bienestar a un nivel primitivo, sino que también es la clave de gran parte de la morfología normal. Constituye una ley natural del crecimiento de las plantas y los animales. Incluso se puede relacionar dos líneas o partes independientes con esta proporción. ¹¹

Como menciona Pischel (1966), muchos artistas hicieron y hacen referencia a la proporción divina como algo que logra el equilibrio de las formas, enfatizando constantemente su valor estético. ²⁵

2.2. Funcionamiento clínico de la proporción

Muchas relaciones que resultan estéticas o agradables al ojo humano siguen la proporción divina. Se ha sugerido que esta proporción pueda ser usada como una útil herramienta para la evaluación de la simetría, dominancia y proporción en el diagnóstico y planificación del tratamiento de estética facial. Se le relaciona también con el crecimiento y el desarrollo de una óptima función. ⁷

Borissavlievitch (1958) y Lombardi (1973), fueron los precursores en la relación de la proporción dorada en la estética dental, después de varios estudios. Estas observaciones mostraron que los dientes evaluados en una

vista frontal se tornan estéticamente dispuestos a estar incluidos en esta proporción divina, como lo observamos en la figura 4. ^{9 30}



Figura 4. El dibujo representa una composición de un diente que se ciñe a las proporciones de oro. ⁹

En el caso de los dientes, el incisivo central inferior es el diente más pequeño de la boca y se lo utiliza como punto de partida. Se conoce que el incisivo central superior tiene una proporción áurea, o de 1,618 respecto al incisivo inferior y la anchura total de ambos incisivos centrales inferiores está en proporción áurea con la de los incisivos superiores. ¹¹

Según los datos de las dimensiones medias de los dientes, la longitud de la corona del incisivo central superior típico es de 8,9 mm y la del incisivo lateral superior es de 6,4 mm. Esto hace que el central tenga 1,375 veces el tamaño del lateral, o el lateral 0,727 veces el tamaño del central. A pesar de esto, cuando se ve una fotografía frontal de la sonrisa, el lateral parece más estrecho debido a la curva de la arcada. Si se los colocará en línea recta a los cuatro dientes superiores tendrían una anchura de 3 a 4 mm, pero debido a la curvatura, la anchura parece aproximadamente 1 mm menor a cada lado, y por tanto representan casi la proporción áurea respecto a la anchura total de los incisivos centrales solos. ¹¹

En la sonrisa, la proporción se presenta cuando existe una relación donde el incisivo central mide 1.618, el incisivo lateral 1.0 y el canino 0.618, observada en la figura 5. En sonrisas armónicas puede verse la relación proporcional áurea entre el ancho de la sonrisa, el segmento dentario anterior y el corredor bucal, como lo observamos en la figura 6. ¹⁴

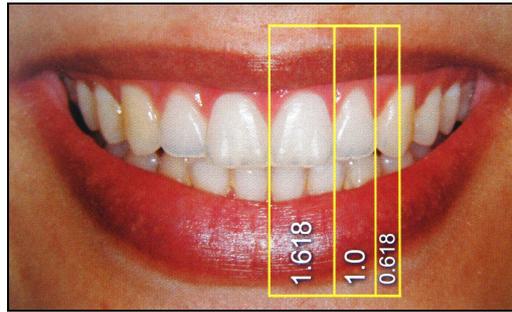


Figura 5. Relación de proporción áurea entre los dientes anterosuperiores. ¹⁴

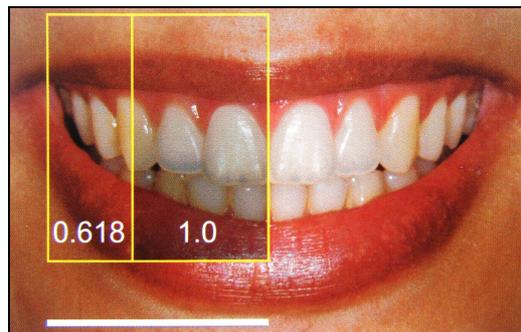


Figura 6. Relación de proporción áurea entre los dientes anterosuperiores y el corredor bucal. ¹⁴

Estas relaciones divinas se encuentran en las personas con las sonrisas más agradables, las caras más bellas y los cuerpos más agraciados. La naturaleza es raramente absoluta o exacta, pero esta relación, como fenómeno fundamental de desarrollo, parece ser un componente de un plan biológico superior. Las personas que carecen de estas proporciones no son tan bellas como aquellas con valores “divinos” pero pueden ser atractivas debido al interés estimulado en su variación. ¹¹

2.3. Los números mágicos

En el siglo XIII, Filius Bonaccio, introdujo la numeración árabe al mundo occidental y este a su vez tradujo esta relación divina a términos matemáticos. Esto llevo a sentar las bases del Renacimiento. Esta relación numérica se conoció como la serie de Fibonacci. ¹¹

El número áureo o de oro está representado por la letra griega Φ (fi), en honor al escultor griego Fidias, siendo un número irracional. Fue descubierto en la antigüedad no como una unidad sino como una relación o proporción. Es una proporción concreta dando como resultado la belleza y simetría.

La serie empieza con la simple ecuación de suma $0 + 1 = 1$. El segundo número de esta ecuación, el 1 y la suma resultante de la ecuación, también 1, se suman para crear la siguiente línea ($1 + 1 = 2$). Las sumas de cada línea 1, 2, 3, 5, 8, 13, etc, son la serie de Fibonacci.

$$\begin{aligned}
 0 + 1 &= 1 \\
 1 + 1 &= 2 \\
 1 + 2 &= 3 \\
 2 + 3 &= 5 \\
 3 + 5 &= 8 \\
 5 + 8 &= 13...^{11}
 \end{aligned}$$

Este patrón no es una simple progresión aritmética, sino que sigue una ley exponencial que es aplicable a la odontología estética. Esta progresión es la más agradable a los sentidos y proporcionan una relación única. Los números de Fibonacci, después del 13 de la serie, aumentan en una proporción invariable de 1,0 a 1,61803. Por lo tanto, en esa parte de la serie, los números de Fibonacci son áureos respecto a sus vecinos. Se aproxima a un número cuyos decimales son infinitos, el número fi.

Divida:

| | |
|-----------------|--------------------------|
| $0/1 = 0$ | $34/21 = 1,61904$ |
| $1/1 = 1$ | $55/34 = 1,6176$ |
| $2/1 = 2$ | $89/55 = 1,61818$ |
| $3/2 = 1,5$ | $144/89 = 1,61797$ |
| $5/3 = 1,666$ | $233/144 = 1,61805$ |
| $8/5 = 1,6$ | $377/233 = 1,61802$ |
| $13/8 = 1,625$ | $610/377 = 1,61803$ |
| $21/13 = 1,615$ | $987/610 = 1,61803^{11}$ |

2.4. Formas áureas

2.4.1. El rectángulo áureo: al unir los segmentos del patrón áureo para construir un rectángulo con una base de 1,618 y una altura de 1,0, se forma un “rectángulo áureo”, observado en la figura 7. Este rectángulo se encuentra en los naipes, las tarjetas de crédito, los marcos de cuadros, los patrones arquitectónicos y en muchas formas artísticas. La mayoría de los objetos cotidianos resultarían monótonos si carecieran de esta relación proporcional, también conocida como “simetría dinámica”. En donde dinámica se refiere a la acción ejercida por esta proporción sobre la mente en lugar de ser estática o inerte. Es decir, esta relación parece tener vida, animación y estímulo. Una serie de dichos rectángulos caracteriza el rostro humano.⁹

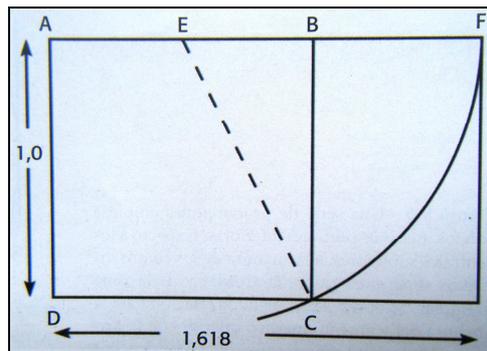


Figura 7. Rectángulo áureo⁹

2.4.2. El triángulo áureo: si un triángulo isósceles está formado por una base de 1,0 y unos lados de 1,618, se conoce como “triángulo áureo”, observado en la figura 8. La bisectriz de uno de los ángulos de 72° divide dicho ángulo en dos de 36° y las secciones de los lados opuestos del triángulo en secciones áureas. Si se traza una serie de estas bisectrices y se conectan los vértices de cada triángulo áureo progresivamente menor se produce una espiral logarítmica que describe crecimientos, como por ejemplo de: caracolas, cuernos, incisivos del roedor. Esta espiral la encontramos en la cóclea del oído interno y es la base sobre la que crece la mandíbula humana.¹¹

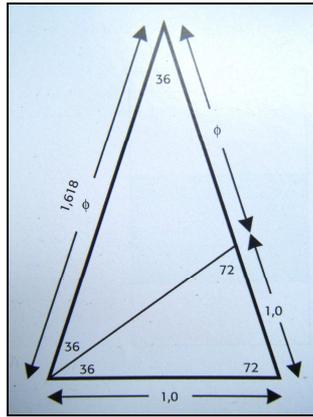


Figura 8. Triángulo áureo ⁹

2.4.3. El pentágono áureo: este se da como resultado cuando se une los puntos de una estrella de cinco puntas con cinco lados de igual longitud. Esta estrella la encontramos en el corazón de una manzana. Al unir un vértice con los dos ángulos opuestos de un pentágono áureo, se forma un triángulo áureo. Al el triángulo con una línea que conecte los otros ángulos, dividiremos los lados del triángulo áureo en secciones áureas. Esto lo encontramos en la nariz y la longitud del labio superior ya que son partes recíprocas de este tipo en la cara humana. ¹¹

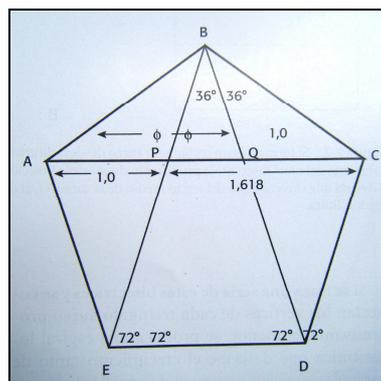


Figura 9. Pentágono áureo ⁹

2.5. Belleza y armonía dentales y faciales

Las investigaciones sobre el tamaño de los dientes y la forma de la arcada revelan que la belleza de la sonrisa puede mejorar con dientes alineados y correctamente orientados. Las imperfecciones son aceptadas si se las utiliza por los prostodoncistas para disimular el uso de dientes artificiales. Los resultados del trabajo de los ortodoncistas, sugiere que la cantidad y el tamaño dentarios ideales que mantienen las proporciones divinas son los más aceptados, deseados y esperados. ¹¹

2.5.1. Formas de arcada: la investigación ha descubierto cinco variaciones diferentes en la forma natural de la arcada humana observadas en la figura 10. En la arcada inferior, se puede adaptar una línea recta conectando las superficies vestibular del primer premolar al primer molar. La extensión de estas líneas hasta su intersección con las formas medias de arcada forma un ángulo de 36° y permite la construcción de un triángulo áureo. Las arcadas ovoide y afilada también se adaptan pero no con tanta precisión. Cuando las arcadas son construidas en proporciones adecuadas, entonces son agradables a los sentidos. Debido a esto, se entiende porque la ausencia de un diente, un diente mal alineado, un diente microdóntico, una arcada colapsada o un exceso de espacio en la arcada pueden resultar tan desagradables. La proporción divina también se extiende en ciertos casos a los detalles de la forma dentaria individual. Esta proporción puede ser parte de las consideraciones generales de la estética en conjunto con la forma, el color, el matiz y la intensidad del color, resultando parte del plan de tratamiento para el odontólogo estético. ¹¹

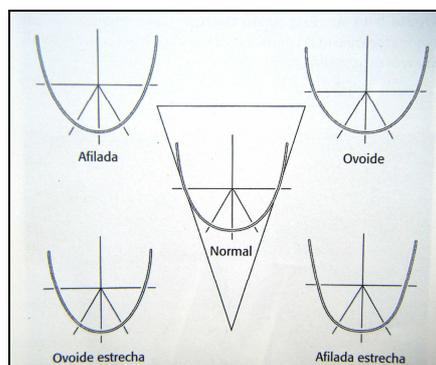


Figura 10. Formas de arcada que caracterizan la población humana ¹¹

2.5.2. La proporción divina expresada en la cara: Loomis (1956), Perard (1989) y Chiche y Pinulat (1996) demostraron que las proporciones áureas parecen estar conectadas de la nariz y la boca a los dientes a través de la sonrisa. Las narinas presentan una proporción áurea al comparar la anchura de una narina y el borde del ala con la columela y la narina del otro lado, observada en la figura 11. Las caras más bellas también expresan una progresión divina cuando se compara la anchura de la nariz en el interdación (el puente óseo entre los ojos), con la anchura de la nariz a la altura de las alas. Esta progresión continúa con la anchura de la boca, con la anchura de los ojos en el canthus lateral y por último con la anchura de la cabeza a la altura de las cejas. En resumen podemos observar todas estas relaciones en la figura 12.^{11 30}



Figura 11. Se observa como una narina, en comparación con la columela central y la narina contralateral, sigue la proporción áurea.¹¹



Figura 12. Relaciones entre las estructuras de la cara donde se presenta la proporción áurea.¹¹

2.5.3. Relaciones divinas verticales: las proporciones verticales tienen una mayor importancia para el equilibrio facial. Estas proporciones empiezan con la proporción entre el labio superior y el inferior. En la figura 13 (a y b) observamos como en los labios más bellos, la altura del labio inferior es mayor y en proporción divina respecto al superior.^{11 14}

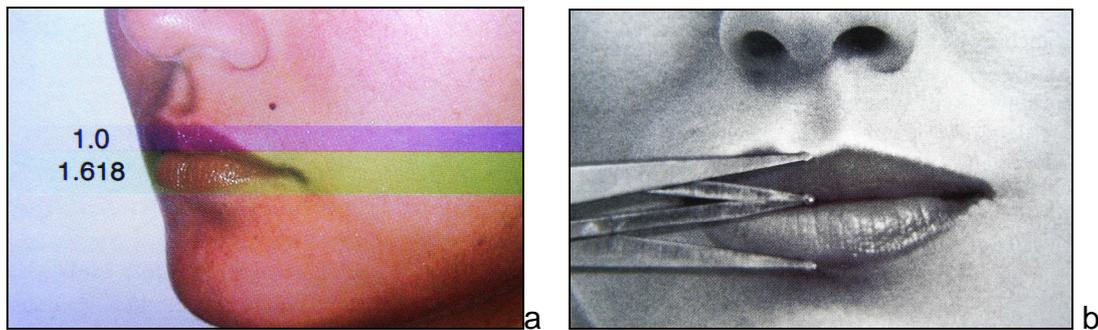


Figura 13 a y b. El labio superior guarda una relación proporcional áurea respecto al labio inferior.^{11 14}

En la figura 14 se observa otra relación vertical áurea cuando la longitud del filtro (desde el arco de Cupido hasta la base de la columela nasal) se define como 1,0 y la altura combinada de los labios superior e inferior es de 1,618.¹¹



Figura 14. La altura labial total es áurea respecto al filtrum.¹¹

La distancia desde el estomión (punto donde se unen los labios) al ala de la nariz es de 1,0, haciendo que la distancia desde el estomión al mentón sea de 1,618. Como observamos en la figura 15 (a y b) la distancia desde el estomión al ala de la nariz estaba en proporción áurea con la distancia desde la

altura del centro de los ojos al ala. Por tanto en la cara ideal, la distancia entre los ojos y el ala de la nariz es igual a la distancia desde la boca hasta el mentón.¹¹

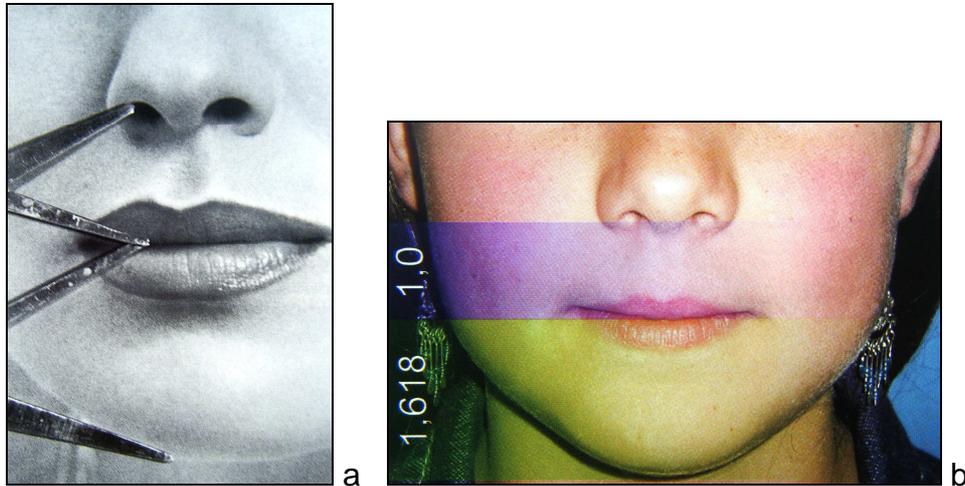


Figura 15 a y b. Proporción áurea entre la distancia mentón-estomión y estomión-borde alar de la nariz.^{11 14}

