



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,
ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD ÁREA CLÍNICA

EFFECTO DE LA COHORTE DE NACIMIENTO EN LAS DIMENSIONES DE LAS ESTRUCTURAS DEL
COMPLEJO MAXILOMANDIBULAR CON RELACIÓN ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO LATERAL DE
RICKETTS EN POBLACIÓN MEXICANA

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRÍA EN ODONTOLOGÍA

PRESENTA:
LUIS CRUZ CHÁVEZ

TUTOR
DR. LUIS PABLO CRUZ HERVERT
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Resumen.....	4
Abstract	5
Introducción	6
Antecedentes	7
Antecedentes del efecto de las cohortes de nacimiento y su relación con características antropométricas.....	7
Antecedentes del efecto de la cohorte de nacimiento en ortodoncia	9
Análisis cefalométrico sagital de Ricketts	11
Planteamiento del problema	13
Figura 1.....	14
Justificación	15
Objetivo.....	15
Objetivos específicos.....	15
Hipótesis.....	16
Materiales y métodos	17
Diseño del estudio.....	17
Población de estudio.....	18
Tamaño de la Muestra	18
Selección de la Muestra.	19
Definición de variables	19
Variables dependientes: Variables cefalométricas	19
Variable Independiente: Efecto de cohorte de nacimiento.....	20
Variables ajuste o control:	20
Mediciones angulares y lineales del Análisis cefalométrico sagital de Ricketts	20
Recolección de la Información	20
Figura 2.....	21
Criterios de Inclusión y exclusión	22
Criterios de inclusión.....	23
Criterios de exclusión	23
Consideraciones éticas.....	23
Análisis estadístico	24

Análisis Descriptivo	24
Análisis Univariante.....	24
Análisis multivariante.....	24
Resultados	26
Resultados del efecto del cohorte y la longitud de la base de cráneo	26
Resultados del efecto del cohorte y la altura facial posterior	28
Resultados del efecto del cohorte y la localización de porion.....	29
Resultados del efecto del cohorte y la convexidad.....	31
Resultados del efecto del cohorte y la longitud del cuerpo mandibular	31
Discusión	33
Conclusiones e implicaciones clínicas	36
Tablas de análisis.....	41
Cuadro 1. Definiciones de las variables cefalométricas del análisis sagital de Ricketts	41
Cuadro 2. Características de la Altura facial posterior con relación a las variables sociodemográficas y clínicas	42
Cuadro 3. Resultado del modelo multivariado de regresión cuantilar para evaluar la relación entre la altura facial posterior y la cohorte de nacimiento	43
Cuadro 4. Características de la Altura facial posterior con relación a las variables sociodemográficas y clínicas	44
Cuadro 5. Resultado del modelo multivariado de regresión cuantilar para evaluar la relación entre altura facial posterior y la cohorte de nacimiento	45
Cuadro 6. Características de la Localización del Porion con relación a las variables sociodemográficas y clínicas	46
Cuadro 7. Resultados del modelo multivariado de regresión cuantilar para evaluar la relación entre localización del Porion y la cohorte de nacimiento	47
Cuadro 8. Características de la Convexidad con relación a las variables sociodemográficas y clínicas	48
Cuadro 9. Resultados del modelo multivariado de regresión cuantilar para evaluar la relación entre la Convexidad y la cohorte de nacimiento	49
Cuadro 10. Características de la Longitud de cuerpo mandibular con relación a las variables sociodemográficas y clínicas	49
Cuadro 11. Resultados del modelo multivariado de regresión cuantilar para evaluar la relación entre la Longitud de cuerpo mandibular y la cohorte de nacimiento	50
Anexo 1: Carta de aprobación del comité de ética e Investigación de la DEPeI, FO, UNAM	53
Anexo 2: Copia de consentimiento informado aprobado por el comité de ética e Investigación de la DEPeI, FO, UNAM	54

Efecto de la cohorte de nacimiento en las dimensiones de las estructuras del complejo maxilomandibular con relación análisis cefalométrico lateral de Ricketts en población mexicana

Resumen

Los ortodoncistas generalmente presuponen que las dimensiones craneofaciales permanecen estables a lo largo de las décadas de cohorte de nacimiento, aunque no existe evidencia sobre el tema. El propósito del estudio es identificar la asociación entre tres grupos de cohortes de nacimiento (antes de 1980, entre 1980-1989 y entre 1990-1999) y las dimensiones lineales de acuerdo al análisis de Ricketts. **Métodos.** Estudio transversal. Analizamos 604 cefalogramas laterales de pretratamiento de ortodoncia en adultos entre 18 y 65 años. Según el análisis de Ricketts medimos la longitud craneal, la altura posterior, ubicación del Porion, convexidad y la longitud del cuerpo. **Análisis estadístico.** Para evaluar la asociación entre los tres grupos de cohorte de nacimiento y las dimensiones cefalométricas analizadas, se calcularon las medias y desviaciones estándar o medianas y rangos intercuantiles, y se compararon mediante el Análisis de la varianza (Anova) o prueba de Kruskal-Wallis. Finalmente, se realizaron cinco modelos multivariados de regresión intercuartilar para identificar la asociación entre las tendencias univariadas y multivariadas seculares y dimensiones craneofaciales. **Resultados.** Identificamos una reducción significativamente importante ($p < 0.05$) en la longitud craneal, altura facial posterior y longitud del cuerpo, en el grupo que habían nacido en 1990-1999 seguido por el grupo de 1980-1989, comparado con aquellos pacientes que nacieron antes de 1980. En contraste, la ubicación del Porion mostró un aumento mayor para el grupo de 1990-1999 y menor para el grupo 1980-1989, cuando se comparó con aquellos que habían nacido antes de 1980, no se encontró asociación

importante entre la convexidad y la cohorte de nacimiento. **Conclusiones.** Nuestros resultados sugieren una posible tendencia secular identificándola como una disminución de las estructuras lineales craneofaciales a través de las décadas.

Abstract

Introduction. Orthodontists generally assume craniofacial dimensions remain stable between birth cohort decades, although there is no evidence to support this belief. The aim of the study is to identify an association between three birth cohorts (born before 1980, between 1980-1989 and between 1990-1999) and linear craniofacial dimensions, according to Ricketts analysis. **Methods.** Cross-sectional study. We analyzed 604 pretreatment lateral cephalograms of adults aged between 18 and 65 years. According to Ricketts analysis, we measured cranial length, posterior facial height, Porion location, convexity and corpus length. Kruskal–Wallis, One-Way ANOVA tests and multiple linear regression analyses were performed to identify univariate and multivariate secular trends and craniofacial dimensions. **Results.** We identified a significant reduction ($p < 0.05$) in cranial length, posterior facial height and corpus length in the 1990-1999 group followed by the 1980-1989 group compared to those in patients born before 1980. In contrast, Porion location showed an increase in dimension, greater for the 1990-1999 group and less so for the 1980-1989 group, compared to those born before 1980. No significant association was found between convexity and birth cohort. **Conclusions.** Our results suggest a possible secular trend identified as a decrease in linear dimensions of craniofacial structures that declines through the decades.

Introducción

El efecto de cohorte de nacimiento, se define como un cambio que se observa o documenta a lo largo del tiempo, es un fenómeno que se ha estudiado extensamente en otros campos de las ciencias de la salud, por ejemplo, se ha identificado la tendencia secular en el incremento de altura, maduración de dientes permanentes y maloclusiones, pero en las dimensiones craneofaciales, la asociación permanece poco clara. Sin embargo, aunque hay estudios antropométricos con relación al estudio de los cambios en las estructuras del cráneo y del desarrollo maxilofacial a lo largo del tiempo, existen muy pocos estudios sobre este tema en el área de ortodoncia desde la perspectiva de los análisis cefalométricos.

Uno de los análisis cefalométricos de mayor uso entre los ortodontistas es el análisis de la cefalometría sagital creada por Robert Ricketts. El análisis de Ricketts es uno de los análisis cefalométricos sagitales con mayor fundamentación teórica, además de que fue uno de los análisis que cuenta con el mayor número de pacientes analizados para establecer los valores de las normas, así como sus variaciones clínicas (desviaciones estándar), lo anterior lo convierte en uno de los análisis cefalométricos más completos para el diagnóstico de las maloclusiones y adecuado para los fines de este estudio.

El efecto de las cohortes de nacimiento es de especial interés para los ortodontistas, dado que el diagnóstico de la maloclusión se realiza con base en la información cefalométrica a partir de la cual se obtienen valores cefalométricos que se interpretan de acuerdo con normas establecidas desde la

década de los cincuentas, y en caso de existir, las normas utilizadas de forma rutinaria pueden no ser adecuadas en la actualidad debido a las tendencias seculares. Por lo anterior, el propósito de este estudio fue identificar una asociación de las cohortes de nacimiento y de las estructuras lineales craneofaciales en un grupo de adultos mexicanos.

Antecedentes

Antecedentes del efecto de las cohortes de nacimiento y su relación con características antropométricas.

El análisis de las cohortes de nacimiento ha sido utilizado en diferentes campos de la salud para identificar cambios en la morbilidad, mortalidad y en la utilización de los servicios de salud, con la finalidad de identificar o inferir cambios de la población asociados a las cohortes de nacimiento o condiciones de vida propias de las décadas donde los individuos desarrollan su curso de vida. (1-8)

El efecto de cohorte de nacimiento se define como el componente o grupo de la población que nació durante un periodo en específico (9) o como las variaciones en los factores tales como estado de salud o mortalidad que son atribuidas a una característica física y al ambiente social a la que una cohorte está expuesta a lo largo de su vida, este efecto tiene varios sinónimos tales como efecto generacional, tendencia secular o efecto edad-periodo cohorte. (10)

Se ha documentado que un efecto de la cohorte de nacimiento en el aumento de la esperanza de vida a nivel mundial, es decir que la esperanza de vida aumenta directamente proporcional con relación a la década de nacimiento de las personas.(3, 11, 12) De igual forma, se ha documentado un aumento a nivel mundial en la estatura promedio de la población mundial,(1, 13-15) siendo más

evidente el efecto en los países más desarrollados en comparación con los países en vías de desarrollo. Se podría pensar que éste efecto es obvio y atribuible a mejores condiciones de vida, pero se han documentado diferentes efectos de la cohorte de nacimiento en el crecimiento y desarrollo de ser humano dependiendo del proceso o la característica estudiada.(4, 13-15)

Una de las ventajas que aporta el análisis de las cohorte de nacimiento, es que ajustan el efecto de la edad, es decir permite diferenciar entre el efecto de la edad y de la década de nacimiento como se ha reportado por Szklo y Nieto.(16) En caso contrario, se cometería el sesgo de atribuir el efecto de la cohorte de nacimiento a la edad del individuo, por lo que se sobre estimaría o subestimara el efecto de la edad, lo que resultaría en una confusión al momento de estimar la asociación epidemiológica como lo advierten los mismo autores. Por lo anterior, el estudio de las cohortes de nacimiento ayuda a reducir los sesgos o errores en los estimadores de la asociación. Estos sesgos son derivados del enfoque clásico de únicamente utilizar la edad y el sexo para estimar asociaciones, que ignoran los efectos implícitos en los grupos más jóvenes.(3, 8, 12) El análisis de las asociaciones agrupadas por generaciones de nacimiento, es decir utilizando un análisis de efecto cohorte, es un factor importante para comprender mejor las tendencias temporales, esta estrategia de análisis considera las edades como distintas etapas en la vida de las personas y no como distintos grupos de edad coexistiendo en un mismo momento.(16) Lo más común es que los análisis por edad se realicen agrupándolas desde una óptica transversal, de este modo se desaprovecha la oportunidad de entender las tendencias como una consecuencia de los cambios vividos desde el nacimiento por las diferentes generaciones. El efecto de la edad representa la variación de un efecto con relación a la edad cronológica mientras que el efecto de cohorte, representa las variaciones observadas en las tasas debidas a factores que se localizan en un momento específico en el tiempo o a lo largo de un periodo de tiempo y que influyen de forma

simultánea a todos los grupos de edad de una población o una parte significativa de la misma independientemente de la generación de pertenencia.(5, 9, 10)

Desde un punto de vista etiológico, es más lógico agrupar a la población en función de la generación a la que pertenece, pues la cohorte de nacimiento determina la probabilidad y el grado de exposición a muchos factores causales. La validez de los datos analizados así se aproxima al obtenido mediante abordaje metodológico correspondiente a los estudios observacionales de cohorte.(5, 14)

Antecedentes del efecto de la cohorte de nacimiento en ortodoncia

A lo largo de las décadas se ha cuestionado la utilidad, validez y confiabilidad de la cefalometría como herramienta para el diagnóstico de las maloclusiones, así como para la elaboración del plan de tratamiento.(17-19) El punto más importante para el uso de la cefalometría, es la utilización de puntos de corte para establecer si las estructuras lineales o angulares están “Normales”, “disminuidas” o “aumentadas”. Estos puntos de corte, se conocen como Normas cefalométricas, las cuales fueron establecidas para todas las estructuras, y en todos los análisis cefalométricos. En la actualidad existen más de 200 análisis cefalométricos y la mayoría de las estructuras cuentan con un valor normal, y sus desviaciones estándar, que en ortodoncia se conocen como desviaciones clínicas. La interpretación de las mediciones cefalométricas se basa en la comparación con los valores establecidos como normas durante la década de los setentas, algunos de estos análisis cefalométricos cuentan con adecuaciones de las normas para población sajona, europea, latina, oriental y negra.(20-26)

Hasta el momento no existe evidencia de que las normas cefalométricas sean corregidas por el efecto de las cohortes de nacimiento. Existe la creencia entre los ortodontistas de que las normas son estables a lo largo del tiempo. A pesar, de que algunos estudios siguieren las dimensiones lineales de las estructuras del complejo craneofacial han disminuido a lo largo del tiempo. Sin embargo, como ya se mencionó anteriormente son pocos los estudios que evalúan los efectos de las cohorte de nacimiento en las dimensiones del complejo craneofacial.

Se asume que el desarrollo del complejo craneofacial y de los tiempos de la erupción de la dentición decidua y permanente deberían ser en el mismo sentido que lo observado en la asociación entre la estatura y las cohortes de nacimiento. Sin embargo, se ha sugerido que este efecto puede ser diferente a lo esperado, incluso hay evidencia que sugiere que el efecto inversamente proporcional con las cohortes de nacimiento.(27-32)

Aunque existen varios estudios sobre el efecto de cohorte de nacimiento y las características craneofaciales la mayoría de ellos son estudios desde la perspectiva antropométrica.(2, 31-37) Existen estudios en el área de la ortodoncia que han analizado el efecto de las cohortes de nacimiento o tendencias seculares, como se conoce en otros contextos. (38-42) Dichos estudios ha sugerido la existencia de un efecto de cohorte de nacimiento relacionado al desarrollo y posición de las estructuras del complejo maxilomandibular. El estudio más importante sobre el tema y publicado durante el 2014 (40), consiste en un análisis conjunto de la información proveniente de 5 de las 10 cohortes de crecimiento craneofacial, desarrolladas a inicios de la década de los setentas conocidas en inglés como “AAOF Craniofacial Growth Legacy Collection”. Aunque pocos, los estudios referentes al tema, los resultados publicados son consistentes al identificar cambios en el complejo craneofacial asociados al efecto de cohorte. (15, 38-44) La razón por la que existen pocos estudios

de cohorte, necesarios para evaluar adecuadamente el efecto de las cohortes de nacimiento, son las implicaciones éticas, ya que para evaluar el efecto del crecimiento no es posible que los participantes reciban ningún tratamiento o intervención para corregir la maloclusión y que los seguimientos impliquen someter a radiación periódica a los participantes para con la finalidad de obtener una evaluación imagenológica adecuada, la cual implica una exposición a radiación sin ningún beneficio directo e inmediato al problema del paciente en caso de tener una maloclusión o una exposición la cual puede ser catalogada como innecesaria en el caso de ser un paciente ideal.(45, 46) De ahí la importancia del estudio realizado por Antoun y colaboradores, (40) ya que utiliza la información disponible de las cinco cohortes de crecimiento en el mundo. La información utilizada proviene de cohortes cerradas, es decir, estudios donde no se realiza ninguna intervención y donde se hacen al menos dos seguimientos, pero donde ya no es posible ingresar más pacientes para su evaluación, sólo puede continuarse el seguimiento de los que ingresaron en la cohorte original.(40) A pesar de la relevancia de este estudio, las conclusiones del estudio observó un efecto de la corte de estudio con relaciones a las estructuras craneofaciales pero se observaron patrones diferentes con relación a las medidas lineales y las angulares, mientras unas disminuían las angulares aumentaban por lo que en conjunto los resultados hacen que la evidencia no sea concluyente.

Análisis cefalométrico sagital de Ricketts

Desde la introducción de la radiografía cefalométrica lateral en 1931 por Broadbent en los EE.UU. y por Hofrath en Alemania, esta radiografía y sus análisis correspondientes se han convertido en una herramienta estándar en ortodoncia evaluación y planificación del tratamiento. (19, 47-50) Aunque cuestionable, existe una creencia generalizable de que a través de los estudios cefalométricos, el ortodoncista logrará un conocimiento más profundo de las estructuras involucradas, medirlas,

describirlas y estudiar sus interrelaciones.(19, 47-50) Mediante la cefalometría el ortodoncista fundamenta su diagnóstico cuando compara mediciones del individuo con las normas determinadas como normales o adecuadas para cada análisis cefalométrico.(49, 51, 52) Incluso algunos autores establecen que el tratamiento de las maloclusiones esqueléticas sin una radiografía cefalométrica induce graves errores.(17, 19, 47, 50, 53)

El análisis de Ricketts es uno de los más populares a nivel mundial, a pesar de sus limitantes metodológicas para establecer las normas de los valores cefalométricos y sus desviaciones clínicas. (54, 55) Consideró valores diferentes para hombres y mujeres, asimismo estimó el efecto de la edad entre los 8 y 18 años para adecuar los valores de las normas a la edad del paciente. (49, 54, 55) Esta es una de las razones por las que el análisis de Ricketts es considerado como el análisis cefalométrico más popular y de mayor aceptación por la mayor parte de la comunidad internacional de ortodoncistas, así como la razón principal por la cual seleccionamos este análisis para nuestra investigación.

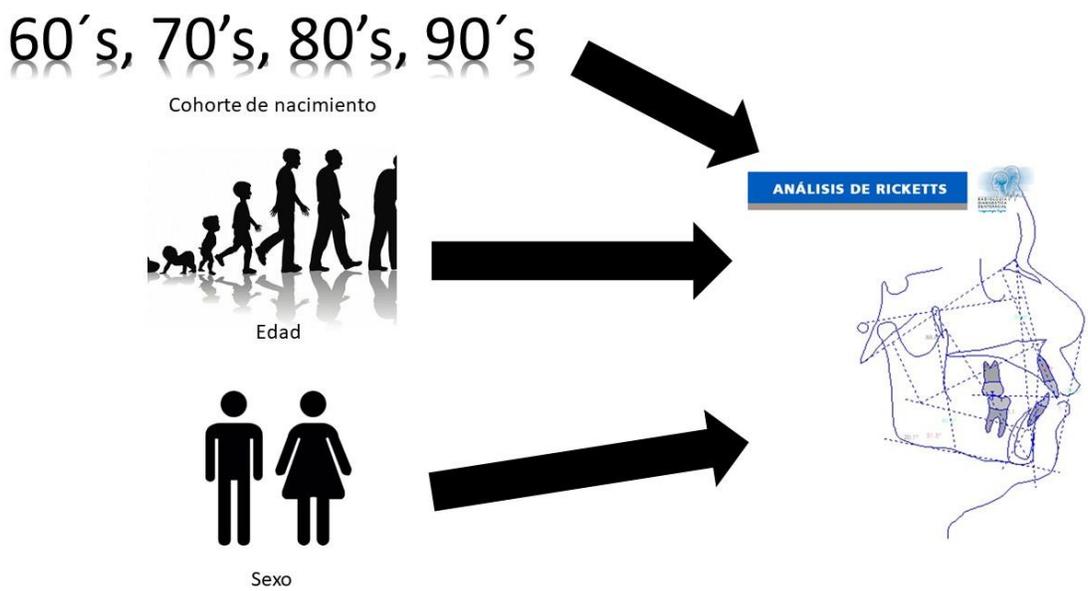
El análisis de Ricketts nació hacia 1957 el cual estaba compuesto de cuatro mediciones para conseguir un estudio superficial de la forma facial y posición de la dentición y de cinco mediciones para estudiar estructuras más profundas. (49, 54, 55) Este análisis ha experimentado hasta ahora una serie de modificaciones y está diseñado de acuerdo con su filosofía de tratamiento. La filosofía de tratamiento de Ricketts se basa en que el clínico desea ante todo reconocer un problema si existe y entonces tratar con él, más específicamente si es necesario.(55)