En la figura 16 observamos que en las caras bellas existe una relación divina desde el triquión (donde empieza la aponeurosis del cráneo) hasta el nivel de los ojos y desde aquí al mentón.¹¹



Figura 16. Proporción áurea entre la distancia del triquión hasta el nivel de ojos y de aquí al mentón.¹¹

Todos estos resultados indican que en la cara ideal, las tres alturas verticales son esencialmente iguales, mostrando la ecuación armónica. Estas

alturas son: la primera desde el triquiión al ojo, segunda desde el ojo al estermión y tercera desde el ala de la nariz al mentón.¹¹

En un rostro bello se observa la combinación de relaciones áureas. Los odontólogos y los cirujanos maxilofaciales pueden emplear estos valores para la ortodoncia, la ortopedia facial o la prótesis.¹¹

2.6. Las proporciones divinas cefalométricas

Las cefalometrías han sido parte del estudio de los ortodoncistas para determinar un plan de tratamiento. Si se incorpora las relaciones áureas a la cefalometría, se podrá registrar, evaluar y planificar de forma más reproducible y sofisticada los labios, la lengua y las relaciones dentales. Con esto se busca que la odontología estética invada y se involucre con el resto de especialidades dentales, para brindar al paciente la mayor satisfacción.^{6 11}

2.7. Simetría y dominancia

En la odontología estética, la simetría, equilibrio y armonía, son elementos de composición que van juntos para lograr la unidad y la belleza ideal en una sonrisa. La simetría a través de la línea media, la dominancia anterior o del incisivo central y la proporción regresiva causada por la curvatura dento-alveolar, proporcionan en conjunto una sonrisa armónica y bella.¹⁴

La simetría se da cuando se encuentra correspondencia de forma, color, textura y posición entre las piezas dentales de las hemiarquadas superiores. Se acepta pequeñas variaciones, ya que estas pueden contribuir con la composición dentofacial.¹⁴

La dominancia indica el predominio de los incisivos centrales superiores sobre los otros dientes.¹⁴

Antes de valorar el tamaño y la forma de los incisivos centrales superiores, es importante conocer cuáles son las proporciones que se consideran estéticamente aceptables. En lo posible los dos incisivos centrales superiores deben ser simétricos, con el fin de que se cumpla el principio de la dominancia. Para que se acentúe esta dominancia, estos dientes deben ser los

que más se ven al sonreír, los más prominentes y de un color un poco más claro. Esta dominancia debe disolverse al desplazarse lateralmente. Tjan y Miller, en 1982, demostraron que los incisivos centrales son idénticos en el 15% de los casos, son muy parecidos en el 25% y totalmente diferentes en el 60%. Se trata de buscar una simetría lo más cercana pero también se aceptan ligeras asimetrías en tamaño y forma. Mallat en el 2001, comenta que los incisivos laterales son los que presentan mayor número de variaciones morfológicas y de posición en una misma boca. Pero esta diferencia puede notarse muy poco si existe esta dominancia de los incisivos centrales.^{20 32}

Es importante conocer que la simetría y la dominancia se ven afectadas por la altura clínica de la corona clínica (la que se da por la ubicación de los bordes incisales y el contorno gingival). La progresión regresiva puede alterarse por el ancho de los dientes anteriores. Se conoce que los dientes más anchos reflejan más luz y son más evidentes. Por esta razón, cuando uno de los dientes no dominantes como los incisivos laterales o caninos exhiben su corona aumentada o disminuida, se rompen los principios de dominancia y armonía de la composición dentaria.¹⁴

Mallat (2001) afirma que en las rehabilitaciones amplias donde no se tiene ninguna referencia dentaria que pueda ayudar en la determinación de las dimensiones de los dientes anterosuperiores, el patrón de oro nos sirve para repartir el espacio disponible y conseguir resultados estéticos. Con esta regla ningún diente se ve más largo o mucho más corto que el otro, y tampoco más ancho o más estrecho. La relación que consiste este objetivo es 1,618:1. En otras palabras, el incisivo lateral debe tener una anchura igual al 61.8% de la anchura del incisivo central, y la mitad mesial de la cara vestibular del canino una anchura de 61.8% del lateral. Si la anchura aparente del incisivo central es de 1,618, el incisivo lateral debe tener una anchura de 1,0 y el canino de 0.618.
4 20

Levin en 1976 diseñó una plantilla basada en las proporciones divinas para simplificar los cálculos al clínico. Esta es una manera sencilla y rápida para determinar la anchura de los dientes anterosuperiores.²⁰

Otros autores como Cesario y Latta (1984), Hoffman y cols (1986), entre otros, sugirieron otras referencias para obtener la anchura de los incisivos centrales superiores. Estos son la anchura bicigomática, la distancia

interpupilar o la distancia interalar. El problema de estas referencias en comparación con la plantilla que propuso Levin, son que solo brindan información de los incisivos centrales y los demás quedan inciertos. La proporción de oro es una excelente referencia y muy práctica que simplifican mucho el trabajo a los clínicos.^{8 15 20}

Ricketts (1982) habla sobre la proporción divina expresada en la cara y sobre el divisor áureo, siendo un instrumento que mantiene las proporciones divinas al abrirse ya que una parte mide 1,0 y otra 1,618. Este instrumento se lo utiliza para identificar las relaciones de los dientes, la boca, los maxilares y el cuerpo en general. Este divisor áureo lo podemos observar en la figura 17. Compases, paquímetros, reglas y papel milimetrado son auxiliares importantes en el establecimiento de la proporción áurea en la odontología.^{12 21}



Figura 17. El Divisor Áureo de Ricketts

2.8. Por qué funciona la proporción divina

Existe una proporción que la mente registra en el subconsciente y que aporta belleza, bienestar y placer a los sentidos. Esta es la relación matemática de 1,0 a 1,618 y se denomina relación áurea. Como norma general, el tamaño de cada diente, observado frontalmente, equivale al 60% del tamaño del diente anterior al mismo, se considera que esa relación es estéticamente agradable. Debido a que los dientes, el maxilar, la mandíbula y la cara son estructuras geométricas, cuanto más cercanos estén a esta proporción, más agradables serán las sensaciones transmitidas al observador.^{4 11}

Lo interesante es que el clínico puede usar estas relaciones sobre una base práctica. Esto lleva a lo estético desde un nivel subjetivo a un potencial objetivo, donde permite a los clínicos comunicarse y analizar en conjunto. El uso de los números de Fibonacci y la proporción divina, permite que las relaciones objetivas puedan evaluarse y planificarse en odontología clínica. Estos valores conllevan a mostrar un plan básico de perfección.¹¹

2.9. Anatomía de la Sonrisa

Los labios superior e inferior, encuadran el apareamiento de los dientes y la encía durante la sonrisa. Las características de los tejidos blandos determinantes en la sonrisa son el grosor de los labios, el ancho intercomisural, la apertura interlabial, el índice de la sonrisa (relación entre ancho y altura), y la arquitectura gingival.¹

En la vista frontal los labios deben mostrar sellado pasivo, ya sea siguiendo una línea curva o recta en dirección a los bordes de la boca. Según Arnett y McLaughlin (1993), en reposo la posición del bermellón del labio superior debe ir entre 6 y 9 mm y la del inferior de 8 a 12 mm. Según estudios realizados por Ricketts (1982), la exposición del labio inferior debe ser equivalente a la relación áurea de 1,0 a 1,618.^{3 14}

Aunque las comisuras de los labios forman los bordes laterales de la sonrisa, se pueden percibir comisuras internas y externas como un delineado interno y otro externo confluentes respectivamente del bermellón de los labios a las esquinas de la boca. Las comisuras internas están formadas por el exceso de mucosa del músculo buccinador en donde éste se inserta con las fibras del músculo orbicular de los labios.² En las Figuras 18 y 19 podemos observar los componentes anatómicos de la sonrisa.¹⁷

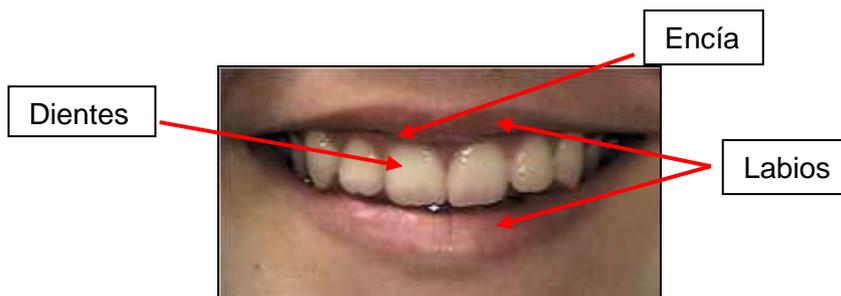


Figura 18. Anatomía de la sonrisa⁷

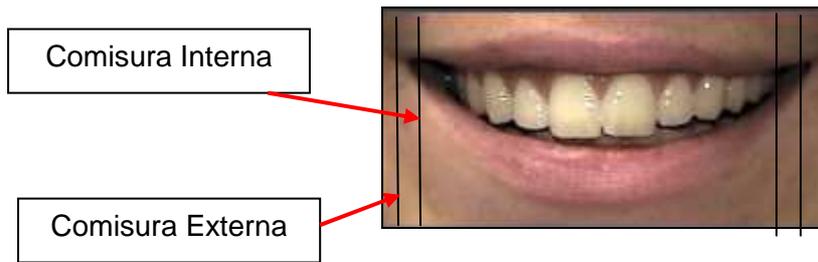


Figura 19. Anatomía de las comisuras ⁷

2.10. Análisis de la Sonrisa

Dentro de la odontología estética, el análisis de la sonrisa es uno de los factores más importantes, ya que es una región que puede crear grandes cambios dentro del contexto de la estética facial. En vista individual, un componente puede no ser muy atractivo, pero la manera como los labios, dientes, espacio oscuro o negativo y corredor bucal se mezclan o se relacionan, crean una armonía que hace atractiva la región oral. ¹⁴

La responsabilidad del cirujano dentista resulta esencial, en cuanto a preservar, crear o realzar una sonrisa agradable, sin perjudicar la función. ¹⁴

2.10.1. Tipos de sonrisa

La sonrisa puede clasificarse en tres según la relación de la altura del labio superior con los dientes anterosuperiores. Tjan et al., en 1984 clasificó los tipos de sonrisa de la siguiente manera: ^{14 32}

- **Sonrisa Alta (SA):** Se muestra la altura total cervico-incisal de los dientes maxilares anteriores y se exhibe una banda de encía continua de tamaño variable, como se muestra en la figura 20 (a y b). Se da en el 10.57% de las personas. ^{9 14 32}

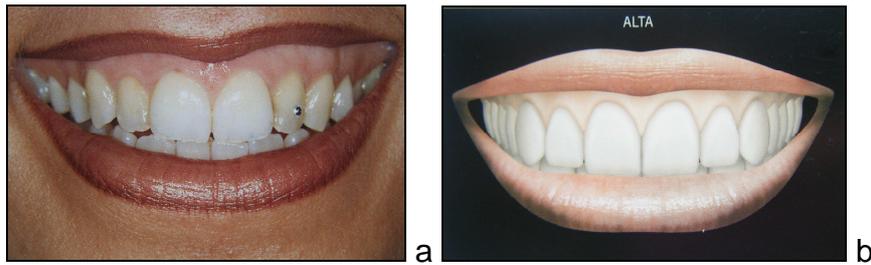


Figura 20 a y b. Sonrisa Alta ⁹

- **Sonrisa Media (SM):** Se muestra del 75 al 100% de los dientes anteriores maxilares y únicamente las papilas interdientales o interproximales, como la observada en la figura 21 (a y b). Se da en el 68.94% de las personas. ^{9 14 32}

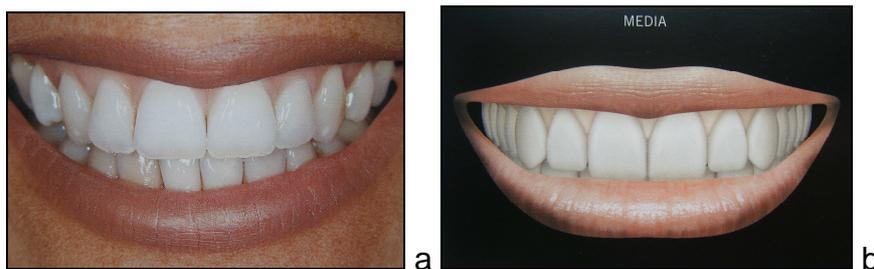


Figura 21 a y b. Sonrisa Media ⁹

- **Sonrisa Baja (SB):** Se muestra menos del 75% o $\frac{3}{4}$ de las coronas clínicas de los dientes anteriores maxilares, como observamos en la figura 22 (a y b). Se da en el 20,48% de las personas. ^{9 14 32}

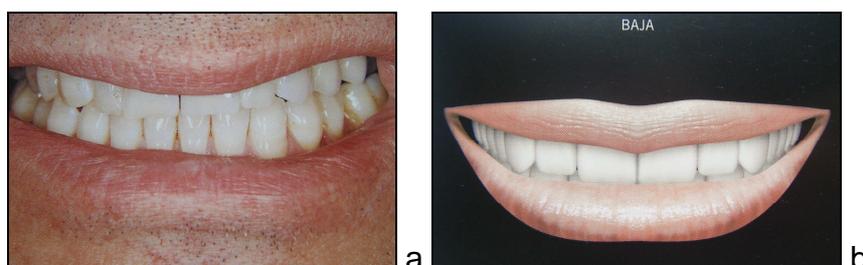


Figura 22 a y b. Sonrisa Baja ⁹

Este resultado lo obtuvo realizando un análisis comparativo de las características dentarias y faciales de sonrisas estéticas valiéndose de 454 fotografías de la cara de estudiantes de odontología e higiene dental. Las muestras constaron de 207 hombres y 247 mujeres con edades entre 20 y 30 años.¹⁴

Las diferencias de los tipos de sonrisa entre hombres y mujeres fueron muy significativas. Los hombres presentaron un mayor porcentaje de sonrisas bajas y las mujeres un mayor porcentaje de sonrisas medias y altas.^{14 24 33}

Varios estudios y análisis también han concluido que en ciertos casos puede presentarse otro tipo de sonrisa conocida como la sonrisa mixta. En esa el labio superior tienen forma de V, donde el vértice oculta el nivel cervical de los incisivos centrales superiores y a medida que la línea de los labios asciende hacia los lados expone encía de los laterales y caninos.