Finalmente, los factores relacionados con los avances tecnológicos también han sido identificados como una posible fuente de sesgo para la estimación de las normas cefalométricas. Se ha cuestionado el efecto de la magnificación las estructuras craneofaciales ya sea por la utilización de diferentes aparatos analógicos de rayos X (radiografías reveladas), lo cual afecta la confiabilidad del uso de las radiografías para realizar mediciones adecuadas de las estructuras craneofaciales.(17) Sin embargo, este efecto se ha visto disminuido por dos factores, el primero es la utilización de aparatos digitales y la utilización de programas para trazado cefalométrico computarizado, los cuales reducen las limitaciones antes mencionadas.(56)

Planteamiento del problema

Se desconoce si existe un efecto de cohorte de nacimiento con relación a las estructuras de maxilofaciales. La evidencia disponible hasta el momento no es concluyente ya que los estudios disponibles combinan el análisis de las mediciones lineales y las angulares, lo cual genera dificultad para identificar el efecto de cohorte de nacimiento ya que mientras las mediciones lineales pueden identificar son las más apropiadas para identificar estos cambios, las mediciones angulares representan cambios posturales propios de la adecuación del paciente sin que estos representen propiamente un cambio en las dimensiones estructurales del complejo craneofacial. Aunque el diseño ideal para este estudio sería un estudio de cohorte, las implicaciones éticas resaltan la importancia de realizar este estudio transversal para generar información sobre ésta asociación. Por otro lado, la mayoría de los estudios no utilizan análisis multivariantes para ajustar por el efecto de la edad, sexo y grupo de cohorte de nacimiento, como se esquematiza en la figura 1.

Figura 1. Descripción gráfica del marco teórico sobre la influencia del efecto de cohorte de nacimiento y el desarrollo del complejo maxilofacial.



Justificación

Es fundamental conocer la existencia del efecto de cohorte con relación a las dimensiones del complejo craneofacial, dado que en caso de existir tendría implicaciones con la validez de las normas cefalométricas y la confiabilidad del diagnóstico clínico. Los resultados de este estudio proveerán información sobre la dirección y magnitud de los cambios generacionales con relación a las dimensiones lineales identificadas a partir del análisis cefalométrico. Es importante resaltar que los estudios disponibles hasta el momento incluye el análisis de poblaciones con muchos años de diferencia y en ninguno de ellos se utiliza información de las cohortes de nacimiento posteriores a 1990. Por lo que este estudio proveerá información sobre el efecto de las cohortes de nacimiento en las últimas décadas.

Objetivo

El propósito de este estudio fue identificar una asociación de la tendencia secular y de las estructuras lineales craneofaciales utilizadas en el análisis de Ricketts, en la población adulta mexicana.

Objetivos específicos

- Evaluar la asociación entre el efecto de la cohorte de nacimiento y la longitud craneal.
- Evaluar la asociación entre el efecto de la cohorte de nacimiento y la altura posterior
- Evaluar la asociación entre el efecto de la cohorte de nacimiento y la longitud del cuerpo.
- Evaluar la asociación entre el efecto de la cohorte de nacimiento y la distancia de porion.
- Evaluar la asociación entre el efecto de la cohorte de nacimiento y la convexidad.

Hipótesis

- Hipótesis nula (H1o): Existe una asociación entre las cohortes de nacimiento con relación a la longitud craneal utilizadas en el análisis de Ricketts, en la población adulta mexicana.
- Hipótesis alterna (H1a): No existe una asociación entre las cohortes de nacimiento con relación a la longitud craneal utilizadas en el análisis de Ricketts, en la población adulta mexicana.

- Hipótesis nula (H2o): Existe una asociación entre las cohortes de nacimiento con relación a la altura posterior utilizadas en el análisis de Ricketts, en la población adulta mexicana.
- Hipótesis alterna (H2a): No existe una asociación entre las cohortes de nacimiento con relación a la altura posterior utilizadas en el análisis de Ricketts, en la población adulta mexicana.

- Hipótesis nula (H3o): Existe una asociación entre las cohortes de nacimiento con relación a la longitud del cuerpo utilizadas en el análisis de Ricketts, en la población adulta mexicana.
- Hipótesis alterna (H3a): No existe una asociación entre las cohortes de nacimiento con relación a la longitud del cuerpo utilizadas en el análisis de Ricketts, en la población adulta mexicana.

- Hipótesis nula (H4o): Existe una asociación entre las cohortes de nacimiento con relación a la distancia de porion utilizadas en el análisis de Ricketts, en la población adulta mexicana.
- Hipótesis alterna (H4a): No existe una asociación entre las cohortes de nacimiento con relación a la distancia de porion utilizadas en el análisis de Ricketts, en la población adulta mexicana.
- Hipótesis nula (H5o): Existe una asociación entre las cohortes de nacimiento con relación a la convexidad utilizadas en el análisis de Ricketts, en la población adulta mexicana.
- Hipótesis alterna (H5a): No existe una asociación entre las cohortes de nacimiento con relación a la convexidad utilizadas en el análisis de Ricketts, en la población adulta mexicana.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

El diseño de éste estudio correspondió a un estudio de tipo Transversal. 1) Retrospectivo, dado se analizaron las radiografías digitales del archivo de Radiodiagnóstico Dental ; 2) Observacional, dado que no se realizará ninguna intervención; y 3) Analítico; dado el objetivo del estudio es evaluar la asociación de la cohorte de nacimiento con relación a las dimensiones lineales del complejo craneofacial.

Población de estudio

La población de estudio se conformó por las radiografías de adultos mayores de 18 años que componen el archivo del gabinete radiológico de “Radiodiagnóstico Dental”. Cabe resaltar el acceso a la información fue solicitada y autorizada por el encargado legal del gabinete radiológico, y soportado por un documento firmado por el representante legal de “Radiodiagnóstico Dental”. Además, el uso de la información fue autorizado por el comité de ética e investigación de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología.

Tamaño de la Muestra

De acuerdo con nuestra estimación calculamos que con al menos 597 radiografías laterales de cráneo de pacientes adultos sería posible evaluar un modelo de regresión multivariante utilizando 4 regresores; cohorte de nacimiento, edad, sexo y tipo de maloclusión; y considerando un poder de 0.80, un valor del estadístico de Wald menor al 0.05 y considerando un tamaño de efecto anticipado (f^2) de 0.02, el cual corresponde a un efecto pequeño. Para el cálculo de tamaño de muestra se utilizó una calculadora en línea para el cálculo a-priori de tamaño de muestra para regresión múltiple. (57, 58)

Selección de la Muestra.

La selección de la muestra mediante un muestro de aleatorización simple, se incluyeron 604 cefalogramas laterales de una muestra de registro de 2500 pacientes del archivo del Gabinete radiológico "Radiodiagnóstico Dental".

Definición de variables

Variables dependientes: Variables cefalométricas

Usamos cinco medidas cefalométricas del análisis lateral de Ricketts, en contraste a las medidas angulares que pudieran ser interpretadas en una dirección contradictoria con relación a la tendencia secular, como lo demostró un estudio anterior. Tres medidas de las dimensiones de la estructura interna (convexidad facial, longitud del cuerpo y la ubicación del Porion) y dos para la relación de la dimensión esquelética (convexidad y altura facial inferior). Adicionalmente, usamos la medida angular ANB para clasificar la maloclusión en clase I, II, III. Las definiciones cefalométricas están resumidas en la tabla 1.

Variable Independiente: Efecto de cohorte de nacimiento

Clasificamos la cohorte de nacimiento en tres grupos:

- Primer grupo aquellos nacidos antes de 1980,
- Segundo grupo aquellos nacidos entre 1980-1989 y
- Tercer grupo aquellos que habían nacidos en 1990-1999

Variabes ajuste o control:

Grupos de edad: De acuerdo con la edad se formaron cuatro grupos para estimar la asociación con cada época. La edad de los grupos fue dividida de 18 a 29 años, de 30 a 39 años, de 40 a 49 años y de 50 años o más.

Sexo: Se definirá por la información registrada en el expediente del paciente.

Mediciones angulares y lineales del Análisis cefalométrico sagital de Ricketts

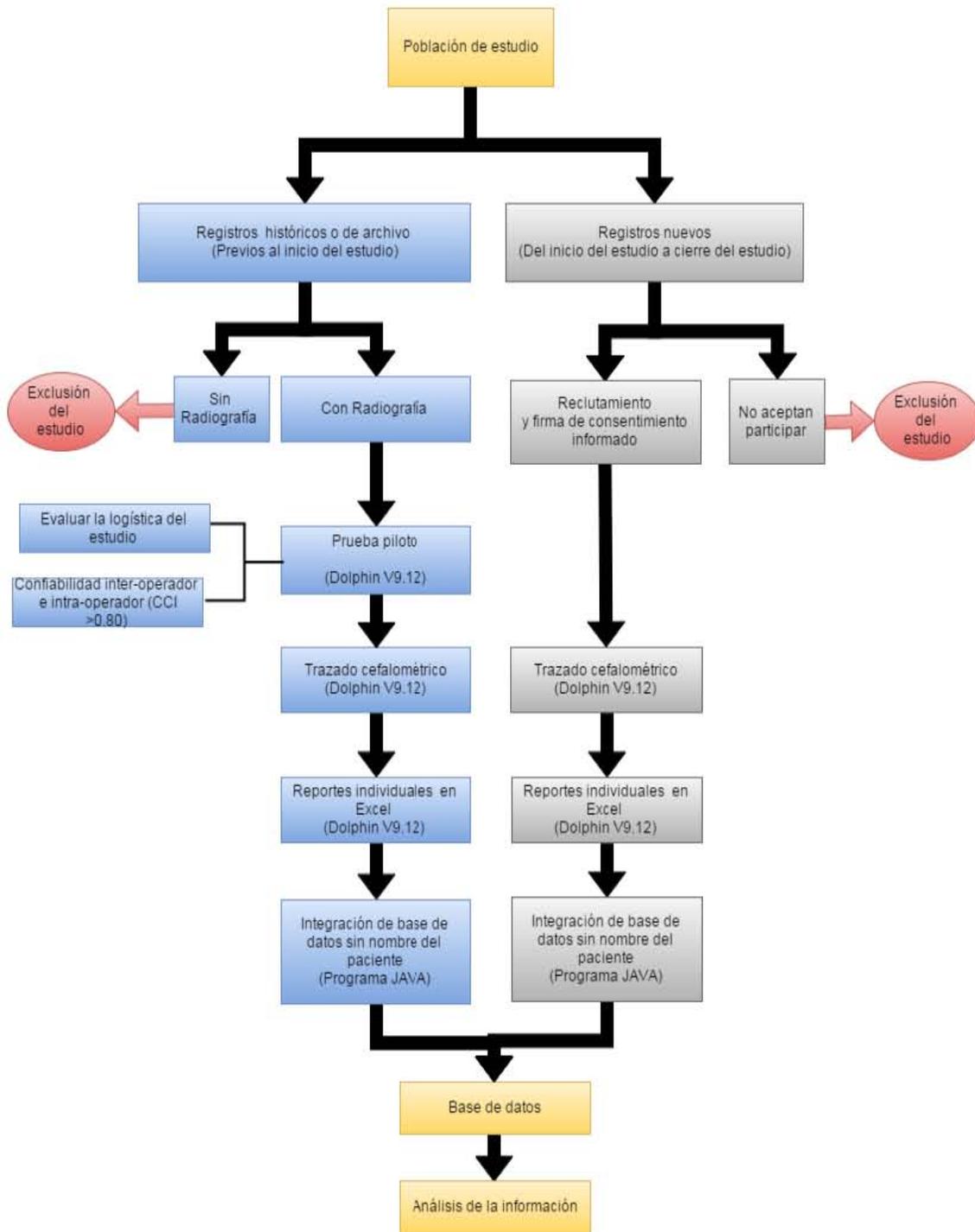
Para el estudio se utilizarán las definiciones de las variables antropométricas y de cada una medición cefalométrica propuesta originalmente en el análisis de Ricketts. Las definiciones de las variables cefalométricas se describen en cuadro 1

Recolección de la Información

Las radiografías fueron trazadas usando un software de Dolphin (versión 11.0). Todos los cefalogramas laterales fueron trazados por un investigador, el cual fue calibrado, después conformamos un estudio piloto para seleccionar y evaluar 30 cefalogramas adicionales para trazarlas dos veces con aproximadamente 30 días entre la primera y la segunda medición. Un segundo ortodoncista trazo los mismos 30 cefalogramas y se compararon con las primeras medidas iniciales. Calculamos un coeficiente de correlación intra-clase para ambas intra e inter para cada una de las medidas finales incluidas en el estudio, todos los coeficientes de correlación intra-clase estaban sobre 0.88 y eran estadísticamente significativas.

Realizamos un estudio transversal, usamos una línea simple para calcular el tamaño de la muestra la cual fue de 604, pudimos identificar un coeficiente de regresión de 0.04, considerándose como la opción para un estudio prioritario y una regresión múltiple para determina con un tamaño de muestra de 604, pudimos identificar un 0.04 coeficiente de regresión considerando un alfa de 0.05 con un poder de 0.90 usando 15 o menos predictores. Para fines de este estudio sólo se utilizó la muestra histórica del diseño de estudio original. Lo que corresponde a la parte izquierda del flujograma del que se observa en la Figura 2.

Figura 2. Flujograma del estudio para el reclutamiento, registro y proceso de la información



Criterios de Inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

Los sujetos fueron seleccionados basándose en los diferentes criterios de inclusión:

- 1) 18 años o más al inicio
- 2) Que no tuvieran tratamiento ortopédico u ortodóncico
- 3) Que no tuvieran evidencias de anomalías craneofaciales

Criterios de exclusión

Los cefalogramas en los cuales no se pudieran identificar las estructuras craneofaciales necesarias para identificar la variable.

Consideraciones éticas

El protocolo de este estudio fue aprobado por el Consejo Institucional de Ética número CIE02/10/06/2006/04.

Esta investigación se realizará con base en La ley General de Salud y en los principios de la Declaración de Helsinki. Será un estudio transversal que no tendrá influencia en la asignación de algún tratamiento, y bajo el principio de beneficia, dado el estudio aprovecha la información obtenida con la finalidad de obtener información que beneficie a otras personas, aun cuando finalidad de los registros radiográficos a analizar son de carácter diagnóstico e indicados por un odontólogo independiente del grupo de investigación. Por lo anterior se considera que la investigación tiene un riesgo menor que el mínimo.

Análisis estadístico

Análisis Descriptivo

Se realizó un análisis descriptivo de las características clínicas y cefalométricas, tales como la longitud craneal, convexidad facial, longitud del cuerpo, la ubicación del Porion, convexidad y altura facial inferior, de la población de estudio. Se reportaron la media y desviación estándar para las variables continuas con distribución normal, mientras que para las variables continuas que no tengan una distribución normal se reportará la mediana y el rango intercuartilar.

Análisis Univariante

Se estudiaron las asociaciones de las siguientes mediciones Longitud craneal, convexidad facial, longitud del cuerpo, la ubicación del Porion, convexidad y altura facial inferior; y se explorará su relación con relación a la corte de nacimiento, así como de las otras variables de ajuste, tales como clase esquelética, edad y sexo. Se analizarán las asociaciones mediante un modelo de regresión lineal univariante y se reportaron los coeficientes de regresión así como sus intervalos de confianza al 95% (IC95%).

Análisis multivariante

Se realizaron seis modelos multivariados de regresión lineal multivariante en el que se evaluarán todas las variables con valores de p menores a 0.020 de acuerdo con el valor de p del análisis univariado y, además se incluirán variables que tengan una relevancia teórica para el ajuste del modelo o la explicación del fenómeno. Se reportarán los coeficientes de regresión, sus intervalos de confianza al 95% (IC95%).

Los modelos de regresión multivariada serán los siguientes:

1) Modelo multivariado para convexidad facial:

Variable independiente: Grupo de la cohorte de nacimiento

Variables de ajuste: Edad, Sexo y Clase esquelética

2) Modelo multivariado para longitud del cuerpo:

Variable independiente: Grupo de la cohorte de nacimiento

Variables de ajuste: Edad, Sexo y Clase esquelética

3) Modelo multivariado ubicación del porion

Variable independiente: Grupo de la cohorte de nacimiento

Variables de ajuste: Edad, Sexo y Clase esquelética

4) Modelo multivariado altura facial

Variable independiente: Grupo de la cohorte de nacimiento

Variables de ajuste: Edad, Sexo y Clase esquelética

4) Modelo multivariado longitud craneal

Variable independiente: Grupo de la cohorte de nacimiento

Variables de ajuste: Edad, Sexo y Clase esquelética

Resultados

Analizamos 604 cefalogramas laterales 413 (68.4%) mujeres y 191 (31.6 %) masculinos. Los pacientes tenían edades que fluctuaban entre 18 y 67 años, y de acuerdo con la cohorte de Nacimiento los grupos quedaron distribuidos de la siguiente manera 220 (36.4%) pacientes habían nacido antes de 1980, 289 (47.9%) de 1980 a 1989 y 95 (15.7%) de 1990 a 1999. Los resultados de la estadística descriptiva se encuentran en los cuadros 2, 4, 6 ,8 y 10.

Se evaluó si cada una de las cinco variables dependientes cumplía con la distribución normal. Para ello la normalidad se evaluó mediante el uso de una prueba de Shapiro Wilk. De acuerdo a los resultados únicamente la distancia de Porion y la convexidad del maxilar tuvieron una distribución normal. Mientras la longitud de base de cráneo, altura facial posterior y Longitud de cuerpo mandibular no cumplieron con los criterios de normalidad de la prueba ($p < 0.050$).

Resultados del efecto del cohorte y la longitud de la base de cráneo

De acuerdo con los resultados del cuadro 2. Se observaron diferencias estadísticamente significativas con relación a los grupos de cohorte de nacimiento ($p < 0.050$). El grupo con valor más alto de la mediana de longitud de base de cráneo fue el grupo nacidos antes de 1980 (56.2 mm; Rango intercuartilar [RIC] 52.7-59.1). En los grupos restantes se observó una disminución de 1.6 mm y 3.8 mm en la mediana de la longitud de base de cráneo para el grupo de 1980 a 1989 y el grupo de 1990 a 1999, respectivamente. De igual forma se observaron diferencias estadísticamente significativas con relación al sexo, donde se observó un aumento de 4.0mm en los hombres con relación a las mujeres. En contraste, la edad y el tipo de maloclusión no fueron estadísticamente significativas en el análisis univariante, con relación a la longitud de base de cráneo.

El cuadro 3 muestra los resultados de los tres modelos de regresión cuantilar para evaluar la asociación de los grupos de cohorte de nacimiento con relación a la longitud de base de cráneo. Los tres modelos multivariados corresponden al percentil 25, 50 y 75, respectivamente. En los tres modelos se observó disminución de la longitud de base de cráneo con relación al grupo de la cohorte de nacimiento, la mayor disminución se observó consistentemente en el grupo de 1990 a 1999 al compararlo con el grupo de nacidos antes de 1980, seguido por el grupo de 1980 a 1989. En la regresión del cuartil 25, al utilizar como categoría de referencia al grupo nacido antes de 1980, se observaron disminuciones de la mediana de la longitud de la base de cráneo de 1.70 mm (Intervalo de confianza al 95% [IC95%] -3.13,-0.27; $p=0.002$) y de 3.70 mm (IC95% -5.50,-1.90; $p<0.001$) para el grupo de 1980 a 1989 y de 1990 a 1999, respectivamente. En la regresión del cuartil 50, al utilizar como categoría de referencia al grupo nacido antes de 1980, se observaron disminuciones de la mediana de la longitud de la base de cráneo de 2.7 mm (IC95%) -4.04,-1.35; $p<0.001$) y de 4.9 mm (IC95% -6.45,-3.34; $p<0.001$) para el grupo de 1980 a 1989 y de 1990 a 1999, respectivamente. Finalmente, en la regresión del cuartil 75, al utilizar como categoría de referencia al grupo nacido antes de 1980, se observaron disminuciones de la mediana de la longitud de la base de cráneo de 3.4 mm (IC95%) -5.08,-1.71; $p<0.001$) y de 6.8 mm (IC95% -8.72,-4.87; $p<0.001$) para el grupo de 1980 a 1989 y de 1990 a 1999, respectivamente.