2.10.2. Línea de la sonrisa o curvatura incisal

Es otro de los factores muy importantes que contribuyen a una sonrisa agradable. Según Frush y Fisher (1958) y Miller (1989), se define como una línea curva imaginaria que sigue el trayecto de los bordes incisales de los cuatro dientes anteriores superiores y la punta de la cúspide de los caninos superiores, la misma que está paralela con la curva del borde interno del labio inferior.^{10 14 24}

Los tipos de curvatura incisal se observan en las figuras 23, 24 y 25.^{14 24}

- Sonrisa paralela

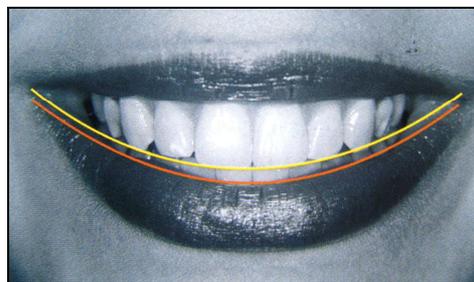


Figura 23. Sonrisa paralela¹⁴

- Sonrisa recta

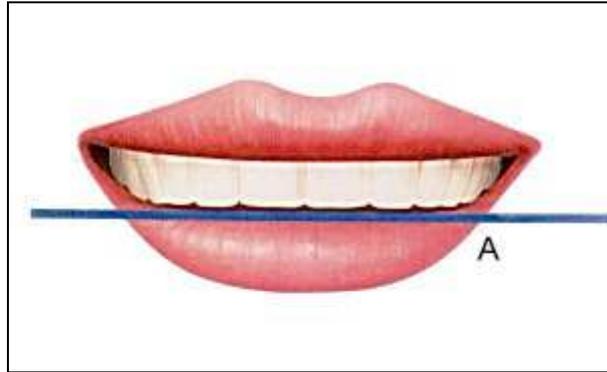


Figura 24. Sonrisa recta ¹⁴

- Sonrisa invertida

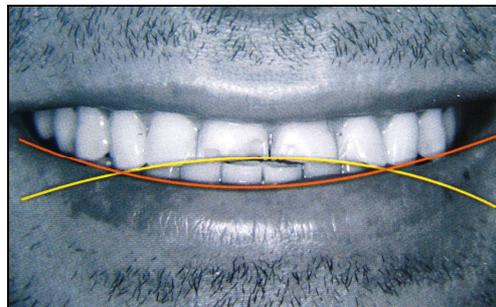


Figura 25. Sonrisa invertida ¹⁴

Rufenacht (1991) después de varias observaciones menciona que la curvatura de la línea incisal es más pronunciada en las mujeres que en los hombres. Lombardi menciona que la línea de la sonrisa está en relación con la edad y el sexo. Esto se debe a que en la juventud los incisivos centrales son más prominentes creando una curvatura convexa y paralela al labio inferior, mientras que en la vejez debido a los desgastes, la curvatura tiende a ser recta.
17 22

En un estudio realizado en 1984 por Tjan et al., se reveló que el 85% de los estudiantes analizados tuvieron una curva incisal maxilar paralela al contorno interno del labio inferior, 14% mostraron una línea más recta que curva, y el 1% una línea de sonrisa reversa. ^{19 27}

Según Miller (1989), la coincidencia en su orientación de las líneas imaginarias, refuerza la armonía de la composición dentofacial. De cierta

manera, el grado de curvatura de estas líneas refuerza la expresión del paciente, principalmente durante la sonrisa. ^{14 22}

Un arco de sonrisa invertido o recto puede contribuir a una apariencia facial menos atractiva. El arco inverso se asocia frecuentemente con marcado desgaste abrasivo de incisivos superiores. ²⁴

2.10.3. Corredor bucal

El corredor bucal se define como el espacio oscuro entre la superficie externa de los dientes superiores y la comisura labial. Estos espacios laterales negativos (resultantes de la diferencia existente entre el ancho del arco superior y la amplitud de la sonrisa) está en proporción áurea con respecto al segmento dentario anterior (relación de 1,0 a 1,618). Las figuras 26 a, b y c muestran los tipos de corredor bucal encontrados. ^{9 14}



Figura 26 a. Corredores bucales normales ^{7 9}



Figura 26 b. Corredores bucales amplios ^{7 9}



Figura 26 c. Corredores bucales pequeños ⁷⁹

Se puede dar un exceso de corredor bucal si el alineamiento dentario en un arco atrésico, de forma acentuadamente triangula, tiende a no presentar el principio de proporción regresiva de aparición. Al contrario, en un arco excesivamente expandido, la insuficiencia del corredor bucal perjudica el aspecto estético, provocando al observador la sensación de una boca llena de dientes. ⁹

2.10.4. Línea media

La coincidencia de la línea media dental superior e inferior con la línea media facial, es uno de los objetivos del tratamiento ortodóntico. Con esto se busca conseguir requisitos estéticos y funcionales. ^{24 26 31}

Esto se debe a que la coincidencia de las líneas medias proporcionan un componente funcional esencial en la oclusión. Estéticamente, la línea media es el punto focal más importante en la sonrisa. ^{19 31 32}

En un artículo publicado por Thomas et al., afirma que estudios realizados por Beyer y Lindauer y por Johnston et al., acerca de la discrepancia entre la línea media dental y la línea media facial mayor a 2 mm es estéticamente inadecuada. ²³ Al contrario Kokich y cols (1999), afirman que una variación entre la línea facial y la dental de 4 mm, no es evidente ni para el paciente, ni para el profesional. ^{9 17 24}

Un estudio reciente realizado por Rosenstiel y Rashid (2002), afirma que el 80% de los sujetos probados preferían la correlación perfecta entre las líneas medias faciales y dentales. Pero algunos autores, no consideración tal alineación porque crea uniformidad excesiva, mientras que una desalineación leve proporciona a la restauración un aspecto más natural. ^{10 13 27}

La desalineación de la línea media facial con la línea media dental, se encuentra en aproximadamente el 30% de los sujetos. Según Parammon, mientras mayor es la diferencia entre estas líneas, mayor es el sentido de asimetría en la sonrisa, como la observada en la figura 27. Y esto, según Johnston y cols (1995), es incluso evidente para el observador inexperto.¹⁶



Figura 27. Falta de coincidencia de la línea media facial y línea media dental⁹

3. Objetivo

3.1. Objetivo general

Determinar si existe armonía en cuanto a las dimensiones dentarias a través de análisis computarizado y con divisor áureo en fotografías de pacientes sometidos a post-tratamiento ortodóntico.

3.2. Objetivos Específicos

3.2.1. Determinar si existe concordancia en la proporción áurea en cuanto a las dimensiones en anchura entre los dientes involucrados en la sonrisa.

3.2.2. Determinar si existe concordancia numérica en cuanto a la medida existente desde la comisura externa de un extremo de la sonrisa a la línea media comparándola con el homólogo opuesto.

3.2.3. Determinar a través de trazos lineales si existe concordancia entre la línea media facial representada por el centro del arco de Cupido con la línea media dental.

3.2.4. Evaluar por medio de trazados lineales computarizados el tipo de sonrisa más frecuentemente observado en la muestra analizada y su relación con el sexo del paciente.

4. Hipótesis

Los pacientes ortodónticamente tratados en este estudio presentan armonía en cuanto a proporción áurea del ancho de los dientes involucrados en su sonrisa y coincidencia entre la línea media facial y la línea media dental.

5 Materiales y Métodos

5.1. Muestra

- 97 fotografías obtenidas de pacientes que recibieron tratamiento ortodóntico con aparatología fija.

5.1.1. Criterios de Inclusión

- Fotografías de Pacientes que hayan concluido con tratamiento de ortodoncia sin importar el tiempo de haber concluido dicho tratamiento.
- Fotografías de pacientes adultos que muestren en su sonrisa sus incisivos centrales, laterales y caninos
- Fotografías de pacientes que permitan con nitidez medir los anchos de los dientes involucrados en la sonrisa

5.1.2. Criterios de Exclusión

- Fotografías de pacientes que no muestren su dentición en la sonrisa.
- Fotografías de pacientes que presenten deformidades dentofaciales o mal posición de su musculatura labial.
- Fotografías de pacientes que no hayan recibido un tratamiento de ortodoncia fija.
- Fotografías que se muestren opacas o borrosas y que no permitan mediciones exactas.

5.2. Tipo de Estudio

Estudio analítico porque se realizará un análisis y mediciones de diferentes elementos que componen la sonrisa, y descriptivo.

5.3. Metodología

97 fotografías obtenidas de pacientes que refirieron haber recibido tratamiento ortodóntico, a través de cámara digital Panasonic Modelo Lumix DMC 12 Mega Pixeles y un memory stick de 2 gigas fueron obtenidas y analizadas en Adobe Illustrator C83.

5.3.1. Obtención padronizada de fotografías

Cada participante fue fotografiado a una misma distancia con la cámara colocada sobre un trípode marca Sony a una distancia de 84 cm del participante con un acercamiento de 6x. Fueron obtenidas las fotografías del tercio inferior de la cara del participante, pidiéndole previamente que sonría para a continuación realizar la toma fotográfica.

5.3.2. Las variables a ser medidas

El tipo de sonrisa que se determinó de acuerdo a la cantidad de corona clínica y encía expuesta durante la sonrisa, clasificándola como baja, media alta o mixta para lo cual cada fotografía fue analizada mediante trazos ejecutados en el programa Adobe Illustrator C83.

La concordancia en la proporción áurea en cuanto a las dimensiones en anchura entre los dientes involucrados en la sonrisa, para lo cual utilizando el divisor áureo descrito por Ricketts marca Fava, se procedió a la colocación sobre las fotografías de análisis uno de sus extremos (el más ancho) sobre el ángulo mesial del incisivo central y el ángulo distal de este, aprovechando la previa apertura del otro extremo de la regla. Este fue colocado sobre el incisivo lateral y observando la existencia de una concordancia entre esas dos dimensiones. De igual manera para el incisivo lateral y la mitad mesial del canino para cada lado respectivamente, como lo observamos en la figura 28.

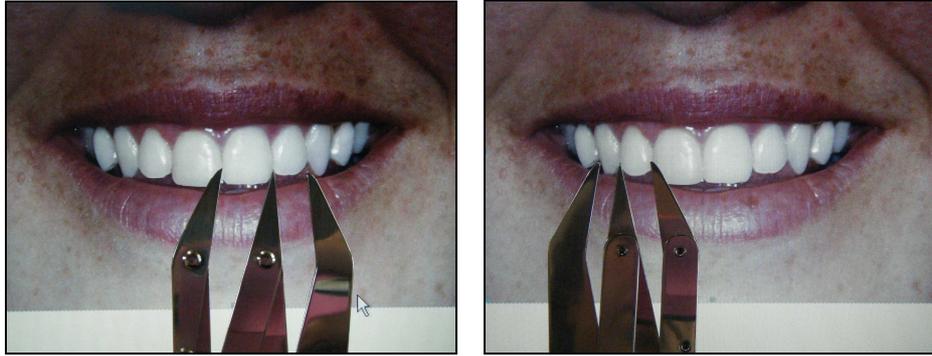


Figura 28. Determinación de la concordancia en la proporción áurea en cuanto a las dimensiones en anchura de los dientes.

La coincidencia de la línea media facial con la línea media dental, para lo cual se realizó un trazado vertical cuyo inicio se presenta en el vértice del arco de Cupido (punto más inferior del filtrum nasal). Este trazado fue ejecutado en cada fotografía dentro del programa Adobe Illustrator CS3, como se muestra en la figura 29.



Figura 29. Determinación de la coincidencia de la línea media dental y facial

La distancia entre la línea media dental y el ángulo externo de la sonrisa, comparándola con el homólogo opuesto. Para comprobar esta variable, fueron trazadas líneas horizontales desde la comisura externa hasta la línea media entre los incisivos centrales, esto para ambos lados, realizándose a seguir medición de las mismas en el programa Adobe Illustrator CS3, como se observa en la figura 30.



Figura 30. Medición de la distancia de la línea media dental al ángulo externo de la sonrisa para cada lado respectivamente.

5.4. Recolección de datos

Las dimensiones y resultados obtenidos de cada fotografía fueron recolectadas en cuadros preestablecidos en Microsoft Excel 2009, en las tablas preestablecidas.

Por paciente y por lado de hemiarcada fueron analizados los valores obtenidos y comparados adicionalmente con un análisis estadístico para verificar la relación de las variables analizadas.

| TIPO DE SONRISA | | |
|-----------------|------|---------------------------|
| Paciente | Sexo | Alta, media, baja o mixta |
| 1 | | |
| 97 | | |

Tabla 1. Tabla de recolección de datos para el tipo de sonrisa

| DIMENSIÓN ÁUREA COINCIDENTE O NO | | | | | |
|----------------------------------|------|---------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| | | Incisivo central con incisivo lateral | | Incisivo lateral con canino | |
| Paciente | Sexo | Derecha | Izquierda | Derecha | Izquierda |
| 1 | | | | | |
| 97 | | | | | |

Tabla 2. Tabla de recolección de datos para la concordancia de la dimensión áurea

| COINCIDENCIA LÍNEA MEDIA FACIAL CON LÍNEA MEDIA DENTAL | | |
|--|------|---------------|
| Paciente | Sexo | Coincide o no |
| 1 | | |
| 97 | | |

Tabla 3. Tabla de recolección de datos para la concordancia de la línea media facial con la línea media dental

| DISTANCIA ENTRE LINEA MEDIA MAXILAR Y EL ÁNGULO EXTERNO DE LA SONRISA | | | |
|---|------|--------------|----------------|
| Paciente | Sexo | Derecha (mm) | Izquierda (mm) |
| 1 | | | |
| 97 | | | |

Tabla 4. Tabla de recolección de datos para la distancia entre la línea media maxilar al ángulo externo de la sonrisa para cada lado

6. Resultados

6.1. Estadística Descriptiva

6.1.1. Variables descriptivas

En el presente estudio se determinaron dos variables de desagregación, el sexo y el tipo de sonrisa, como se observa en la tabla 5. En primer lugar, puede observarse independencia ($p=0.830$), entre el sexo del paciente y el tipo de sonrisa presente, es decir, no por ser hombre o mujer habría un tipo de sonrisa pre establecida. Esto se demostró en función de la prueba Chi cuadrado de independencia de variables, donde cuando el valor p es mayor de 0.05 se afirma que no se rechaza la hipótesis ya que no hay evidencia para hacerlo. En este sentido, se nota que el 71.1% de los casos tratados corresponden a mujeres y predominantemente el grupo (67%) tienen sonrisas de tipo media, como se muestra en el gráfico 1.

| Tipo de sonrisa | Sexo | | | | | | Total | | |
|-----------------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| | Femenino | | | Masculino | | | Pacientes | % fila | % col. |
| | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | | | |
| Alta | 11 | 68.8 | 15.9 | 5 | 31.3 | 17.9 | 16 | 100.0 | 16.5 |
| Media | 48 | 73.8 | 69.6 | 17 | 26.2 | 60.7 | 65 | 100.0 | 67.0 |
| Baja | 7 | 63.6 | 10.1 | 4 | 36.4 | 14.3 | 11 | 100.0 | 11.3 |
| Mixta | 3 | 60.0 | 4.3 | 2 | 40.0 | 7.1 | 5 | 100.0 | 5.2 |
| Total | 69 | 71.1 | 100.0 | 28 | 28.9 | 100.0 | 97 | 100.0 | 100.0 |

Tabla 5. Tipo de sonrisa en cada sexo

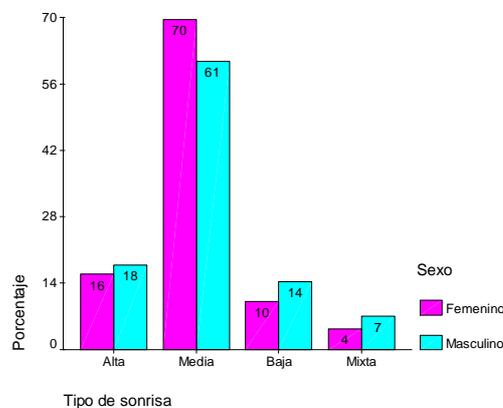


Gráfico 1. Tipo de sonrisa en cada sexo

En el caso de las mujeres el 69.6% tienen sonrisa media y el 15.9% sonrisa alta y se dan muy pocos casos de sonrisas bajas y mixtas. En los hombres ocurre algo similar con un 60.7% de sonrisas medias y un 17.9% de sonrisas altas. Esto se observa en el gráfico 2.

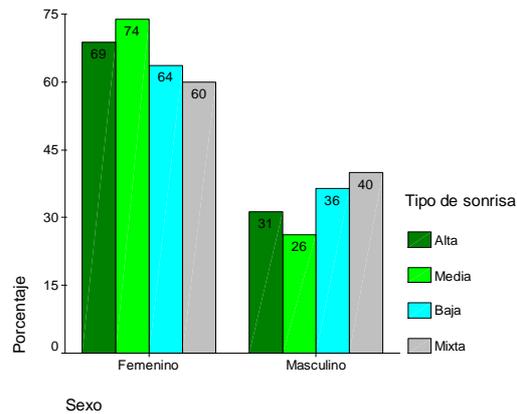


Gráfico 2. Tipo de sonrisa de acuerdo al sexo

6.1.2. Distancias

En cuanto a la distancia de la línea media maxilar al ángulo externo de la sonrisa, se puede notar que el lado izquierdo tiene algo más de heterogeneidad que el lado derecho, esto significaría que las distancias del lado derecho son más homogéneas que las medidas de distancias del lado izquierdo, como muestra el gráfico 3, 4, 5 y 6.