Adicionalmente, se observó que los hombres tuvieron un aumento estadísticamente significativo y consistente a través de los tres modelos de regresión cuantilar. Con relación al grupo de edad, fue posible identificar una disminución de la longitud de base de cráneo en los grupos de edad de 30 a 39 y 40 a 49 años comparados con el grupo de 18 a 29 años. Dicha asociación se observó, únicamente en las regresiones del cuartil 50 y 75. El tipo de maloclusión no fue estadísticamente significativa en ningún modelo.

Resultados del efecto del cohorte y la altura facial posterior

De acuerdo con los resultados del cuadro 4. Se observaron diferencias estadísticamente significativas con relación a los grupos de cohorte de nacimiento ($p < 0.050$). El grupo con valor más alto de la mediana de altura facial posterior fue el grupo nacidos antes de 1980 (67.6 mm; RIC 63.6-74.0). No se observó diferencia con el grupo de 1980 a 1989, pero se observó una disminución de 2.3 mm en la mediana de la altura facial posterior en el grupo de 1990 a 1999, respectivamente. De igual forma se observaron diferencias estadísticamente significativas con relación al sexo. Sin embargo, ni edad ni tipo de maloclusión fueron estadísticamente significativas en el análisis univariante, con relación a la altura facial posterior.

El cuadro 5 muestra los resultados de los tres modelos de regresión cuantilar para evaluar la asociación de los grupos de cohorte de nacimiento con relación a la altura facial posterior. Los tres modelos multivariados corresponden al percentil 25, 50 y 75, respectivamente. En los tres modelos se observó disminución de la altura facial posterior con relación al grupo de la cohorte de nacimiento, la mayor disminución se observó consistentemente en el grupo de 1990 a 1999 al compararlo con el grupo de nacidos antes de 1980, seguido por el grupo de 1980 a 1989. Sin embargo, en la regresión del cuartil 25, al utilizar como categoría de referencia al grupo nacido antes de 1980, únicamente se observó una disminución de la mediana de la altura facial posterior de 3.1 mm (IC95% $-5.60, -0.60$; $p = 0.015$) para el grupo de 1990 a 1999. No se observaron diferencias estadísticamente significativas con relación al grupo de 1980 a 1989. En la regresión del cuartil 50, al utilizar como categoría de referencia al grupo nacido antes de 1980, se observaron disminuciones de la mediana de la altura facial posterior de 2.6 mm (IC95% $-4.68, -0.51$; $p = 0.014$) y de 4.6 mm (IC95% $-7.04, -2.15$; $p < 0.001$) para el grupo de 1980 a 1989 y de 1990 a 1999,

respectivamente. Finalmente, en la regresión del cuartil 75, al utilizar como categoría de referencia al grupo nacido antes de 1980, se observaron disminuciones de la mediana de la altura facial posterior 5.1 mm (IC95%) $-7.59, -2.6$; $p < 0.001$) y de 8.7 mm (IC95% $-11.68, -0.71$; $p < 0.001$) para el grupo de 1980 a 1989 y de 1990 a 1999, respectivamente.

Adicionalmente, se observó que los hombres tuvieron un aumento estadísticamente significativo y consistente a través de los tres modelos de regresión cuantilar. Con relación al grupo de edad, fue posible identificar una disminución de la altura facial posterior en los grupos de edad de 30 a 39 y 40 a 49 años comparados con el grupo de 18 a 29 años. Dicha asociación se observó en los tres modelos de regresión. El tipo de maloclusión no fue estadísticamente significativa en ningún modelo.

Resultados del efecto del cohorte y la localización de porion

De acuerdo con los resultados del cuadro 6. Se observaron diferencias estadísticamente significativas con relación a los grupos de cohorte de nacimiento ($p < 0.050$). Cabe destacar que el valor de la distancia de la localización de porion tiene un valor negativo. De acuerdo con el análisis univariante, se observaron diferencias entre los grupos de cohorte. De igual forma se observaron diferencias estadísticamente significativas con relación al sexo. Sin embargo, ni edad ni tipo de maloclusión fueron estadísticamente significativas en el análisis univariante, con relación a la localización de porion.

El cuadro 7 muestra los resultados de los tres modelos de regresión cuantilar para evaluar la asociación de los grupos de cohorte de nacimiento con relación a la localización de porion. Los tres modelos multivariados corresponden al percentil 25, 50 y 75, respectivamente. En los tres modelos se observó disminución de la localización de porion con relación al grupo de la cohorte de nacimiento, la mayor disminución se observó consistentemente en el grupo de 1990 a 1999 al compararlo con el grupo de nacidos antes de 1980, seguido por el grupo de 1980 a 1989. En la regresión del cuartil 25, al utilizar como categoría de referencia al grupo nacido antes de 1980, únicamente se observó una disminución de la mediana de la localización de porion de 3.6 mm (IC95% 2.07, 5.13; $p < 0.001$) para el grupo de 1990 a 1999 y para el grupo de 1980 a 1989 se observó una disminución de 5.8mm (IC95% 4.03, 7.57; $p < 0.001$). En la regresión del cuartil 50, al utilizar como categoría de referencia al grupo nacido antes de 1980, se observaron disminuciones de la mediana de la localización de porion de 2.7 mm (IC95% 1.63, 3.76; $p < 0.001$) y de 4.8 mm (IC95% 3.18, 6.41; $p < 0.001$) para el grupo de 1980 a 1989 y de 1990 a 1999, respectivamente. Finalmente, en la regresión del cuartil 75, al utilizar como categoría de referencia al grupo nacido antes de 1980, se observaron disminuciones de la mediana de la localización de porion de 3.2 mm (IC95% 1.93, 4.46 ; $p < 0.001$) y de 4.4 mm (IC95% 3.01, 5.78; $p < 0.001$) para el grupo de 1980 a 1989 y de 1990 a 1999, respectivamente.

Adicionalmente, se observó que los hombres tuvieron un aumento estadísticamente significativo y consistente a través de los tres modelos de regresión cuantilar. Con relación al grupo de edad, fue posible identificar una disminución de la localización de Porion en los grupos de edad de 30 a 39 y 40 a 49 años comparados con el grupo de 18 a 29 años. Dicha asociación se observó en los tres modelos de regresión. El tipo de maloclusión no fue estadísticamente significativa en ningún modelo.

Resultados del efecto del cohorte y la convexidad

De acuerdo con los resultados del cuadro 8, no se observaron diferencias estadísticamente significativas con relación a los grupos de cohorte de nacimiento ($p < 0.050$). Sin embargo, se observaron diferencias estadísticamente significativas con relación a la edad y el tipo de maloclusión respecto al valor de la convexidad.

Los resultados del cuadro 9, muestran que no se observó ninguna asociación entre el efecto de la cohorte de nacimiento y la convexidad. Tampoco se observó una asociación ni de la edad, ni del sexo. En contraste, si se observó una asociación entre el tipo de maloclusión y la convexidad, como es posible observarlo en el cuadro 9.

Resultados del efecto del cohorte y la longitud del cuerpo mandibular

De acuerdo con los resultados del cuadro 10. Se observaron diferencias estadísticamente significativas con relación a los grupos de cohorte de nacimiento ($p < 0.050$). El grupo con valor más alto de la longitud del cuerpo mandibular fue el grupo nacidos antes de 1980 (79.8 mm; RIC 76.0-86.2). No se observó diferencia con el grupo de 1980 a 1989, pero se observó una disminución de 2.8 mm en la mediana de la longitud del cuerpo mandibular en el grupo de 1990 a 1999, respectivamente. De igual, forma se observaron diferencias estadísticamente significativas con relación al sexo. Sin embargo, ni edad ni tipo de maloclusión fueron estadísticamente significativas en el análisis univariante, con relación a la altura facial posterior.

El cuadro 11 muestra los resultados de los tres modelos de regresión cuantilar para evaluar la asociación de los grupos de cohorte de nacimiento con relación a la longitud del cuerpo mandibular. Los tres modelos multivariados corresponden al percentil 25, 50 y 75, respectivamente. En los tres modelos se observó disminución de la longitud del cuerpo mandibular con relación al grupo de la cohorte de nacimiento. En la regresión del cuartil 25, al utilizar como categoría de referencia al grupo nacido antes de 1980, únicamente se observó una disminución de la mediana de la longitud del cuerpo mandibular de 2.21 mm (IC95% $-4.13, -0.28$; $p=0.024$) para el grupo de 1980 a 1989. No se observaron diferencias estadísticamente significativas con relación al grupo de 1990 a 1999. En la regresión del cuartil 50, al utilizar como categoría de referencia al grupo nacido antes de 1980, se observó una disminución de la mediana de la longitud del cuerpo mandibular de 3.21 mm (IC95%) $-6.04, -0.38$; $p=0.026$ para el grupo de 1980 a 1989. No se observó ninguna asociación con relación al grupo de 1990 a 1999. Finalmente, en la regresión del cuartil 75, al utilizar como categoría de referencia al grupo nacido antes de 1980, se observaron disminuciones de la mediana de la longitud del cuerpo mandibular de 2.94 mm (IC95%) $-4.85, -1.03$; $p=0.003$) y de 4.01 mm (IC95% $-6.17, -1.85$; $p<0.001$) para el grupo de 1980 a 1989 y de 1990 a 1999, respectivamente.

Adicionalmente, se observó una asociación con los grupos de edad específicamente con el grupo de 40 a 49 años de edad en los tres modelos de regresión cuantilar, y, únicamente, en el grupo de 50 años o más en el modelo de regresión del cuartil 25 se observó una asociación estadísticamente significativa. Con relación al tipo de maloclusión, se observó una asociación entre la maloclusión clase III y la longitud del cuerpo mandibular en las regresiones de los cuartiles 50 y 75. No se observó ninguna asociación entre sexo y la longitud de cuerpo mandibular.

Discusión

Hemos identificado un coeficiente de regresión positivo para la ubicación de la distancia de Porion, sin embargo, las normas tenían valores negativos, entonces actualmente un coeficiente de regresión positivo muestra una reducción de la distancia de ubicación del Porion, la cual está en la misma dirección a todas las estructuras previamente descritas, sólo la convexidad fue la estructura cefalométrica sin una asociación significativa con la cohorte de nacimiento.