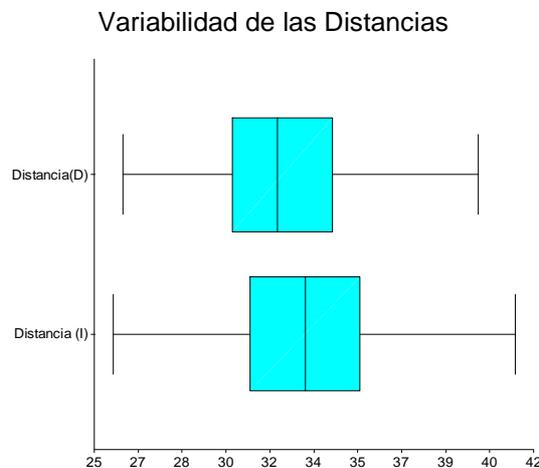


Gráfico 3. Variabilidad de las distancias

Distribución de distancias del lado derecho

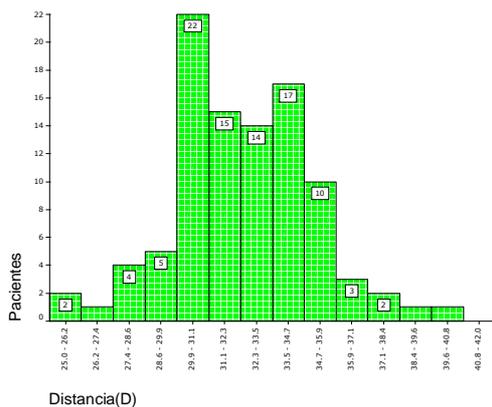


Gráfico 4. Distribución de distancias del lado derecho

Distribución de distancias del lado Izquierdo

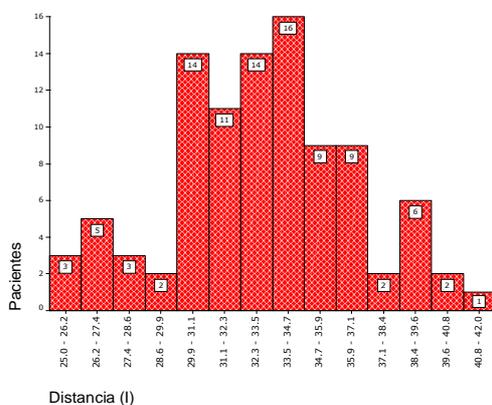


Gráfico 5. Distribución de distancias del lado izquierdo

Distribución de las distancias Derecha e Izquierda

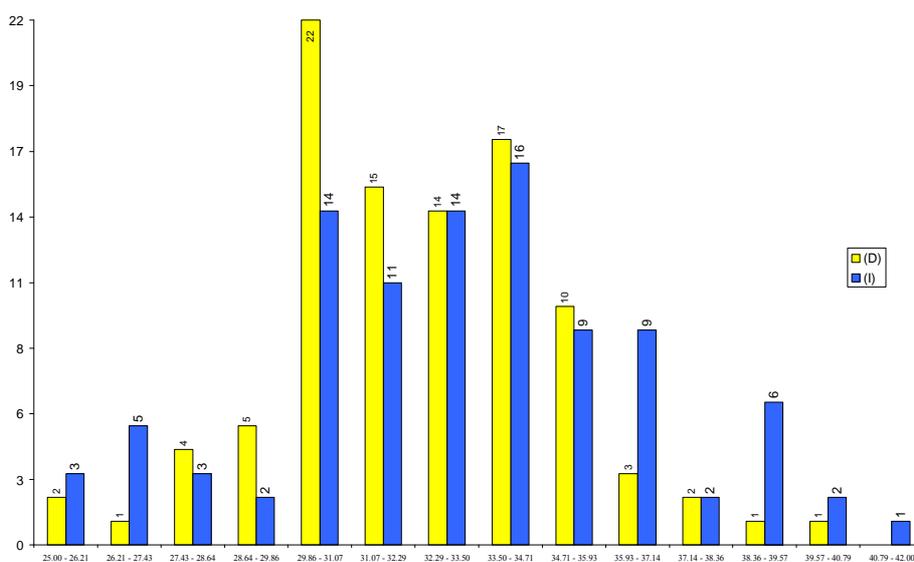


Gráfico 6. Distribución de distancias derecha e izquierda

De hecho, aparentemente, las distancias del lado derecho tienden a ser predominantemente más bajas que las izquierdas, aunque se pueden pensar que las distribuciones de las distancias se ajustan a leyes de probabilidad Normal ($p=0.200$). Para afirmar esto se realiza una prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov.

Se nota, sin embargo, que existe cierta tendencia a que las distancias del lado izquierdo tienden a ser mayores. La prueba t para muestras pareadas (esta prueba para muestras pareadas contrasta la hipótesis de que 2 variables (de la misma índole) evaluadas al mismo individuo son iguales o no), muestra ($p=0.011$) existiría diferencia significativa entre el valor promedio de la distancia del lado izquierdo y la distancia del lado derecho. La diferencia (derecha – izquierda) promedio, con el 95% de confianza, estaría entre -1.3631 y -0.1845, lo cual indicaría que existe tendencia a que la distancia de la izquierda es mayor, observándolo en la tabla 6 y en el gráfico 7. Se menciona un I.C. o intervalo de confianza, usualmente al 95%, como a aquellos valores (inferior – superior) entre los cuales con probabilidad del 95% se podría encontrar el parámetro buscado.

| Línea media maxilar – Ángulo externo de sonrisa | Pacientes | Mínimo | Máximo | Mediana | Moda | Media | Desviación típ. | I.C. Para la media (95%) | |
|---|-----------|--------|--------|---------|-------|-------|-----------------|--------------------------|----------|
| | | | | | | | | Inferior | Superior |
| Distancia(D) | 97 | 26.11 | 39.87 | 32.10 | 29.99 | 32.34 | 2.61 | 31.8193 | 32.8699 |
| Distancia (I) | 97 | 25.75 | 41.28 | 33.16 | 32.81 | 33.12 | 3.51 | 33.1185 | 32.4111 |

Tabla 6. Distancia entre la línea media maxilar al ángulo externo de sonrisa

Intervalos de Confianza al 95% de las distancias promedio

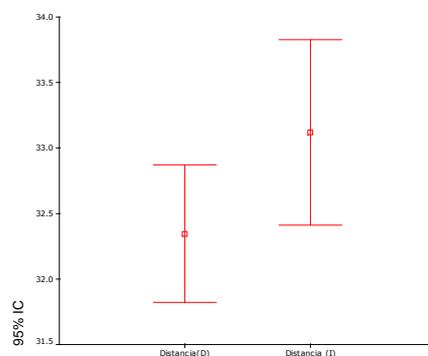


Gráfico 7. Intervalos de confianza al 95% de las distancias promedio

Se puede notar cierta relación ($r=0.577$) entre las distancias del lado izquierdo y derecho, es decir, a medida que el lado izquierdo aumenta el lado derecho también lo hace. Sin embargo esta relación no es muy fuerte. La correlación permite cuantificar hasta que punto dos variables cuantitativas se relacionan linealmente. Si r tiende a 1 se dice que se relacionan positivamente (una crece y la otra también lo hace proporcionalmente); si r tiende a -1, se dice que son relacionadas negativamente (si una crece, la otra decrece proporcionalmente); si r tiende a 0 se dice que son linealmente independientes.

Al observar el gráfico 8, notamos que existe una tendencia ascendente, significándose que a más distancia izquierda, más distancia derecha.

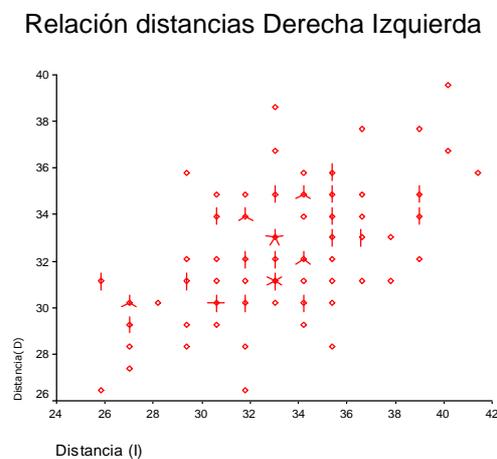


Gráfico 8. Relación distancias derecha e izquierda

6.1.3. Diferencia de las distancias

Si hubiese simetría entre las distancias del lado izquierdo y derecho, la diferencia debería ser cero, esto no necesariamente ocurre pues a más de los resultados anteriores, se puede notar que las diferencias que prevalecen son las que están por debajo de cero, ratificándose que la distancia izquierda es mayor que la derecha, como lo observamos en el gráfico 9. Una prueba t de contrastación entre la distancia promedio y el valor cero ($p=0.011$) muestra que en efecto la igualdad entre las distancias no debe ser considerada. Comprobándose además, que la diferencia entre distancias se ajusta a una distribución normal ($p=0.200$)

Distribución de las diferencias entre distancias del lado Derecho e Izquierdo

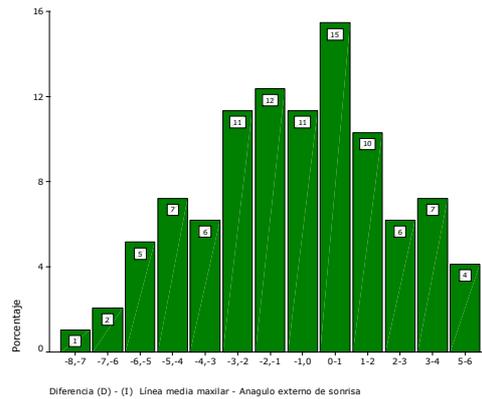


Gráfico 9. Distribución de las diferencias entre distancias del lado Derecho e Izquierdo

En promedio, la diferencia (derecha – izquierda) estaría alrededor de -0.7738, que con 95% de confianza la diferencia promedio estaría entre -1.3631 y -0.1845, denotándose una vez más que en promedio, el grupo estudiado tiene el lado derecho más pequeño que el izquierdo. De hecho solo 9 pacientes (9.3%) tienen una diferencia de 0, mientras 55 (56.7%) tienen al menos 0.01 mm más pequeño el lado derecho que el izquierdo y 33 pacientes (34.02%) tiene al menos 0.35 mm más grande el lado derecho que el izquierdo, como lo observamos en la tabla 7.

| | | |
|---|-----------------|---------|
| Media | | -0.7738 |
| Intervalo de confianza para la media al 95% | Límite inferior | -1.3631 |
| | Límite superior | -0.1845 |
| Mediana | | -0.7000 |
| Varianza | | 8.550 |
| Desv. típ. | | 2.92399 |
| Mínimo | | -7.41 |
| Máximo | | 5.64 |

Tabla 7. Promedios en la relación de distancias

Definiendo grupos de diferencias absolutas, alrededor de 0, se logran los siguientes resultados, mostrados en la tabla 8:

| Diferencia absoluta D-I | Denominación | Pacientes | % |
|---------------------------|--------------|-----------|------|
| 0 | Ninguna | 9 | 9.3 |
| De 0.01 a 1.06 mm | Baja | 19 | 19.6 |
| De 1.07 a 2.47 mm | Media | 34 | 35.1 |
| De 2.48 a 3.88 mm | Alta | 15 | 15.5 |
| De 3.99 mm o más | Extrema | 20 | 20.6 |

Tabla 8. Diferencias absolutas en las distancias derecha e izquierda

Así, se puede notar como algo más de la tercera parte de pacientes (35.1%) tendrían una diferencia media y algo más de la quinta parte de pacientes (20.6%) tendrían una diferencia extrema y menos de la quinta parte de ellos (19.6%) una diferencia baja, observada en el gráfico 10.

Distribución de la Diferencia absoluta | D-I |

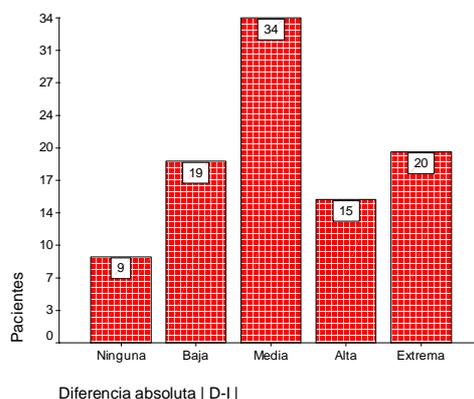


Gráfico 10. Distribución de la diferencia absoluta

6.1.4. Coincidencias

La búsqueda de coincidencia entre las dimensiones de los diferentes elementos dentarios mediante el uso del divisor áureo y el análisis de los datos obtenidos permite establecer los resultados descritos en la tabla 8. Observándose el porcentaje de pacientes que cumplen la proporción áurea en sus diferentes evaluaciones en la tabla 9.

| | Coincidencia línea media maxilar - arco de cupido | | Coincidencia dimensión áurea Central-Lateral (D) | | Coincidencia dimensión áurea Central-Lateral (I) | | Coincidencia dimensión áurea Lateral-Canino (D) | | Coincidencia dimensión áurea Lateral-Canino (I) | |
|-------|---|-------|--|-------|--|-------|---|-------|---|-------|
| | Pacientes | % | Pacientes | % | Pacientes | % | Pacientes | % | Pacientes | % |
| Si | 64 | 66.0 | 44 | 45.4 | 45 | 46.4 | 50 | 51.5 | 60 | 61.9 |
| No | 33 | 34.0 | 53 | 54.6 | 52 | 53.6 | 47 | 48.5 | 37 | 38.1 |
| Total | 97 | 100.0 | 97 | 100.0 | 97 | 100.0 | 97 | 100.0 | 97 | 100.0 |

Tabla 9. Coincidencia de las dimensiones áureas

| Coincidencia | Porcentaje | I.C. al 95% | |
|--------------------------------------|------------|-------------|----------|
| | | Inferior | Superior |
| línea media maxilar - arco de cupido | 66.0 | 56 | 76 |
| dimensión áurea Central-Lateral (D) | 45.4 | 35 | 55 |
| dimensión áurea Central-Lateral (I) | 46.4 | 36 | 56 |
| dimensión áurea Lateral-Canino (D) | 51.5 | 41 | 62 |
| dimensión áurea Lateral-Canino (I) | 61.9 | 52 | 72 |

Tabla 10. Resumen de coincidencias en cuanto a proporción áurea

Puede notarse que las coincidencias de línea media maxilar - arco de cupido y dimensión áurea lateral-canino (I) sobrepasan el 50% de los casos, lo cual permite afirmar que más de la mitad de pacientes tienen estas coincidencias. Mientras que las otras evoluciones podrían ser estadísticamente igual al 50%.

La prueba de Cochran que contrasta si varias variables dicotómicas (coincide o no coincide) relacionadas tienen la misma media (proporción), permite ratificar que en efecto al menos una de las proporciones de coincidencia es menor que la otra. Una prueba de Wilcoxon procedimiento no paramétrico que se utiliza con dos muestras relacionadas para contrastar la hipótesis de que las dos variables tienen la misma distribución permite detectar que ($p > 0.132$) las tres coincidencias mencionadas anteriormente tienen una proporción menor a las otras dos ($p < 0.039$). No hace supuestos sobre las formas de las distribuciones de las dos variables. Esta prueba tiene en cuenta la información sobre la magnitud de las diferencias dentro de los pares, y da más peso a los pares que presenten grandes diferencias que a los pares que presenten diferencias pequeñas. El estadístico de contraste se basa en los rangos de los valores absolutos de las diferencias entre las dos variables. Esto lo observamos en el gráfico 11.

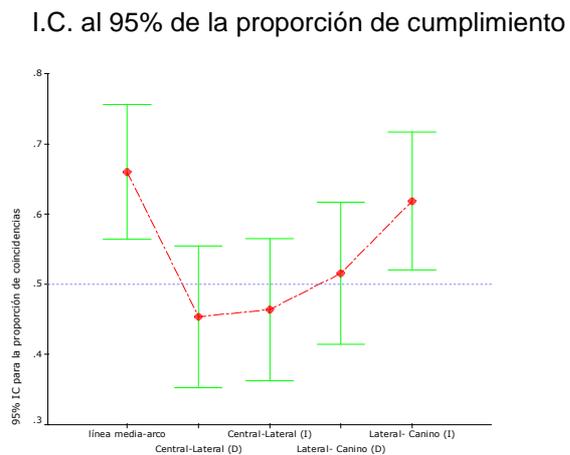


Gráfico 11. I.C. al 95% de la proporción de cumplimiento

Es interesante notar también, que de las 5 posibles coincidencias que un paciente puede tener, cerca de la tercera parte (33%) alcanzan 3 coincidencias, mostrada en la tabla 10 y gráfico 12. Donde, cerca de la cuarta parte de pacientes (24.8%) logran 4 o 5 coincidencias

| Coincidencias | Pacientes | Porcentaje |
|---------------|-----------|------------|
| 0 | 3 | 3.1 |
| 1 | 14 | 14.4 |
| 2 | 24 | 24.7 |
| 3 | 32 | 33.0 |
| 4 | 15 | 15.5 |
| 5 | 9 | 9.3 |
| Total | 97 | 100.0 |

Tabla 11. Número de coincidencias

Distribución del número de coincidencias

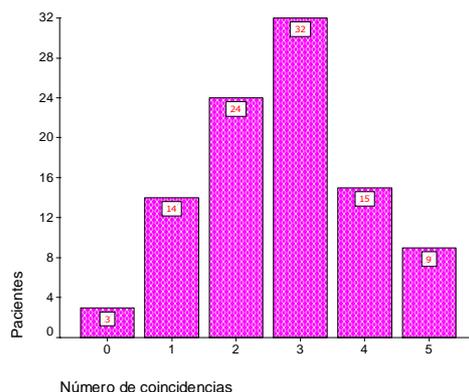


Gráfico 12. Distribución del número de coincidencias

6.2. Comparaciones

6.2.1. Diferencias de distancia por sexo

La variabilidad de las diferencias entre hombres y mujeres sería la misma ($p=0.362$), es decir, se puede asumir que los dos grupos son homogéneos en cuanto a la variabilidad de las diferencias. Para esto se usó una prueba de Levene para igualdad de varianzas. Observándose además, que no existe indicios para negar que no exista diferencia significativa ($p=0.108$), es decir, se podría pensar que en promedio hombres y mujeres tienen similares

diferencias entre las distancias del lado derecho e izquierdo, como lo observamos en el gráfico 13.

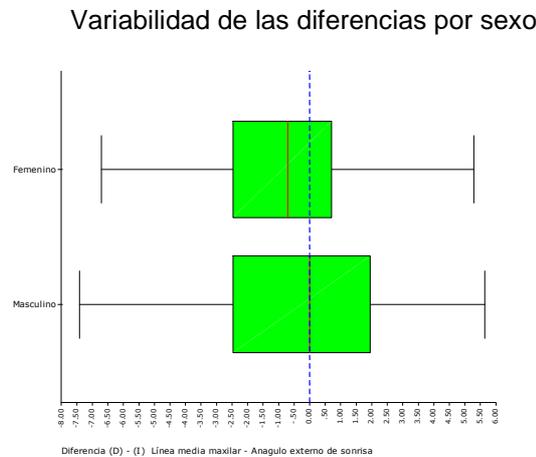


Gráfico 13. Variabilidad de las diferencias por sexo

Pruebas de contrastación (son pruebas t), de hipótesis para evaluar si la diferencia promedio es significativamente igual a 0 según sexo ratificarían que, los hombres tienden a tener diferencias mas cercanas a 0 ($p=0.968$) y las mujeres tienden a tener el lado derecho más grande que el izquierdo ($p=0.002$), mostrado en el gráfico 14 y tabla 11.

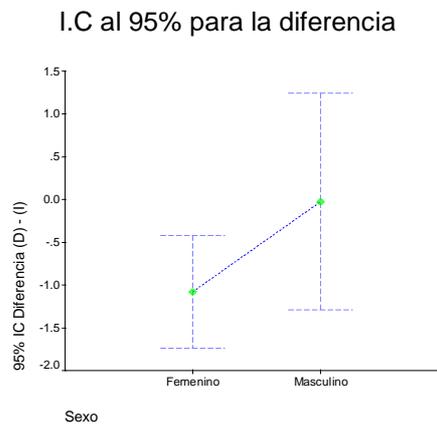


Gráfico 14. I.C. al 95% para la diferencia

| Sexo | Pacientes | Mínimo | Máximo | Mediana | Moda | Media | Desviación típ. | I.C. al 95% para la media | |
|-----------|-----------|--------|--------|---------|-------|-------|-----------------|---------------------------|-----------------|
| | | | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Femenino | 69 | -6.70 | 5.29 | -.71 | .00 | -1.08 | 2.74 | -1.7359 | -0.4195 |
| Masculino | 28 | -7.41 | 5.64 | -.01 | -2.47 | -.02 | 3.27 | -1.2920 | 1.2420 |
| Total | 97 | -7.41 | 5.64 | -.70 | .00 | -.77 | 2.92 | -1.3631 | -.1845 |

Tabla 12. I.C. al 95% para la diferencia

Esto los podemos complementar con los grupos de diferencias absolutas establecidos con el hecho de que se comprueba que existiría independencia entre la diferencia y el sexo ($p > 0.467$), es decir, no por ser hombre o mujer se tiene una u otro tipo de diferencia, observadas en la tabla 12 y gráfico 15.

| Diferencia absoluta D-I | Sexo | | | | | | Total | | |
|--------------------------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| | Femenino | | | Masculino | | | Pacientes | % fila | % col. |
| | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | | | |
| Ninguna | 8 | 88.9 | 11.6 | 1 | 11.1 | 3.6 | 9 | 100.0 | 9.3 |
| Baja | 12 | 63.2 | 17.4 | 7 | 36.8 | 25.0 | 19 | 100.0 | 19.6 |
| Media | 26 | 76.5 | 37.7 | 8 | 23.5 | 28.6 | 34 | 100.0 | 35.1 |
| Alta | 9 | 60.0 | 13.0 | 6 | 40.0 | 21.4 | 15 | 100.0 | 15.5 |
| Extrema | 14 | 70.0 | 20.3 | 6 | 30.0 | 21.4 | 20 | 100.0 | 20.6 |
| Total | 69 | 71.1 | 100.0 | 28 | 28.9 | 100.0 | 97 | 100.0 | 100.0 |

Tabla 13. Distribución de Diferencias absolutas por sexo

Distribución de Diferencias absolutas por sexo

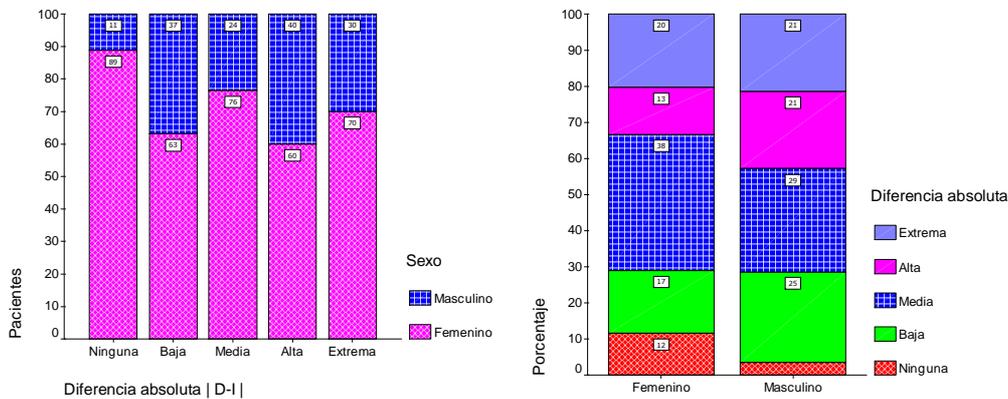


Gráfico 15. Distribución de Diferencias absolutas por sexo

En el grupo de mujeres predominan las de diferencias medias (37.7%) que sumado a las mujeres con diferencias altas y extremas, hacen que la tendencia de las mujeres sea a tener mayor diferencias que los hombres.

Nótese como en las diferencias extremas hay un 70% de mujeres y 30% de hombres y en la diferencia nula el 88.9% son mujeres y el 11.1% hombres. Finalmente, la relación entre la diferencia absoluta y el sexo lo podemos notar con el siguiente mapa perceptual (gráfico 16), elaborado con la técnica denominada Análisis Factorial de Correspondencias que se interpreta ubicando una categoría de la variable de análisis y notando la distancia a las categorías de las otra variable involucrada.

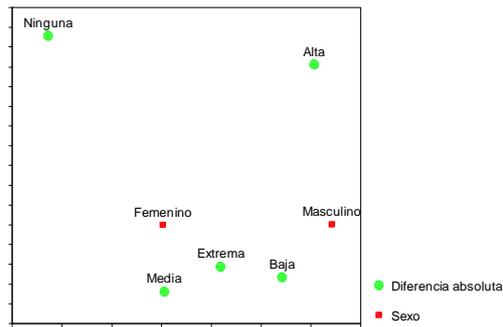


Gráfico 16. Mapa porcentual entre la diferencia absoluta y el sexo

Se nota además que la ausencia de diferencias absolutas no caracteriza a hombres ni mujeres, y se ratifica que los hombres tienden a diferencias absolutas bajas, mientras que las mujeres a diferencias absolutas medias o extremas.

6.2.2. Diferencias de distancia por tipo de sonrisa

La variabilidad de las diferencias entre sonrisas sería la misma ($p=0.736$), es decir, se puede asumir que los cuatro grupos son homogéneos en cuanto a la variabilidad de las diferencias; además, no hay indicios para negar que no exista diferencia significativa ($p=0.841$), es decir, se podría pensar que en promedio se tienen similares diferencias entre las distancias del lado derecho e izquierdo para los distintos tipos de sonrisas.

Sin embargo, los de sonrisa media presentan algunos valores extremos (puntos negros en el diagrama), lo cual haría pensar que estos tienden a diferencias más bajas y los otros grupos a tenderían a tener diferencias superiores

Pruebas de contrastación de hipótesis para evaluar si la diferencia promedio es significativamente igual a 0 según tipo de sonrisa ratificarían que aquellos con sonrisa media tienden a tener el lado derecho más pequeño que el izquierdo ($p=0.09$) mientras que los demás grupos de sonrisa tendrían mayor simetría entre el lado derecho e izquierdo, mostrado en el gráfico 17, 18 y tabla 13.

Variabilidad de las diferencias por sexo

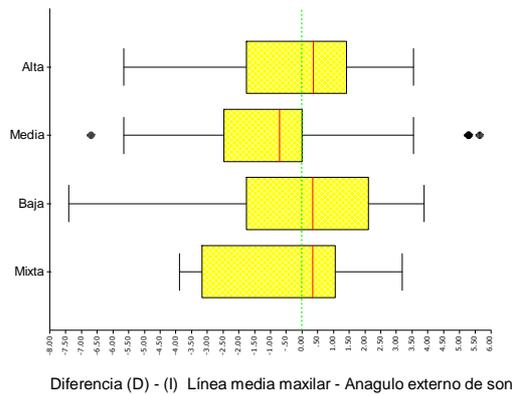


Gráfico 17. Variabilidad de las diferencias por sexo

I.C al 95% para la diferencia

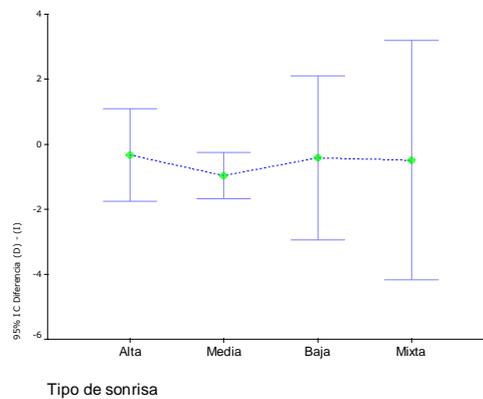


Gráfico 18. I.C. al 95% para la diferencia

Diferencia (D) - (I) Línea media maxilar - Angulo externo de sonrisa

| Tipo de sonrisa | Pacientes | Mínimo | Máximo | Mediana | Moda | Media | Desviación típ. | I.C. al 95% para la media | |
|-----------------|-----------|--------|--------|---------|-------|-------|-----------------|---------------------------|-----------------|
| | | | | | | | | Límite inferior | Límite inferior |
| Alta | 16 | -5.65 | 3.53 | .36 | 1.06 | -.33 | 2.67 | -1.7549 | 1.0937 |
| Media | 65 | -6.70 | 5.64 | -.71 | .00 | -.96 | 2.88 | -1.6775 | -0.2521 |
| Baja | 11 | -7.41 | 3.88 | .35 | .70 | -.42 | 3.76 | -2.9463 | 2.1099 |
| Mixta | 5 | -3.88 | 3.18 | .35 | -3.88 | -.49 | 2.97 | -4.1781 | 3.1941 |
| Total | 97 | -7.41 | 5.64 | -.70 | .00 | -.77 | 2.92 | -1.3631 | -.1845 |

Tabla 14. Diferencia derecha e izquierda, línea media maxilar y ángulo externo de sonrisa

Esto los podemos complementar con los grupos de diferencias absolutas establecidos con el hecho de que se comprueba que existiría independencia entre la diferencia y el tipo de sonrisa ($p > 0.252$), es decir, no por tener uno u otro tipo de sonrisa se tiene uno u otro tipo de diferencia, observada en tabla 14 y gráficos 19.

| Diferencia absoluta D-I | Tipo de sonrisa | | | | | | | | | | | | Total | | |
|--------------------------|-----------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| | Alta | | | Media | | | Baja | | | Mixta | | | Pacientes | % fila | % col. |
| | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | | | |
| Ninguna | 1 | 11.1 | 6.3 | 7 | 77.8 | 10.8 | 1 | 11.1 | 9.1 | | | | 9 | 100.0 | 9.3 |
| Baja | 2 | 10.5 | 12.5 | 13 | 68.4 | 20.0 | 3 | 15.8 | 27.3 | 1 | 5.3 | 20.0 | 19 | 100.0 | 19.6 |
| Media | 9 | 26.5 | 56.3 | 22 | 64.7 | 33.8 | 2 | 5.9 | 18.2 | 1 | 2.9 | 20.0 | 34 | 100.0 | 35.1 |
| Alta | 1 | 6.7 | 6.3 | 8 | 53.3 | 12.3 | 3 | 20.0 | 27.3 | 3 | 20.0 | 60.0 | 15 | 100.0 | 15.5 |
| Extrema | 3 | 15.0 | 18.8 | 15 | 75.0 | 23.1 | 2 | 10.0 | 18.2 | | | | 20 | 100.0 | 20.6 |
| Total | 16 | 16.5 | 100.0 | 65 | 67.0 | 100.0 | 11 | 11.3 | 100.0 | 5 | 5.2 | 100.0 | 97 | 100.0 | 100.0 |

Tabla 15. Distribución de diferencias absolutas por sonrisa

Distribución de Diferencias absolutas por sonrisa

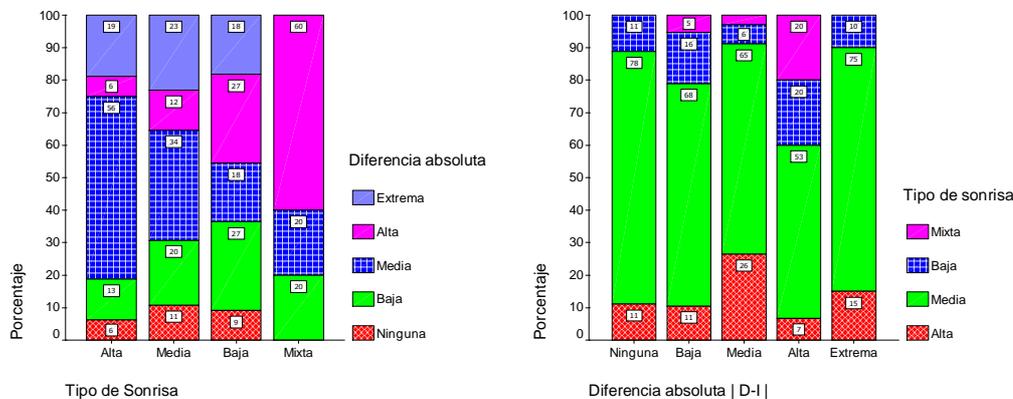


Gráfico 19. Distribución de diferencias absolutas por sonrisa

En el tipo de sonrisa alta predominan las de diferencias medias (56.3%) y en las sonrisas mixtas no se nota diferencias extremas pero si predominan las diferencias altas (60%).

Nótese como en las diferencias extremas hay un 75% de sonrisas medias, de hecho, en todos modos de diferencias, predominan las sonrisas medias.

Finalmente, la relación entre la diferencia absoluta y el tipo de sonrisa lo podemos notar con el siguiente mapa perceptual (gráfico 20).

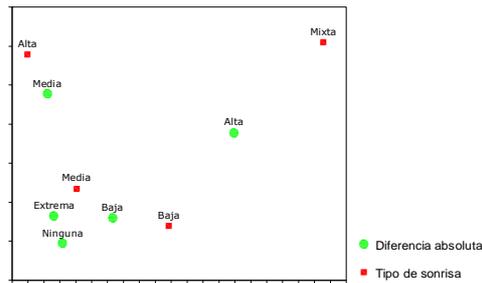


Gráfico 20. Mapa porcentual entre la diferencia absoluta y el tipo de sonrisa

El tipo de sonrisa mixta no se caracterizaría por ningún tipo de diferencia, tal vez con la diferencia alta. El tipo de sonrisa alta estaría asociada a una diferencia media. La sonrisa tipo media estaría en relación con diferencias extremas o bajas y tal vez ninguna diferencia. La sonrisa baja se relacionaría más con las diferencias bajas.

6.2.3. Diferencias por sexo y tipo de sonrisa

Según la prueba ANOVA, no existiría diferencia significativa ($p=0.672$) entre los distintos grupos de sexo-sonrisa que se generan. Sin embargo, dada la alta variabilidad del grupo hombre de sonrisa mixta, se realiza una prueba Kruskal-Wallis, el cual confirma ($p=0.562$) lo obtenido por el ANOVA.

Nótese la tendencia existente del grupo de mujeres con sonrisa media a tener una diferencia de distancias negativa es decir, que el lado derecho es más pequeño que el izquierdo. En contraste, los hombres de sonrisa alta tenderían a tener el lado derecho más grande que el izquierdo. Esto lo observamos en la tabla 15 y gráfico 21.