Las implicaciones de estos hallazgos cefalométricos pueden sugerir que las normas cefalométricas, establecidas a principios de los 70, necesitan ser revisadas y actualizadas en poblaciones contemporáneas en orden de mejorar su significancia clínica y evitar una relación y clasificación errónea de las dimensiones craneo faciales.

Pocos estudios disponibles han estudiado la tendencia secular en las dimensiones craneofaciales. Jonke et al (36, 38, 41) describieron una tendencia secular en el cráneo facial y su altura a lo largo de los últimos 100 años. Sin embargo, ellos reportaron que la tendencia secular en el cráneo facial fue de 4.5% menos que la altura observada en el siglo pasado y esa altura del cuerpo tenía una débil correlación con las dimensiones craneofaciales, esto podría explicarse por los efectos contrastantes de la tendencia secular entre el incremento de la altura mediante las décadas anteriores y la reducción de las dimensiones craneofaciales. (36, 38, 41)

Reportamos una reducción de la longitud del cuerpo mandibular a lo largo de las cohortes de nacimiento, como previamente fue descrito por algunos autores donde el tamaño mandibular fue más grande en las cohortes de nacimiento más antiguas, ellos también reportaron resultados con direcciones opuestas a las esperadas.(15, 44) Por ejemplo, observaron con mayor frecuencia, retrognatismo mandibular en la muestra del siglo 19, donde el tamaño promedio de la mandíbula era más grande. Un análisis longitudinal realizado por Antoun et al(40) usando datos de estudios históricos del crecimiento facial a primera vista podrían parecer que tuvieran resultados contradictorios a los nuestros. Esto podría ser porque usamos medidas lineales cefalométricas más bien que angulares y los resultados podrían identificarse como contradictorios. Sin embargo, ambos resultados podrían estar en la misma dirección que identifican una reducción en las estructuras craneofaciales como Allen et al (28) y Little et al (44) lo describieron previamente. Antoun et al(40) descubrieron un aumento a lo largo del tiempo en el ángulo SNA y ANB que podrían estar relacionada con una proyección anterior de las estructuras craneo faciales ambas aumentadas la distancia Co-A disminución del ángulo ANB que podrían estar relacionadas a una dimensión vertical aumentada y no a un aumento maxilar o a una disminución mandibular como lo describieron. Little et al(44)realizaron su estudio en población mexicana. Y sugirieron que la tendencia secular estaba asociada con una disminución del complejo craneal resultando una longitud de la cabeza más corta, pero con dimensiones proporcionadas. Ante todo, la frecuencia incrementada de ausencia(30, 59) de los incisivos laterales, premolares, terceros molares o microdoncia de los incisivos laterales.(30, 59) Este fenómeno podría apoyar la hipótesis que una reducción de las dimensiones craneofaciales está asociada con una posible tendencia secular.

Fuerza y limitaciones del estudio

La fuerza del estudio incluye lo siguiente (1) los cefalogramas laterales fueron todas digitales tomando la imagen con el mismo aparato radiográfico; (2) un tamaño de la muestra más grande que casi todos los estudios anteriores. (3) la regresión cuantilar fue realizada porque todas las variables cefalométricas tenían una distribución no paramétrica , excepto para la ubicación del Porion y convexidad, lo cual fue controlado por con fusores relevantes como la edad, género y otras características cefalométricas; (4) se usaron medidas cefalométricas lineales más que angulares y se analizó cada estructura craneofacial independientemente más bien usando tipos de maloclusión esquelética evitando un posible efecto de la dimensión vertical, como lo observaron Antoun et al y Jonke et al.(36, 38, 41)

Las limitaciones están relacionadas a la metodología transversal : 1) no fue posible la comparación longitudinal entre individuos y no fue posible un nuevo estudio de cohorte por las consideraciones de ética y por el alto costo que esto implicaría y 2) no pudimos evaluar la interacción entre la edad y la cohorte de nacimiento porque las cohortes de nacimiento más antiguas no tenían participantes con cohortes de nacimiento más jóvenes y los cohortes de nacimiento más jóvenes no tenían participantes más grandes.

Sin embargo, la cantidad de muestra estudiada permitirá obtener estimaciones más robustas para evaluar el efecto de la edad periodo corte con relación a los valores cefalométricos. En contraste, una de las fortalezas del estudio transversal es que permite realizar una aproximación al crecimiento sin representar un riesgo de una exposición no justificada y permite incluir información de pacientes provenientes de años previos al inicio del estudio nacidos en diferentes cohortes de nacimiento.

Conclusiones e implicaciones clínicas

Nuestros estudios muestran una asociación entre la cohorte de nacimiento y la disminución de las estructuras craneofaciales, hacen falta más informes que apoyen esta hipótesis principalmente estudios longitudinales. A pesar de las limitaciones de un estudio transversal, la tendencia secular está presente en otros fenómenos craneofaciales por lo tanto los ortodoncistas debemos estar conscientes de la necesidad que existe para evaluar sistemáticamente la adecuación de las normas cefalométricas a través de las décadas para evitar diagnósticos y plan de tratamientos erróneos.

Referencias

1. Kwok MK, Leung GM, Lam TH, Leung SS, Schooling CM. Grandparental education, parental education and child height: evidence from Hong Kong's "Children of 1997" birth cohort. *Annals of epidemiology*. 2013;23(8):475-84. Epub 2013/07/31.
2. Godde K. Secular trends in cranial morphological traits: a socioeconomic perspective of change and sexual dimorphism in North Americans 1849-1960. *Annals of human biology*. 2015;42(3):253-9. Epub 2014/08/27.
3. Chen H, Hao L, Yang C, Yan B, Sun Q, Sun L, et al. Understanding the rapid increase in life expectancy in shanghai, China: a population-based retrospective analysis. *BMC public health*. 2018;18(1):256. Epub 2018/02/16.
4. Matijasevich A, Santos IS, Menezes AM, Barros AJ, Gigante DP, Horta BL, et al. Trends in socioeconomic inequalities in anthropometric status in a population undergoing the nutritional transition: data from 1982, 1993 and 2004 Pelotas birth cohort studies. *BMC public health*. 2012;12:511. Epub 2012/07/11.
5. Luo L. Assessing validity and application scope of the intrinsic estimator approach to the age-period-cohort problem. *Demography*. 2013;50(6):1945-67. Epub 2013/09/28.
6. Diouf I, Charles MA, Ducimetiere P, Basdevant A, Eschwege E, Heude B. Evolution of obesity prevalence in France: an age-period-cohort analysis. *Epidemiology*. 2010;21(3):360-5. Epub 2010/04/09.
7. Tu YK, Kramer N, Lee WC. Addressing the identification problem in age-period-cohort analysis: a tutorial on the use of partial least squares and principal components analysis. *Epidemiology*. 2012;23(4):583-93. Epub 2012/03/13.
8. Allman-Farinelli MA, Chey T, Bauman AE, Gill T, James WP. Age, period and birth cohort effects on prevalence of overweight and obesity in Australian adults from 1990 to 2000. *European journal of clinical nutrition*. 2008;62(7):898-907. Epub 2007/04/19.
9. Miguel P. *A Dictionary of Epidemiology* Oxford University Press; 2016.
10. Boslaugh S. *Encyclopedia of epidemiology* (Vols. 1-2). . Thousand Oaks, CA: SAGE Publications Ltd 2008.
11. Barthold Jones JA, Lenart A, Baudisch A. Complexity of the relationship between life expectancy and overlap of lifespans. *PLoS one*. 2018;13(7):e0197985. Epub 2018/07/13.
12. Chang YH, Li CY, Tung TH, Tsai JJ, Lu TH. Age-period-cohort analysis of mortality from epilepsy in Taiwan, 1971-2005. *Seizure*. 2011;20(3):240-3. Epub 2010/12/28.
13. Jordan S, Lim L, Seubsman SA, Bain C, Sleigh A, Thai Cohort Study T. Secular changes and predictors of adult height for 86 105 male and female members of the Thai Cohort Study born between 1940 and 1990. *Journal of epidemiology and community health*. 2012;66(1):75-80. Epub 2010/09/02.
14. Lu R, Zeng X, Duan J, Gao T, Huo D, Zhou T, et al. Secular growth trends among children in Beijing (1955-2010). *Economics and human biology*. 2015;21:210-20. Epub 2016/03/15.
15. Lavelle CL. Secular trends of the face and stature. *The Angle orthodontist*. 1972;42(3):221-6. Epub 1972/07/01.
16. Szklo M, Nieto, J. *Epidemiología intermedia: Ediciones Diaz De Santos S A*; 2003.
17. Bookstein FL. Reconsidering "The inappropriateness of conventional cephalometrics". *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2016;149(6):784-97. Epub 2016/06/01.
18. Moyers RE, Bookstein FL. The inappropriateness of conventional cephalometrics. *American journal of orthodontics*. 1979;75(6):599-617. Epub 1979/06/01.