Diferencia (D) - (I) Línea media maxilar - Angulo externo de sonrisa

| Sexo y Sonrisa | Pacientes | Mínimo | Máximo | Mediana | Moda | Media | Desviación típ. | I.C. al 95% para la media | |
|----------------|-----------|--------|--------|---------|-------|-------|-----------------|---------------------------|-----------------|
| | | | | | | | | Límite inferior | Límite inferior |
| Mujer-Alta | 11 | -5.65 | 2.47 | -1.06 | 1.06 | -1.12 | 2.79 | -2.9967 | 0.7531 |
| Mujer-Media | 48 | -6.70 | 5.29 | -.88 | .00 | -1.23 | 2.70 | -2.0091 | -0.4426 |
| Mujer-Baja | 7 | -6.35 | 3.53 | .70 | .70 | -.20 | 3.49 | -3.4323 | 3.0266 |
| Mujer-Mixta | 3 | -3.17 | 1.06 | .35 | -3.17 | -.59 | 2.27 | -6.2138 | 5.0405 |
| Hombre-Alta | 5 | -.01 | 3.53 | 1.06 | -.01 | 1.41 | 1.35 | -.2612 | 3.0812 |
| Hombre-Media | 17 | -5.29 | 5.64 | -.70 | -2.47 | -.23 | 3.31 | -1.9278 | 1.4725 |
| Hombre-Baja | 4 | -7.41 | 3.88 | .18 | -7.41 | -.79 | 4.75 | -8.3460 | 6.7560 |
| Hombre-Mixta | 2 | -3.88 | 3.18 | -.35 | -3.88 | -.35 | 4.99 | -45.2029 | 44.5029 |
| Total | 97 | -7.41 | 5.64 | -.70 | .00 | -.77 | 2.92 | -1.3631 | -.1845 |

Tabla 16. Diferencia derecha e izquierda, línea media maxilar y el ángulo externo de la sonrisa

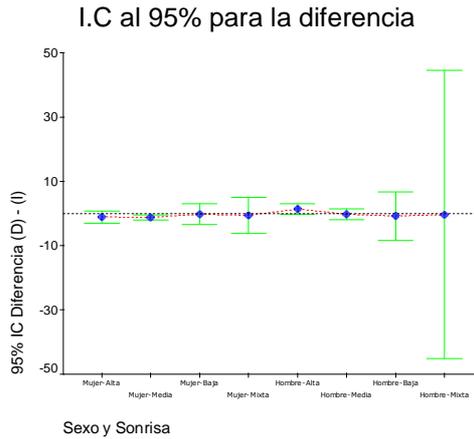


Gráfico 21. I.C. al 95% para la diferencia

No existiría asociación ($p > 0.151$) entre el tipo de sonrisa y sexo con la diferencia absoluta entre lado derecho e izquierdo, mostrada en la tabla 16 y gráfico 22.

| Sexo y Sonrisa | Diferencia absoluta D-I | | | | | | | | | | | | Total | | | | | |
|----------------|---------------------------|------------|--------------|-----------|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|-----------|-------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| | Ninguna | | | Baja | | | Media | | | Alta | | | Extrema | | | Pacientes | % fila | % col. |
| | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | | | |
| Mujer-Alta | 1 | 9.1 | 11.1 | | | | 7 | 63.6 | 20.6 | | | | 3 | 27.3 | 15.0 | 11 | 100.0 | 11.3 |
| Mujer-Media | 7 | 14.6 | 77.8 | 9 | 18.8 | 47.4 | 16 | 33.3 | 47.1 | 6 | 12.5 | 40.0 | 10 | 20.8 | 50.0 | 48 | 100.0 | 49.5 |
| Mujer-Baja | | | | 2 | 28.6 | 10.5 | 2 | 28.6 | 5.9 | 2 | 28.6 | 13.3 | 1 | 14.3 | 5.0 | 7 | 100.0 | 7.2 |
| Mujer-Mixta | | | | 1 | 33.3 | 5.3 | 1 | 33.3 | 2.9 | 1 | 33.3 | 6.7 | | | | 3 | 100.0 | 3.1 |
| Hombre-Alta | | | | 2 | 40.0 | 10.5 | 2 | 40.0 | 5.9 | 1 | 20.0 | 6.7 | | | | 5 | 100.0 | 5.2 |
| Hombre-Media | | | | 4 | 23.5 | 21.1 | 6 | 35.3 | 17.6 | 2 | 11.8 | 13.3 | 5 | 29.4 | 25.0 | 17 | 100.0 | 17.5 |
| Hombre-Baja | 1 | 25.0 | 11.1 | 1 | 25.0 | 5.3 | | | | 1 | 25.0 | 6.7 | 1 | 25.0 | 5.0 | 4 | 100.0 | 4.1 |
| Hombre-Mixta | | | | | | | | | | 2 | 100.0 | 13.3 | | | | 2 | 100.0 | 2.1 |
| Total | 9 | 9.3 | 100.0 | 19 | 19.6 | 100.0 | 34 | 35.1 | 100.0 | 15 | 15.5 | 100.0 | 20 | 20.6 | 100.0 | 97 | 100.0 | 100.0 |

Tabla 17. Distribución de diferencias absolutas por sonrisa y sexo

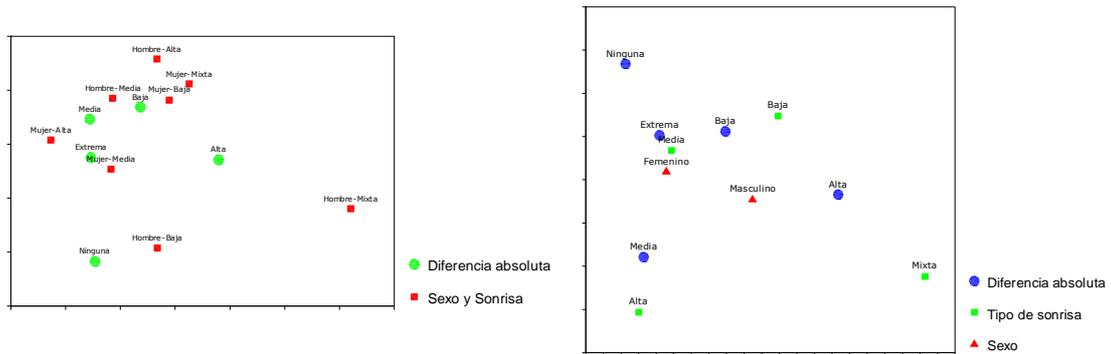


Gráfico 22. Mapa porcentual entre las diferencias absolutas y la sonrisa y sexo

Hombres de sonrisa baja tenderían a diferencias nulas, mientras que las mujeres de sonrisa media tenderían a diferencias extremas. Las mujeres de sonrisa media tenderían a diferencias extremas, mientras que las de sonrisa baja tenderían a diferencias bajas.

Los hombres de sonrisas altas tenderían a diferencias medias. Observándose en general una tendencia a que los hombres de sonrisa mixta tiendan a diferencias altas.

6.2.4. Coincidencias por sexo

Se puede notar que la mayor coincidencia, tanto en hombres como en mujeres son las de media maxilar – arco (64% y 67% respectivamente). Hay que notar también que el 68% de las mujeres presentan coincidencia en el lateral-canino (I) y en el 54% de ellas también coincide lateral –canino (D).

En todos los demás casos, el porcentaje de coincidencias estaría por debajo del 50%, resaltando el mínimo de 39% de hombres que muestran coincidencia en Central-Lateral (D). Esto lo observamos en el gráfico 23.

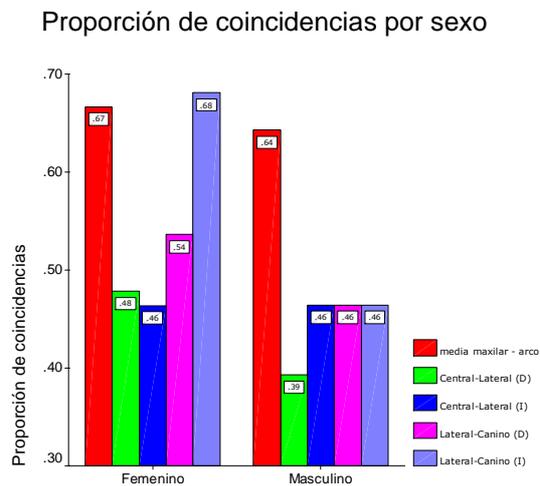


Gráfico 23. Proporción de coincidencias por sexo

Analizando los intervalos de confianza al 95% de la proporción de pacientes que coinciden en sus mediciones, se puede notar que solo en el caso de maxilar – arco y Lateral-Canino (I), más de la mitad de las mujeres tendrían

coincidencias, en todos los demás casos, se podría pensar que el 50% de hombres (o mujeres) no tienen coincidencia, como se muestra en la tabla 17.

| Coincidencia | | Sexo | | Total |
|--------------------------------------|-----------------|----------|-----------|-------|
| | | Femenino | Masculino | |
| línea media maxilar - arco de cupido | Proporción | .67 | .64 | .66 |
| | Desviación típ. | .47 | .49 | .48 |
| I.C. 95% para la proporción | Límite Inferior | .55 | .45 | .56 |
| | Límite Superior | .78 | .83 | .76 |
| dimensión áurea Central-Lateral (D) | Proporción | .48 | .39 | .45 |
| | Desviación típ. | .50 | .50 | .50 |
| I.C. 95% para la proporción | Límite Inferior | .36 | .20 | .35 |
| | Límite Superior | .60 | .59 | .55 |
| dimensión áurea Central-Lateral (I) | Proporción | .46 | .46 | .46 |
| | Desviación típ. | .50 | .51 | .50 |
| I.C. 95% para la proporción | Límite Inferior | .34 | .27 | .36 |
| | Límite Superior | .58 | .66 | .56 |
| dimensión áurea Lateral-Canino (D) | Proporción | .54 | .46 | .52 |
| | Desviación típ. | .50 | .51 | .50 |
| I.C. 95% para la proporción | Límite Inferior | .42 | .27 | .41 |
| | Límite Superior | .66 | .66 | .62 |
| dimensión áurea Lateral-Canino (I) | Proporción | .68 | .46 | .62 |
| | Desviación típ. | .47 | .51 | .49 |
| I.C. 95% para la proporción | Límite Inferior | .57 | .27 | .52 |
| | Límite Superior | .79 | .66 | .72 |

Tabla 18. I.C. 95% para la proporción de coincidencias por sexo

El gráfico 24 ratifica lo comentado en el párrafo anterior, mostrando además que la proporción de pacientes mujeres que les coincide maxilar – arco y Lateral-Canino (I) es mayor al 50% y de hecho es la misma estadísticamente.

Todas las demás proporciones serían idénticas entre ellas y se podría pensar que las proporciones de pacientes que coinciden sus medidas son el 50%.

I.C. 95% para la proporción de coincidencias por sexo

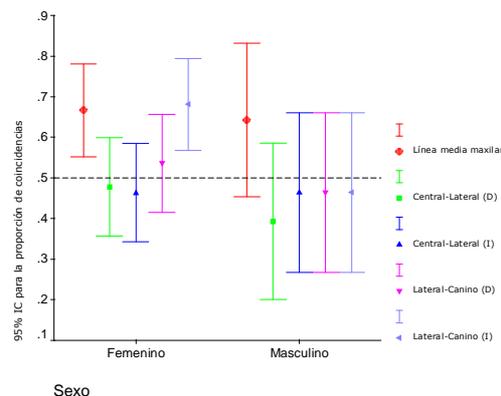


Gráfico 24. I.C. 95% para la proporción de coincidencias por sexo

El resultado anterior se complementa al momento de realizar la prueba chi-cuadrado de independencia, en la que se establece que existe

independencia entre el sexo del paciente y la coincidencia ($p>0.444$); únicamente en el caso de la coincidencia áurea Lateral – canino (I) se podría pensar que hay cierta dependencia entre la coincidencia (o no) de la dimensión áurea y el sexo del paciente ($p=0.046$).

Por otro lado el Odd ratio (también llamada razón de riesgo o razón de momios), para casi todos los casos está alrededor de 1, lo cual indicaría que no existe predominio del “riesgo” de hombres o mujeres para la coincidencia o no. Únicamente en el caso de la dimensión Lateral-Canino (I), $OD=2.5$ indicaría que la probabilidad de que una mujer coincida en su dimensión Lateral-Canino (I) es 2.5 veces mayor a la de los hombres, como se observa en la tabla 18.

| Coincidencia | p-value | Odd Ratio |
|--------------------------------------|---------|-----------|
| línea media maxilar - arco de cupido | .823 | 1.111 |
| dimensión áurea Central-Lateral (D) | .444 | 1.417 |
| dimensión áurea Central-Lateral (I) | .996 | .998 |
| dimensión áurea Lateral-Canino (D) | .521 | 1.334 |
| dimensión áurea Lateral-Canino (I) | .046 | 2.465 |

Tabla 19. Coincidencia usando el Odd Ratio

El mapa perceptual (gráfico 25) muestra los hombres tienden a las no coincidencias y las mujeres tienden a las coincidencias en Lateral Canino (I), Central Lateral (I). En las otras dimensiones no se define una clara tendencia ni de hombres ni mujeres.

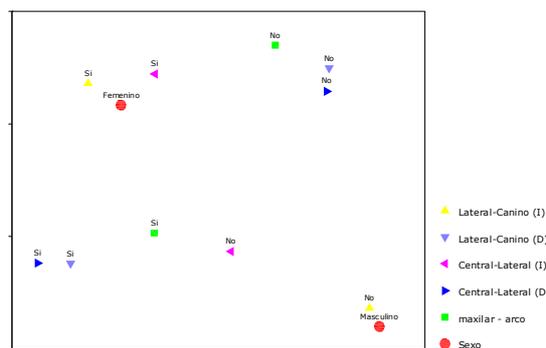


Gráfico 25. Mapa porcentual de las coincidencias por sexo

Analizando el número de coincidencias por sexo se puede notar que el 36.2% de las mujeres presentan 3 coincidencias y el 35.7% de los hombres

presentan 2 coincidencias, aunque se demuestra ($p=0.248$) que existiría independencia entre el número de coincidencias y el sexo, como se observa en el gráfico 26 y tabla 19.

Distribución del número de coincidencias por sexo

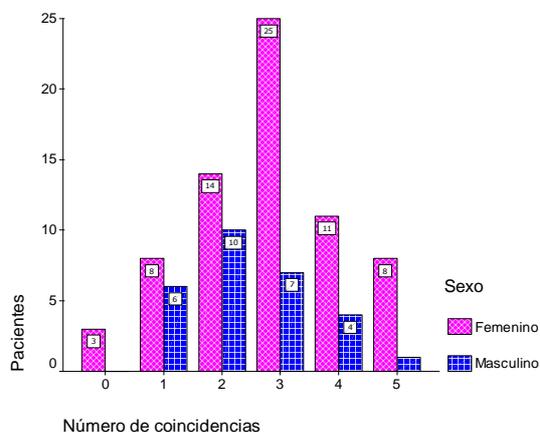


Gráfico 26. Distribución del número de coincidencias por sexo

| Número de coincidencias | Sexo | | | | | | Total | | |
|-------------------------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| | Femenino | | | Masculino | | | Pacientes | % fila | % col. |
| | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | | | |
| 0 | 3 | 100.0 | 4.3 | | | | 3 | 100.0 | 3.1 |
| 1 | 8 | 57.1 | 11.6 | 6 | 42.9 | 21.4 | 14 | 100.0 | 14.4 |
| 2 | 14 | 58.3 | 20.3 | 10 | 41.7 | 35.7 | 24 | 100.0 | 24.7 |
| 3 | 25 | 78.1 | 36.2 | 7 | 21.9 | 25.0 | 32 | 100.0 | 33.0 |
| 4 | 11 | 73.3 | 15.9 | 4 | 26.7 | 14.3 | 15 | 100.0 | 15.5 |
| 5 | 8 | 88.9 | 11.6 | 1 | 11.1 | 3.6 | 9 | 100.0 | 9.3 |
| Total | 69 | 71.1 | 100.0 | 28 | 28.9 | 100.0 | 97 | 100.0 | 100.0 |

Tabla 19. Distribución del número de coincidencias por sexo

Sin embargo, se observa que en esta ocasión el número de coincidencia por sexo no guarda diferencia significativa aunque si hay tendencia a que los hombres tengan menos coincidencias que las mujeres, como se observa en la tabla 20 y gráfico 27.

| Coincidencia | | Sexo | | Total |
|-------------------------|-----------------|----------|-----------|-------|
| | | Femenino | Masculino | |
| Número de coincidencias | Mínimo | 0 | 1 | 0 |
| | Máximo | 5 | 5 | 5 |
| | Media | 2.83 | 2.43 | 2.71 |
| | Desviación típ. | 1.29 | 1.10 | 1.25 |
| I.C. 95% para la media | Límite Inferior | 2.52 | 2.00 | 2.46 |
| | Límite Superior | 3.14 | 2.86 | 2.96 |

Tabla 21. Distribución del número de coincidencias por sexo

I.C. al 95% para el número de coincidencias promedio según sexo

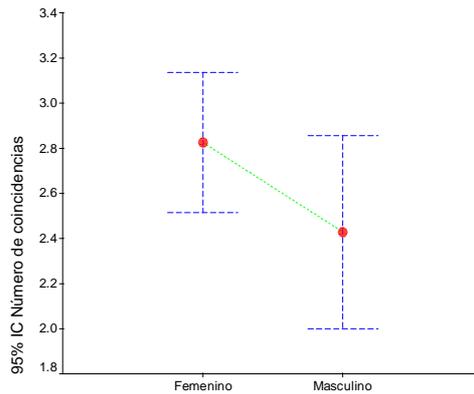


Gráfico 27. I.C. al 95% para el número de coincidencias promedio según sexo

Las mujeres tenderían a tener 3 o más coincidencias pero no habría una notoria diferencia con el número de coincidencias de los hombres, mostrado en el gráfico 28.