19. Devereux L, Moles D, Cunningham SJ, McKnight M. How important are lateral cephalometric radiographs in orthodontic treatment planning? *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics.* 2011;139(2):e175-81. Epub 2011/02/09.
20. Ajayi EO. Cephalometric norms of Nigerian children. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics.* 2005;128(5):653-6. Epub 2005/11/16.
21. Al-Azemi R, Artun J. Posteroanterior cephalometric norms for an adolescent Kuwaiti population. *European journal of orthodontics.* 2012;34(3):312-7. Epub 2011/03/16.
22. Alcalde RE, Jinno T, Pogrel MA, Matsumura T. Cephalometric norms in Japanese adults. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons.* 1998;56(2):129-34. Epub 1998/02/14.
23. Al-Jame B, Artun J, Al-Azemi R, Behbehani F, Buhamra S. Lateral cephalometric norms for adolescent Kuwaitis: hard tissue measurements. *Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre.* 2006;15(2):91-7. Epub 2006/02/18.
24. Axelsson S, Kjaer I, Bjornland T, Storhaug K. Longitudinal cephalometric standards for the neurocranium in Norwegians from 6 to 21 years of age. *European journal of orthodontics.* 2003;25(2):185-98. Epub 2003/05/10.
25. Basciftci FA, Uysal T, Buyukerkmen A. Craniofacial structure of Anatolian Turkish adults with normal occlusions and well-balanced faces. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics.* 2004;125(3):366-72. Epub 2004/03/12.
26. Perez IE, Chavez AK, Ponce D. Cephalometric norms from posteroanterior Ricketts' cephalograms from Hispanic Americans Peruvian non adult patients. *Acta odontologica latinoamericana : AOL.* 2011;24(3):265-71. Epub 2011/01/01.
27. Vucic S, de Vries E, Eilers PH, Willemsen SP, Kuijpers MA, Prahl-Andersen B, et al. Secular trend of dental development in Dutch children. *American journal of physical anthropology.* 2014;155(1):91-8. Epub 2014/06/11.
28. Allen TR, Trojan TM, Harris EF. Evidence favoring a secular reduction in mandibular leeway space. *The Angle orthodontist.* 2017. Epub 2017/03/21.
29. Eskeli R, Losonen M, Ikavalko T, Myllykangas R, Lakka T, Laine-Alava MT. Secular trends affect timing of emergence of permanent teeth. *The Angle orthodontist.* 2016;86(1):53-8. Epub 2015/04/30.
30. Lindsten R, Ogaard B, Larsson E, Bjerklin K. Transverse dental and dental arch depth dimensions in the mixed dentition in a skeletal sample from the 14th to the 19th century and Norwegian children and Norwegian Sami children of today. *The Angle orthodontist.* 2002;72(5):439-48. Epub 2002/10/29.
31. Kaygisiz E, Uzuner FD, Yeniay A, Darendeliler N. Secular trend in the maturation of permanent teeth in a sample of Turkish children over the past 30 years. *Forensic science international.* 2016;259:155-60. Epub 2016/01/17.
32. Sasso A, Legovic M, Mady Maricic B, Pavlic A, Spalj S. Secular trend of earlier onset and decelerated development of third molars: evidence from Croatia. *Forensic science international.* 2015;249:202-6. Epub 2015/02/25.
33. Macho GA. Cephalometric and craniometric age changes in adult humans. *Annals of human biology.* 1986;13(1):49-61. Epub 1986/01/01.

34. Malina RM, Pena Reyes ME, Tan SK, Buschang PH, Little BB, Koziel S. Secular change in height, sitting height and leg length in rural Oaxaca, southern Mexico: 1968-2000. *Annals of human biology*. 2004;31(6):615-33. Epub 2005/04/01.
35. Pena Reyes ME, Cardenas Barahona EE, Cahuich MB, Barragan A, Malina RM. Growth status of children 6-12 years from two different geographic regions of Mexico. *Annals of human biology*. 2002;29(1):11-25. Epub 2002/02/06.
36. Jonke E, Schaefer K, Freudenthaler JW, Prossinger H, Bookstein FL. A cephalometric comparison of skulls from different time periods--the Bronze Age, the 19th century and the present. *Collegium antropologicum*. 2003;27(2):789-801. Epub 2004/01/30.
37. Spradley K, Stull KE, Hefner JT. Craniofacial Secular Change in Recent Mexican Migrants. *Human biology*. 2016;88(1):15-29. Epub 2016/10/16.
38. Jonke E, Prossinger H, Bookstein FL, Schaefer K, Bernhard M, Freudenthaler JW. Secular trends in the facial skull from the 19th century to the present, analyzed with geometric morphometrics. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2007;132(1):63-70. Epub 2007/07/14.
39. Smith BH, Garn SM, Hunter WS. Secular trends in face size. *The Angle orthodontist*. 1986;56(3):196-204. Epub 1986/07/01.
40. Antoun JS, Cameron C, Sew Hoy W, Herbison P, Farella M. Evidence of secular trends in a collection of historical craniofacial growth studies. *European journal of orthodontics*. 2015;37(1):60-6. Epub 2014/08/06.
41. Jonke E, Prossinger H, Bookstein FL, Schaefer K, Bernhard M, Freudenthaler JW. Secular trends in the European male facial skull from the Migration Period to the present: a cephalometric study. *European journal of orthodontics*. 2008;30(6):614-20. Epub 2008/12/05.
42. Weiland FJ, Jonke E, Bantleon HP. Secular trends in malocclusion in Austrian men. *European journal of orthodontics*. 1997;19(4):355-9. Epub 1997/08/01.
43. Jantz RL, Meadows Jantz L. Secular change in craniofacial morphology. *American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council*. 2000;12(3):327-38. Epub 2001/09/05.
44. Little BB, Buschang PH, Pena Reyes ME, Tan SK, Malina RM. Craniofacial dimensions in children in rural Oaxaca, southern Mexico: secular change, 1968-2000. *American journal of physical anthropology*. 2006;131(1):127-36. Epub 2006/02/18.
45. Abdelkarim A, Jerrold L. Clinical considerations and potential liability associated with the use of ionizing radiation in orthodontics. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2018;154(1):15-25. Epub 2018/06/30.
46. Abdelkarim AA. Appropriate use of ionizing radiation in orthodontic practice and research. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2015;147(2):166-8. Epub 2015/02/01.
47. Atchison KA, Luke LS, White SC. Contribution of pretreatment radiographs to orthodontists' decision making. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*. 1991;71(2):238-45. Epub 1991/02/01.
48. Paula LK, Solon-de-Mello Pde A, Mattos CT, Ruellas AC, Sant'Anna EF. Influence of magnification and superimposition of structures on cephalometric diagnosis. *Dental press journal of orthodontics*. 2015;20(2):29-34. Epub 2015/05/21.
49. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *The Angle orthodontist*. 1981;51(2):115-50. Epub 1981/04/01.

50. Pae EK, McKenna GA, Sheehan TJ, Garcia R, Kuhlberg A, Nanda R. Role of lateral cephalograms in assessing severity and difficulty of orthodontic cases. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2001;120(3):254-62. Epub 2001/09/12.
51. Ricketts RM. A four-step method to distinguish orthodontic changes from natural growth. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1975;9(4):208-15, 18-28. Epub 1975/04/01.
52. Ricketts RM, Langlade M. [Cephalometric orientation]. *Mondo ortodontico*. 1978;3(1):82-91. Epub 1978/02/01. In tema di orientamento cefalometrico.
53. Nijkamp PG, Habets LL, Aartman IH, Zentner A. The influence of cephalometrics on orthodontic treatment planning. *European journal of orthodontics*. 2008;30(6):630-5. Epub 2008/11/05.
54. J A. *Manual de cefalometría*: Editorial Aquiram; 1993.
55. Ricketts RM. *Tecnica Biprogresiva de Ricketts*. MADRID: PANAMERICANA; 1992.
56. Gaddam R, Shashikumar HC, Lokesh NK, Suma T, Arya S, Shwetha GS. Assessment of Image Distortion from Head Rotation in Lateral Cephalometry. *Journal of international oral health : JIOH*. 2015;7(6):35-40. Epub 2015/07/01.
57. Effect Size Calculator for Multiple Regression [Software]. [database on the Internet]. 2018. Available from: Available from <http://www.danielsoper.com/statcalc>.
58. A-priori Sample Size Calculator for Multiple Regression [Software]. [database on the Internet]. 2018. Available from: Available from <http://www.danielsoper.com/statcalc>.
59. Lindsten R, Ogaard B, Larsson E. Anterior space relations and lower incisor alignment in 9-year-old children born in the 1960s and 1980s. *The Angle orthodontist*. 2001;71(1):36-43. Epub 2001/02/24.

Tablas de análisis

Cuadro 1. Definiciones de las variables cefalométricas del análisis sagital de Ricketts

Variabes cefalométricas	Definiciones
Longitud craneal anterior (CC-NA)	Distancia en milímetros de centro de cráneo (CC) a punto Nasion (NA)
Altura facial posterior (Go-CF)	Distancia en milímetros desde la mitad de contorno medio e inferior del ángulo de la mandibular localizada por la rama (Go) y que proyecta hacia el mentón donde interseca con la vertical pterigoidea al plano de Frankfurt (CF).
Distancia a porion (PTV-Po)	Distancia en milímetros de la vertical Pterigoidea (PTV) a punto porion (Po). El valor es negativo ya que indica que el Porion se encuentra distal al punto PTV
Convexidad del maxilar (A-NPo)	Distancia en milímetros del punto A al plano facial (NPo) perpendicular a la maxila.
Longitud del cuerpo mandibular (Go-Gn)	Distancia en milímetros entre Gonión (go) y Gnación (Gn)
Maloclusión	El tipo de maloclusión se define con relación al valor del ángulo formado por el plano que va del Punto A y al punto Nasion, y del plano formado por el punto B y Nasion. $ANB 2 \pm 2$ es Clase I, $ANB < 0$ grados es Clase III, y $ANB > 2$ grados es clase II.

Cuadro 2. Características de la Altura facial posterior con relación a las variables sociodemográficas y clínicas

Características	Total	Longitud craneal (mm)	
	n/total (%)	Mediana (RIC)	Valor de p
Grupo de cohorte de nacimiento			
< 1980	220/604 (36.4)	56.2 (52.7-59.1)	<0.001
1980 to 1989	289/604 (47.9)	54.6 (52.0-58.4)	
1990 to 1999	95/604 (15.7)	52.4 (50.3-54.9)	
Total	604/604 (100)	54.6 (51.9-58.3)	
Edad (años)			
18 a 29	373/604 (61.8)	54.5 (51.8-58.1)	0.561
30 a 39	146/604 (24.2)	55.4 (51.9-59.0)	
40 a 49	56/604 (9.3)	54.7 (51.7-57.9)	
50 o mayores	29/604 (4.8)	57.9 (51.9-58.2)	
Total	604/604 (100)	54.6 (51.9-58.3)	
Sexo			
Femenino	413/605 (68.4)	53.5 (51.2-56.9)	<0.001
Masculino	191/605 (31.6)	57.7 (54.5-61.4)	
Total	604/604 (100)	54.6 (51.9-58.3)	
Tipo de maloclusión			
Clase II	492/604 (81.5)	54.5 (52.0-58.1)	0.462
Clase I	94/604 (15.6)	54.6 (51.8-58.4)	
Clase III	18/604 (3.0)	56.5 (53.3-57.4)	
Total	604/604 (100)	54.6 (51.9-58.3)	

RIC=Rango intercuartil

Cuadro 3. Resultado del modelo multivariado de regresión cuantilar para evaluar la relación entre la altura facial posterior y la cohorte de nacimiento