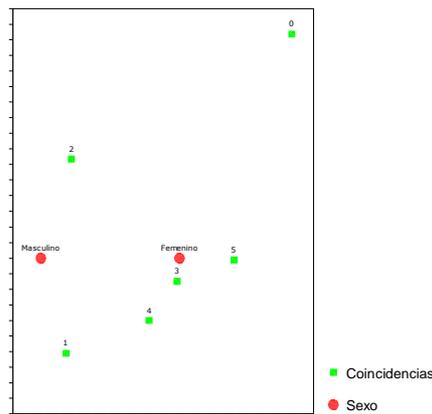


Gráfico 28. Mapa porcentual entre las coincidencias y el sexo

6.2.5. Coincidencias por tipo de sonrisa

Se puede notar que la mayor coincidencia se da en la sonrisa alta con la dimensión maxilar – arco (81% de pacientes con este tipo de sonrisa presentan esta coincidencia en esta dimensión). Otro porcentaje importante de coincidencias se presentan en pacientes con sonrisa media en la dimensión maxilar arco (62%) y en la dimensión Lateral Canino (I), 72%. En las sonrisas Bajas, sobresalen 73% de pacientes que coinciden maxilar arco y 73% de pacientes que coincide su dimensión lateral Canino (D).

En la sonrisa tipo Mixta sobresalen el 60% de pacientes que le coincide la dimensión maxilar-arco. Esto lo observamos en el gráfico 29.

Proporción de coincidencias por tipo de sonrisa

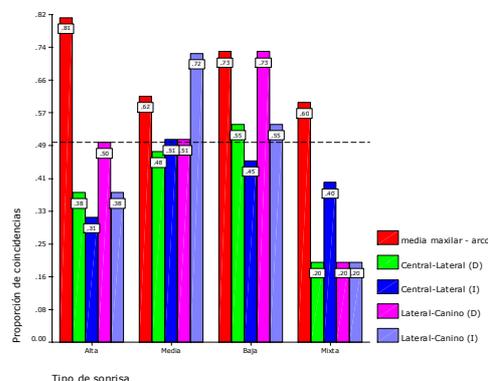


Gráfico 29. Proporción de coincidencias por tipo de sonrisa

Analizando los intervalos de confianza al 95% de la proporción de pacientes que coinciden en sus mediciones, se puede notar que solo en el caso de maxilar – arco y Lateral-Canino (I), más de la mitad de pacientes con sonrisa alta o sonrisa media coincidirían en sus dimensiones; los demás casos, se podría pensar que el 50% de los pacientes con cada tipo de sonrisa tienen coincidencia, observado en la tabla 21 y 22.

| Coincidencia | | Tipo de sonrisa | | | | Total |
|--|-----------------|-----------------|-------|------|-------|-------|
| | | Alta | Media | Baja | Mixta | |
| línea media maxilar - arco de cupido | Proporción | .81 | .62 | .73 | .60 | .66 |
| | Desviación típ. | .40 | .49 | .47 | .55 | .48 |
| | Límite Inferior | 0.60 | 0.49 | 0.41 | 0.00 | .56 |
| | Límite Superior | 1.00 | 0.74 | 1.00 | 1.00 | .76 |
| Coincidencia dimensión áurea Central-Lateral (D) | Proporción | .38 | .48 | .55 | .20 | .45 |
| | Desviación típ. | .50 | .50 | .52 | .45 | .50 |
| | Límite Inferior | 0.11 | 0.35 | 0.19 | 0.00 | .35 |
| | Límite Superior | 0.64 | 0.60 | 0.90 | 0.76 | .55 |
| Coincidencia dimensión áurea Central-Lateral (I) | Proporción | .31 | .51 | .45 | .40 | .46 |
| | Desviación típ. | .48 | .50 | .52 | .55 | .50 |
| | Límite Inferior | 0.06 | 0.38 | 0.10 | 0.00 | .36 |
| | Límite Superior | 0.57 | 0.63 | 0.81 | 1.00 | .56 |
| Coincidencia dimensión áurea Lateral-Canino (D) | Proporción | .50 | .51 | .73 | .20 | .52 |
| | Desviación típ. | .52 | .50 | .47 | .45 | .50 |
| | Límite Inferior | 0.22 | 0.38 | 0.41 | 0.00 | .41 |
| | Límite Superior | 0.78 | 0.63 | 1.00 | 0.76 | .62 |
| Coincidencia dimensión áurea Lateral-Canino (I) | Proporción | .38 | .72 | .55 | .20 | .62 |
| | Desviación típ. | .50 | .45 | .52 | .45 | .49 |
| | Límite Inferior | 0.11 | 0.61 | 0.19 | 0.00 | .52 |
| | Límite Superior | 0.64 | 0.83 | 0.90 | 0.76 | .72 |

Tabla 22. I.C. al 95% de la proporción de pacientes que coinciden en sus mediciones

| | p-value |
|--|---------|
| línea media maxilar - arco de cupido | 0.469 |
| Coincidencia dimensión áurea Central-Lateral (D) | 0.529 |
| Coincidencia dimensión áurea Central-Lateral (I) | 0.560 |
| Coincidencia dimensión áurea Lateral-Canino (D) | 0.262 |
| Coincidencia dimensión áurea Lateral-Canino (I) | 0.012 |

Tabla 23. Valores promedios para las coincidencias áureas

El gráfico 30 muestra además que la proporción de pacientes con sonrisa alta y media que coinciden la dimensión maxilar es mayor al 50% y de hecho es la misma estadísticamente. Lo mismo ocurre con la proporción de pacientes con sonrisa media en la dimensión Lateral Canino (I). Todas las demás proporciones serían idénticas entre ellas y se podría pensar que las proporciones de pacientes que coinciden sus medidas son el 50%.

I.C. 95% para la proporción de coincidencias por tipo de sonrisa

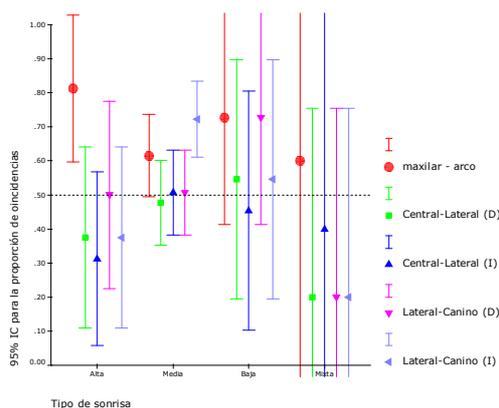


Gráfico 30. I.C. 95% para la proporción de coincidencias por tipo de sonrisa

Este resultado se complementa al momento de realizar la prueba chi-cuadrado de independencia, en la que se establece que existe independencia entre el tipo de sonrisa del paciente y la coincidencia ($p > 0.262$); únicamente en el caso de la coincidencia áurea Lateral – canino (I) se podría pensar que hay cierta dependencia entre la coincidencia (o no) de la dimensión áurea y el tipo de sonrisa del paciente ($p = 0.012$).

El mapa perceptual (gráfico 31) adjunto muestra la sonrisa mixta no se caracteriza por coincidencias o no coincidencias en alguna de las dimensiones.

La sonrisa media tiende a coincidir en las dimensiones Lateral Canino (I) y Central Lateral (I) y a no coincidir en las otras dimensiones. La sonrisa Baja tiende a coincidencias en las dimensiones Central lateral (D), Lateral Canino (D) y maxilar arco. La sonrisa alta tendería a las no coincidencias en lateral canino (I) y Central lateral (I).

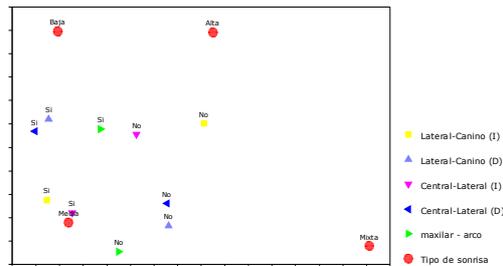


Gráfico 31. Mapa porcentual de las coincidencias áreas

Analizando el número de coincidencias por tipo de sonrisa se puede notar que en las sonrisas altas y mixtas predomina un número bajo de coincidencias (hasta 3), las sonrisas medias tienden a un número intermedio de coincidencias (entre 2 y 3), al igual que las sonrisas bajas.

Se demuestra también que existe independencia entre el número de coincidencias y el tipo de sonrisa ($p=0.117$), como se muestra en el gráfico 32, tabla 23 y 24.

Distribución del número de coincidencias por tipo de sonrisa

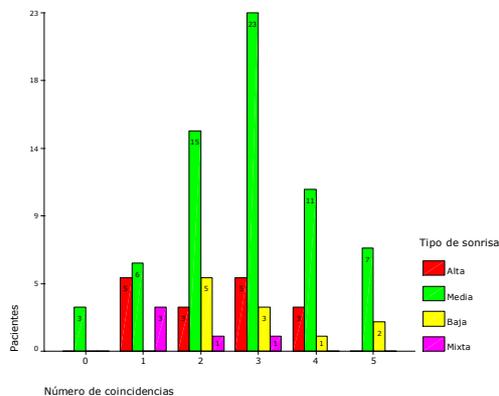


Gráfico 32. Distribución del número de coincidencias por tipo de sonrisa

| Número de coincidencias | Tipo de sonrisa | | | | | | | | | | | | Total | | |
|-------------------------|-----------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| | Alta | | | Media | | | Baja | | | Mixta | | | Pacientes | % fila | % col. |
| | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | Pacientes | % fila | % col. | | | |
| 0 | | | | 3 | 100.0 | 4.6 | | | | | | | 3 | 100.0 | 3.1 |
| 1 | 5 | 35.7 | 31.3 | 6 | 42.9 | 9.2 | | | | 3 | 21.4 | 60.0 | 14 | 100.0 | 14.4 |
| 2 | 3 | 12.5 | 18.8 | 15 | 62.5 | 23.1 | 5 | 20.8 | 45.5 | 1 | 4.2 | 20.0 | 24 | 100.0 | 24.7 |
| 3 | 5 | 15.6 | 31.3 | 23 | 71.9 | 35.4 | 3 | 9.4 | 27.3 | 1 | 3.1 | 20.0 | 32 | 100.0 | 33.0 |
| 4 | 3 | 20.0 | 18.8 | 11 | 73.3 | 16.9 | 1 | 6.7 | 9.1 | | | | 15 | 100.0 | 15.5 |
| 5 | | | | 7 | 77.8 | 10.8 | 2 | 22.2 | 18.2 | | | | 9 | 100.0 | 9.3 |
| Total | 16 | 16.5 | 100.0 | 65 | 67.0 | 100.0 | 11 | 11.3 | 100.0 | 5 | 5.2 | 100.0 | 97 | 100.0 | 100.0 |

Tabla 24. Distribución del número de coincidencias por tipo de sonrisa

| | | Tipo de sonrisa | | | | Total |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-------|------|-------|-------|
| | | Alta | Media | Baja | Mixta | |
| Número de coincidencias | Mínimo | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| | Máximo | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 |
| | Media | 2.38 | 2.83 | 3.00 | 1.60 | 2.71 |
| | Desviación tip. | 1.15 | 1.27 | 1.18 | .89 | 1.25 |
| I.C. 95% para la media | Límite Inferior | 1.76 | 2.52 | 2.21 | 0.49 | |
| | Límite Superior | 2.99 | 3.15 | 3.79 | 2.71 | |

Tabla 25. Distribución del número de coincidencias por tipo de sonrisa

Sin embargo, se observa que en esta ocasión el número de coincidencia por tipo de sonrisa no guarda diferencia significativa aunque existe tendencia a que los pacientes con sonrisa mixta tengan menor número de coincidencias, observado en el gráfico 33.

I.C. al 95% para el número de coincidencias promedio según tipo de sonrisa

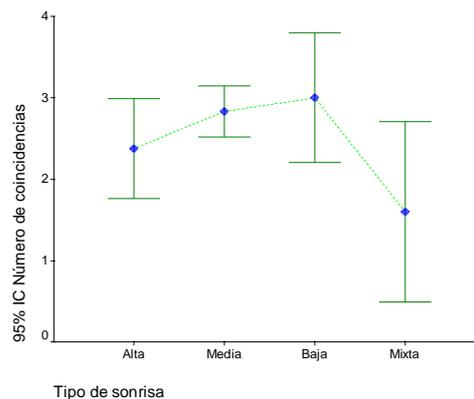


Gráfico 33. Distribución del número de coincidencias por tipo de sonrisa

Aquellos pacientes con sonrisa mixta tienden predominantemente a un número bajo de coincidencias, mientras que aquellos pacientes con sonrisa baja se debaten entre pocas o muchas coincidencias (2 o 5) por lo que se puede pensar que no les caracteriza un número especial de coincidencias. Los de sonrisa media tienden a 3 o 4 coincidencias, como muestra el gráfico 34.

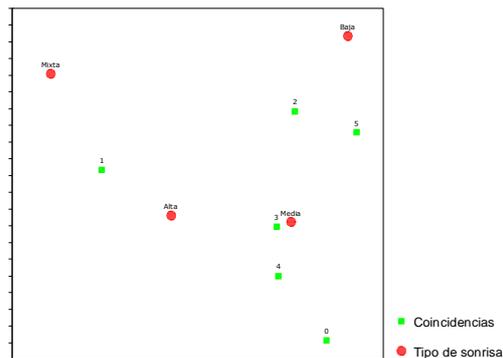


Gráfico 34. Mapa porcentual entre las coincidencias y el tipo de sonrisa

6.2.6. Coincidencias por tipo de sonrisa y sexo

Dada la poca muestra existente, únicamente se presentan los mapas preceptuales (gráfico 35) que pueden dar una idea de cual es la tendencia de las coincidencias con el sexo y el tipo de sonrisa:

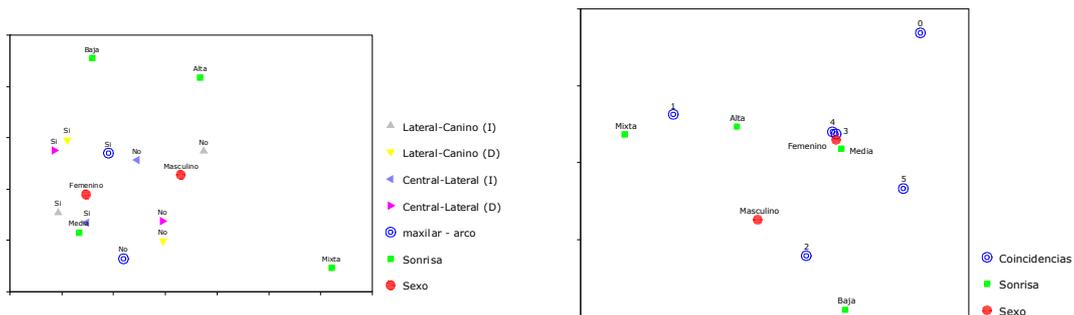


Gráfico 35. Mapas porcentuales mostrando las coincidencias

Las mujeres tienden a tener una sonrisa media y a coincidir más en Lateral Canino (I) y central lateral (I) que en las otras dimensiones. Los hombres por su parte no se caracterizan por un tipo de sonrisa en particular pero predominantemente no tienden a coincidencias.

A lo más los hombres de sonrisa baja tenderían a 2 coincidencias. Mientras que las mujeres de sonrisa media tenderían a 3 o más coincidencias. En general pacientes con sonrisas mixtas o altas tienden a una coincidencia.

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos decir que la hipótesis fue nula ya que no se presentó la coincidencia de la dimensión áurea, ni la asimetría entre los dos lados de la sonrisa, ni la coincidencia total de la línea media dental con la línea media facial.

7. Discusión

La proporción áurea no sólo simboliza belleza y bienestar a un nivel primitivo, sino que también es la clave de gran parte de la morfología normal.¹¹

Como menciona Pischel (1966), muchos artistas hicieron y hacen referencia a la proporción divina como algo que logra el equilibrio de las formas, enfatizando constantemente su valor estético.²⁵

La naturaleza es raramente absoluta o exacta, pero esta relación, como fenómeno fundamental de desarrollo, parece ser un componente de un plan biológico superior. Las personas que carecen de estas proporciones no son tan bellas como aquellas con valores “divinos” pero pueden ser atractivas debido al interés estimulado en su variación.¹¹

Mallat (2001) afirma que en las rehabilitaciones amplias donde no se tiene ninguna referencia dentaria que pueda ayudar en la determinación de las dimensiones de los dientes anterosuperiores, el patrón de oro nos sirve para repartir el espacio disponible y conseguir resultados estéticos.

En este estudio se analizaron varios parámetros, sin embargo por la subjetividad que el tema presenta fue necesario realizar comparaciones mediante trazados de líneas y el uso de reglas como el divisoráureo diseñadas específicamente para estos propósitos. A pesar de esto, no se puede hablar de una certeza absoluta en cuanto al análisis de estos parámetros debido a la posibilidad de errores humanos en el momento de la ejecución de estas mediciones. La necesidad, entonces, de programas computarizados que ejecuten estas mediciones podría brindar mayor seguridad y menor porcentaje de error.

La opción de conseguir mediciones repetitivas y observaciones más detalladas de la sonrisa de pacientes sin necesidad de incomodar a los mismos, nos llevo a la utilización de fotografías digitales para este análisis. Sin

embargo, fueron padronizados ciertos factores como la distancia, el acercamiento del lente, la posición, la cámara, la luz, entre otros, para tener una constante en las muestras. Los participantes, por otro lado, fueron pacientes que en algún momento de su vida recibieron tratamiento ortodóntico y que sirvieron para evaluar la estética en su sonrisa tras este tipo de tratamiento. Nuestro estudio fue elaborado en base a estas fotografías, con el fin de complementar estudios previos y sacar la mayor cantidad de información de este material.

El sexo de cada paciente se determinó mediante apreciación visual por parte del investigador considerando diferentes aspectos característicos en la sonrisa según el género. Sin embargo, una limitación existente dentro de nuestro estudio constituyó justamente el uso de estas fotografías y la ausencia de información con respecto a la edad de los participantes. Pues la literatura refiere cambios en la sonrisa conforme se presenta avance en la edad.

A lo largo de la historia han existido varios estudios referentes a la estética de la sonrisa, sin embargo en nuestro país no contamos con este tipo de información que nos indique las características propias de nuestra raza. Por este motivo, nos entusiasmó la idea de evaluar en fotografías diferentes aspectos que hacen de una sonrisa armoniosa.

Tjan et al., en 1984 realizó un estudio comparativo que mostró que las diferencias de los tipos de sonrisa entre hombres y mujeres fueron muy significativas. Los hombres presentaron un mayor porcentaje de sonrisas bajas y las mujeres un mayor porcentaje de sonrisas medias y altas ^{14 24 33}, concordando con lo encontrado en nuestro estudio donde mujeres y hombres presentaron los mismos resultados. Observándose en las mujeres un 69.6% de sonrisas medias y para los hombres de 60.7%. Concordando con varios autores, para quienes el 68.94% de las personas presentan el tipo de sonrisa media. ^{9 14 32}

La proporción dorada es una constante creada como guía en la ejecución de trabajos estéticos en odontología. A pesar de esto, su uso no es muy

popular dentro de los profesionales debido a la falta de conocimiento al respecto y la dificultad de encontrar dispositivos que faciliten la ejecución de estas mediciones.

En estética los incisivos centrales superiores son quienes por encontrarse en primer plano resaltan más en una sonrisa, en un estudio realizado por Preston a sus alumnos en California, se encontró que la proporción dorada entre amplitud percibida de los incisivos maxilares laterales y centrales fue de 17% de los casos, y no entre cualquier amplitud percibida de caninos e incisivos laterales. Mientras que en nuestro estudio se encontró entre el 45.4 y 46.4% la presencia de la proporción áurea entre centrales y laterales.¹⁹

En los resultados obtenidos tras análisis con el divisoráureo entre las piezas dentarias componentes de la sonrisa es importante apreciar su discordancia con respecto al sexo, siendo en el caso de las mujeres, interesante observar que mayor concordancia entre incisivo central y lateral, incisivo lateral y canino en las mujeres que en los hombres tanto en el lado derecho como en el izquierdo observándose mayor heterogeneidad en el lado izquierdo.

Es importante recordar que el método usado en este estudio (reglas, papel milimetrado) para determinar la existencia de proporción áurea en las diferentes sonrisas constituyen una referencia que puede ser utilizada para la valoración de diferentes relaciones dento faciales y de objetos en general pues según la literatura refiere la naturaleza guarda esta proporción aurea.

Con respecto a la evaluación de concordancia entre la distancia desde la línea media dental hacia la comisura externa, nuestros resultados mostraron que en la muestra analizada, 97 fotografías, no existe simetría entre las mismas. En general, se presenta mayor distancia en el lado izquierdo que en derecho y se reconoce que a medida que aumenta la distancia del lado izquierdo, también aumenta el lado derecho. Del total de fotografías analizadas, solo 9 (9.3%) presentan una simetría completa entre el lado izquierdo y derecho.

Notamos que dentro de las diferencias de distancia por sexo, en promedio hombres y mujeres tienen similares diferencias en cuanto a distancias del lado derecho e izquierdo. A pesar de esto, las mujeres muestran un leve aumento del lado derecho y los hombres tienden a tener diferencias más cercanas a cero. Pero las diferencias absolutas presentan independencia entre la diferencia y el sexo, significándose que no por ser hombre o mujer se tiene una u otro tipo de diferencia. No existe en la literatura comparaciones a este respecto, sin embargo autores consagrados refieren que un parámetro importante en la valoración de una sonrisa y de la armonía de esta en relación al rostro del paciente constituye la presencia de simetría entre las mitades de la sonrisa.

En la valoración de concordancia entre la línea media dental y la línea media facial representada por el arco de Cupido, pudo observarse una coincidencia en el 66% de los participantes independiente del sexo. Según Lombardi, una desviación moderada de la línea media maxilar es aceptable para la mayoría de las personas, en tanto la angulación de la corona de incisivos centrales no esté muy inclinada.¹⁹

La desalineación de la línea media facial con la línea media dental, se encuentra en aproximadamente el 30% de los sujetos, concordando con los resultados obtenidos en el presente estudio. Según Parammon, mientras mayor es la diferencia entre estas líneas, mayor es el sentido de asimetría en la sonrisa.¹⁶ Kokich y cols (1999), afirman que una variación entre la línea facial y la dental de 4 mm, no es evidente ni para el paciente, ni para el profesional.^{9 17}
²⁴ Pero algunos autores, no consideran tal alineación algo perfecto porque crea uniformidad excesiva, mientras que una desalineación leve proporciona a la restauración un aspecto más natural.^{10 13 27} De esta manera, podemos ver que la población evaluada en este estudio guarda parámetros de estética, mismo sin observar una concordancia de estas estructuras.

Castaño (2009) presenta que en su estudio el 72% de los pacientes presentaron una línea media centrada, y el 28% presentó una desviación de la línea media entre 1 y 2 mm, considerándolo aceptable, teniendo en cuenta lo

afirmado por Beyer, Lindahuer y Johnston et al., a diferencia de lo afirmado por Kokich quien encontró que discrepancias hasta de 4 mm pueden no ser detectadas.⁴⁴ Nosotros no evaluamos milimétricamente la discrepancia existente pues nuestro interés se limitaba a conocer si existía concordancia o no.

Markowitz menciona que se da demasiada importancia a la línea media facial ya que siempre existen variaciones entre ambos lados de la cara, contrariando la naturaleza, creyendo que la simetría absoluta es indispensable. Las líneas media facial y dental (arco superior) coinciden en el 70% de las personas.²⁰

La belleza de la sonrisa puede mejorar con dientes alineados y correctamente orientados. Las imperfecciones son aceptadas si se las utiliza por los prostodoncistas para disimular el uso de dientes artificiales. Los resultados del trabajo de los ortodoncistas, sugiere que la cantidad y el tamaño dentarios ideales que mantienen las proporciones divinas son los más aceptados, deseados y esperados.¹¹

Dentro de la odontología estética, el análisis de la sonrisa es uno de los más importantes, ya que es una región que puede crear grandes cambios dentro del contexto de la estética facial. En vista individual, un componente puede no ser muy atractivo, pero la manera como los labios, dientes, espacio oscuro o negativo y corredor bucal se mezclan o se relacionan, crean una armonía que hace atractiva la región oral.¹⁴

Según Marques, la naturaleza presenta una armonía sin simetría entre las estructuras de la sonrisa y de la cara. De esta forma, las discrepancias sutiles, las asimetrías, giroversiones o desalineaciones pueden estar en equilibrio con el conjunto y no comprometen la armonía y el aspecto estético de una sonrisa. En realidad, estas sutilezas son elementos que pueden incorporarse a la esencia personal e intransferible de cada paciente. De ahí la necesidad de evaluación independiente de cada paciente considerando sus características, raza, edad, sexo, para conseguir el éxito en cualquier tipo de tratamiento.

Todos los datos recolectados nos permiten una idea global de que tan estéticas pueden estar las sonrisas ya que a pesar que existen varias formas de interpretar la estética, son necesarias la simetría, proporcionalidad y armonía para todos los juicios. ^{14 30}

Lo interesante es que el clínico puede usar estas relaciones sobre una base práctica. Esto lleva a lo estético desde un nivel subjetivo a un potencial objetivo, donde permite a los clínicos comunicarse y analizar en conjunto. El uso de los números de Fibonacci y la proporción divina, permite que las relaciones objetivas puedan evaluarse y planificarse en odontología clínica. Estos valores conllevan a mostrar un plan básico de perfección. ¹¹

La necesidad de incorporar en el pensum académico de las facultades de odontología a nivel de gradación mayores conocimientos del aspecto estético. Pues al ser algo, tan subjetivo pero a la vez algo fundamental para el éxito de nuestros tratamientos se requiere de conocimientos para ponerlos en práctica. Así también, se hace interesante ahondar en estudios similares a este respecto donde se evalúen otros parámetros no menos importantes de la sonrisa, como el grosor de los labios en estado de reposo del paciente. Sea directamente sobre el paciente o a través de fotografías que permitan la ejecución de este tipo de análisis.

8. Conclusiones

Tras el análisis mediante divisoráureo de las fotografías obtenidas de 97 pacientes con tratamiento ortodóntico concluido, y con las limitaciones de este estudio, nos es factible concluir que:

- No existe concordancia en la proporción áurea en cuanto a las dimensiones en anchura entre todos los dientes involucrados en la sonrisa, sin embargo entre el central y lateral del lado derecho existió una concordancia del 45,4%, entre el central y lateral del lado izquierdo una concordancia del 46%, entre lateral y mitad mesial de canino derecho una concordancia en el 51,5% y entre lateral y mitad mesial de canino de lado izquierdo una concordancia en el 61,9%
- No existe concordancia numérica en cuanto a la medida existente desde la comisura externa derecha de sonrisa a la línea media comparada con la medida existente desde la línea media a la comisura externa izquierda, observándose mayor variabilidad estadística en el lado izquierdo, guardando una relación donde a mayor distancia del lado izquierdo mayor distancia del lado derecho
- A través de trazos lineales en un 66% existe concordancia entre la línea media facial representada por el centro del arco de Cupido y la línea media dental.
- Por medio de trazados lineales computarizados pudo observarse predominio de sonrisa media, tanto en el sexo femenino como en el sexo masculino.
- La interacción armoniosa entre las especialidades es imprescindible para alcanzar el resultado estético deseado por el paciente.

9. Bibliografía

1. Ackerman M, DMD, Ackerman J, DDS. Smile Analysis and design in the Digital Era. JCO 2002; 36 (4): 221-236.
2. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993;103(4):299-312.
3. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part II. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993;103(5):395-411.
4. Aschheim, Kenneth W., et al. *Odontología Estética*. Editorial Harcourt. Segunda Edición. Madrid, España. 2002. P. 31-32
5. Burgué J. La Cara, sus Proporciones Estéticas. Clínica central "Cira García": 1-11
6. Canut, J. A. Brusola. *Ortodoncia clínica y terapéutica*. Editorial Masson. Segunda Edición. Barcelona, España. 2005. P. 129-137
7. Castaño, Adriana V. *Análisis estético de la sonrisa en pacientes con tratamiento de ortodoncia finalizado*. Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador. Enero 2009.
8. Cesario VA, Latta GH. Relationship between the mesiodistal width of the maxillary central incisor and interpupillary distance. J Prosthet Dent 1984;52:641-643.
9. Fradeani, Mauro. *Rehabilitación Estética en prostodoncia fija. Análisis Estético*. Editorial Quintessence, S.L. Barcelona, España. 2006. P. 35-111.
10. Frush JP, Fisher RD. The dynesthetic interpretation of the dentogenic concept. J Prosthet Dent 1958;8:558.
11. Goldstein, Ronald E. *Odontología Estética*. Editorial Ars Medica. Segunda Edición. Volumen 1. Barcelona, España. 2002. P. 193-211.
12. Goldstein R. Ricketts R. La divina proporción. En: Goldstein R. *Odontología Estética*. Ars Médica. Barcelona España: 2003. P. 193-212
13. Golub J. Entire smile pivotal to teeth design. Clin Dent 1988;33.
14. Henostroza, Gilberto H. *Estética en Odontología Restauradora*. Editorial Médica Ripano. Primera Edición. Madrid, España. 2006. P. 19-49.
15. Hoffman W, Bomberg TJ, Hatch RA. Interalar width as a guide in denture tooth selection. J Prosthet Dent 1986;55:219-221.
16. Johnson D. DDS, MS, and Smith R. DMD, PhD. Smile esthetics after orthodontic treatment with and without extraction of four first premolars. AJODO 1995; 108: 162-167.
17. Kokich VO, Kiyak HA, Shapiro PA. Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics. J Esthet Dent 1999;11:311-324.

18. Levin EI. Dental esthetics and the golden proportion. J Prosthet Dent 1978;40:244-252.
19. Lombardi R. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. J Prosth Dent 1973; 29:358
20. Mallat, Ernest Callis. *Prótesis fija estética. Un enfoque clínico e interdisciplinario*. Editorial Elsevier. Madrid, España. 2007. P. 15-19
21. Marques, Sanzio. *Estética con resinas compuestas en dientes anteriores: percepción, arte y naturalidad*. Editorial Amolca. Sao Paulo, Brasil. 2006. P. 18-23
22. Miller, CJ. The smile line as a guide to anterior esthetics. Dent Clin North Am 1989;33(2):157-64.
23. Miyashita, Eduardo, et al. *Odontología Estética: El estado del arte*. Editorial Artes Médicas Ltda. Sao Paulo, Brasil. 2005. P. 512
24. Nanda, Ravindra. *Biomecánicas y Estética: Estrategias en Ortodoncia Clínica*. Editorial Amolca. St. Louis Missouri. 2007. P. 110-129.
25. Pischel, G. História universal da arte 2, Sao Paulo: Melhoramentos, 1966a.
26. Proffit WR, Fields HW. Contemporary Orthodontics. 3rd ed. St Louis, Mosby Year book; 2000. P. 586-587
27. Rosenstiel SF, Rashid RG. Public preferences for anterior tooth variations: A web-based study. J Esthet Restorative Dent 2002;14:97-106
28. Rufenacht CR. Principios de Integración Estética. Editorial Quintessence. Barcelona, España. 2001. P. 32-35, 160-165.
29. Rufenacht CR. Introduction to esthetics. En Rufenacht CR, editor. Fundamental of esthetics. Chicago: Quintessence Publishing Co Inc; 1992. P. 11-32
30. Stefanello, Galia, Eduardo R., Adair Luiz, et al. *Odontología restauradora y estética*. Editorial Amolca. Sao Paulo – Brasil. 2005. P. 81-87.
31. Thomas J, DMD, Hayes C, DMD, DMS, Zawaideh S, BDS, DMS. The effect of axial midline angulation on dental esthetics. Angle Orthodontist 2003; 73 (4): 359-364
32. Tjan AHL, Miller GD. Some esthetics factors in a smile. J Prosthet Dent 1984;51:24-28.
33. Peck S, DDS, MS, Peck L, DMD, MSD and Kataja M, PhD. Some Vertical lineaments of lip position. AJODO, Jun 1992; 101: 519-524.