	Regresión al cuartil 25				Regresión al cuartil 50				Regresión al cuartil 75			
Altura facial posterior	Coef.	IC95%		Valor de p	Coef.	IC95%		Valor de p	Coef.	IC95%		Valor de p
Grupo de cohorte de nacimiento		L. Inf	L. Sup			L. Inf	L. Sup			L. Inf	L. Sup	
< 1980	Referencia				Referencia				Referencia			
1980 a 1989	-1.70	-3.13	-0.27	0.02	-2.7	-4.04	-1.35	<0.001	-3.4	-5.08	-1.71	<0.001
1990 a 1999	-3.70	-5.50	-1.90	<0.001	-4.9	-6.45	-3.34	<0.001	-6.8	-8.72	-4.87	<0.001
Sexo												
Femenino	Referencia				Referencia				Referencia			
Masculino	3.10	2.09	4.11	<0.001	3.7	2.57	4.82	<0.001	4.8	3.65	5.94	<0.001
Edad (años)												
18 a 29	Referencia				Referencia				Referencia			
30 a 39	-0.70	-2.04	0.64	0.306	-1.4	-2.57	-0.22	0.02	-2.9	-4.47	-1.32	<0.001
40 a 49	-1.90	-3.90	0.10	0.063	-2.3	-4.21	-0.38	0.018	-4.2	-6.7	-1.69	0.001
50 a 99	-1.90	-4.50	0.70	0.152	-2	-5.07	1.07	0.201	-2.6	-5.52	0.32	0.081
Tipo de maloclusión												
Clase II	Referencia				Referencia				Referencia			
Clase I	-0.40	-1.52	0.72	0.484	-0.3	-1.33	0.73	0.568	0.1	-1.21	1.41	0.881
Clase III	-0.10	-2.21	2.01	0.926	-0.4	-3.11	2.31	0.772	-0.6	-4.07	2.87	0.735
Constante	50.4	48.22	52.57	<0.001	53	51.1	54.89	<0.001	55.6	53.23	57.96	<0.001

Coef= Coeficiente de regresión intercualtilar multivariante; RIC=Rango intercualtilar; IC95%=Intervalo de Confianza al 95%; L.inf= Límite inferior; L. sup=Límite Superior

Cuadro 4. Características de la Altura facial posterior con relación a las variables sociodemográficas y clínicas

	Total	Altura facial posterior	
		(Go-CF) (mm)	
	n/total (%)	Mediana (RIC)	Valor de p
Grupo de cohorte de nacimiento			
< 1980	220/604 (36.4)	67.6 (63.6-74.0)	0.01
1980 to 1989	289/604 (47.9)	67.6 (63.5-73.4)	
1990 to 1999	95/604 (15.7)	65.3 (62.3-70.3)	
Total	604/604 (100)	67.4 (63.2-72.9)	
Edad (años)			
18 a 29	373/604 (61.8)	67.6 (63.5-72.9)	0.367
30 a 39	146/604 (24.2)	67.5 (63.1-73.0)	
40 a 49	56/604 (9.3)	65.8 (62.7-69.8)	
50 o mayores	29/604 (4.8)	66.6 (61.8-74.8)	
Total	604/604 (100)	67.4 (63.2-72.9)	
Sexo			
Femenino	413/605 (68.4)	65.4 (62.2-69.7)	<0.001
Masculino	191/605 (31.6)	72.8 (67.7-77.4)	
Total	604/604 (100)	83.0 (77.9-88.4)	
Tipo de maloclusión			
Clase II	492/604 (81.5)	66.5 (62.6-73.1)	0.857
Clase I	94/604 (15.6)	67.5 (63.5-72.9)	
Clase III	18/604 (3.0)	67.5 (62.4-74.3)	
Total	604/604 (100)	67.3 (63.2-72.9)	

RIC=Rango intercuartilar

Cuadro 5. Resultado del modelo multivariado de regresión cuantilar para evaluar la relación entre altura facial posterior y la cohorte de nacimiento

	Regresión al cuartil 25				Regresión al cuartil 50				Regresión al cuartil 75			
Altura facial posterior	Coef	IC95%		Valor de p	Coef	IC95%		Valor de p	Coef	IC95%		Valor de p
Grupo de cohorte de nacimiento		L. Inf	L. Sup			L. Inf	L. Sup			L. Inf	L. Sup	
< 1980	Referencia				Referencia				Referencia			
1980 a 1989	-1.7	-3.55	0.15	0.071	-2.6	-4.68	-0.51	0.014	-5.1	-7.59	-2.6	<0.001
1990 a 1999	-3.1	-5.60	-0.60	0.015	-4.6	-7.04	-2.15	<0.001	-8.7	11.68	-5.71	<0.001
Sexo	Referencia				Referencia				Referencia			
Femenino	Referencia				Referencia				Referencia			
Masculino	5.4	3.87	6.93	<0.001	7.3	5.81	8.78	<0.001	7.8	6.01	9.58	<0.001
Edad (años)	Referencia				Referencia				Referencia			
18 a 29	Referencia				Referencia				Referencia			
30 a 39	-1.4	-3.24	0.44	0.137	-2.1	-3.96	-0.23	0.027	-4	-6.57	-1.42	0.002
40 a 49	-3.8	-7.21	-0.39	0.029	-3.9	-6.58	-1.21	0.004	-8.2	-11.7	-4.69	<0.001
50 a 99	-2.6	-5.44	0.24	0.073	-3.3	-7.62	1.02	0.135	-1.3	-7.87	5.27	0.698
Tipo de maloclusión	Referencia				Referencia				Referencia			
Clase II	Referencia				Referencia				Referencia			
Clase I	0.2	-1.44	1.84	0.81	0.1	-1.55	1.75	0.905	1	-0.92	2.92	0.307
Clase III	-2	-7.06	3.06	0.438	-1.7	-6.19	2.79	0.458	-1.9	-7.2	3.4	0.482
Constante	58.6	55.7 3	61.46	<0.001	61.4	58.3 1	64.48	<0.001	66.7	62.51	70.88	<0.001

Coef= Coeficiente de regresión intercualtilar multivariante; RIC=Rango intercualtilar; IC95%=Intervalo de Confianza al 95%; L.inf= Límite inferior; L. sup=Límite Superior

Cuadro 6. Características de la Localización del Porion con relación a las variables sociodemográficas y clínicas

	Total	Localización del Porion	
		(mm)	
	n/total (%)	Media (D.E.)	Valor de p
Grupo de cohorte de nacimiento			
< 1980	220/604 (36.4)	-39.1 (3.9)	<0.001
1980 to 1989	289/604 (47.9)	-38.5 (4.0)	
1990 to 1999	95/604 (15.7)	-37.0 (3.3)	
Total	604/604 (100)	-38.5 (3.9)	
Edad (años)			
18 a 29	373/604 (61.8)	-38.6 (3.9)	0.302
30 a 39	146/604 (24.2)	-38.1 (3.7)	
40 a 49	56/604 (9.3)	-38.1 (3.9)	
50 o mayores	29/604 (4.8)	-39.5 (4.6)	
Total	604/604 (100)	-38.5 (3.9)	
Sexo			
Femenino	413/605 (68.4)	-37.8 (3.5)	<0.001
Masculino	191/605 (31.6)	-40.1 (4.3)	
Total	604/604 (100)	-38.5 (3.9)	
Tipo de maloclusión			
Clase II	492/604 (81.5)	-38.2 (4.2)	0.595
Clase I	94/604 (15.6)	-38.6 (3.9)	
Clase III	18/604 (3.0)	-38.9 (3.9)	
Total	604/604 (100)	-38.5 (3.9)	

RIC=Rango intercuartilar

Cuadro 7. Resultados del modelo multivariado de regresión cuantilar para evaluar la relación entre localización del Porion y la cohorte de nacimiento

	Regresión al cuartil 25				Regresión al cuartil 50				Regresión al cuartil 75			
Regresión al cuartil 25	Coef	IC95%		Valor de p	Coef	IC95%		Valor de p	Coef	IC95%		Valor de p
Grupo de cohorte de nacimiento		L. Inf	L. Sup			L. Inf	L. Sup			L. Inf	L. Sup	
< 1980	Referencia				Referencia				Referencia			
1980 a 1989	3.6	2.07	5.13	<0.001	2.7	1.63	3.76	<0.001	3.2	1.93	4.46	<0.001
1990 a 1999	5.8	4.03	7.57	<0.001	4.8	3.18	6.41	<0.001	4.4	3.01	5.78	<0.001
Sexo	Referencia				Referencia				Referencia			
Femenino	Referencia				Referencia				Referencia			
Masculino	-2.5	-3.45	-1.55	<0.001	-2.4	-3.13	-1.66	<0.001	-2.5	-3.46	-1.53	<0.001
Edad (años)	Referencia				Referencia				Referencia			
18 a 29	Referencia				Referencia				Referencia			
30 a 39	4	2.80	5.20	<0.001	2.5	1.44	3.55	<0.001	2.7	1.46	3.93	<0.001
40 a 49	4.3	2.09	6.51	<0.001	3.2	1.41	4.92	<0.001	3.6	1.65	5.54	<0.001
50 a 99	1.5	-1.69	4.69	0.356	2.4	-0.92	5.72	0.156	3.2	1.187	5.21	0.002
Tipo de maloclusión	Referencia				Referencia				Referencia			
Clase II	Referencia				Referencia				Referencia			
Clase I	-1	-2.34	0.34	0.142	-0.6	-1.55	0.35	0.218	-0.3	-1.26	0.66	0.543
Clase III	-0.1	-2.11	1.91	0.922	-0.6	-2.52	1.32	0.541	-1	-4.17	2.17	0.536
Constante	-40.9	42.98	-38.81	<0.001	-37.8	39.51	-36.08	<0.001	-35.9	37.84	-33.95	<0.001

Coef= Coeficiente de regresión intercuantilar multivariante; RIC=Rango intercuantilar; IC95%=Intervalo de Confianza al 95%; L.inf= Límite inferior; L. sup=Límite Superior

Cuadro 8. Características de la Convexidad con relación a las variables sociodemográficas y clínicas

	Total	Convexidad	
		(A-NPo) (mm)	
	n/total (%)	Media (D.E.)	Valor de p
Grupo de cohorte de nacimiento			
< 1980	220/604 (36.4)	4.4 (3.6)	0.079
1980 to 1989	289/604 (47.9)	4.1 (3.3)	
1990 to 1999	95/604 (15.7)	3.5 (3.5)	
Total	604/604 (100)	4.1 (3.4)	
Edad (años)			
18 a 29	373/604 (61.8)	3.9 (3.3)	0.029
30 a 39	146/604 (24.2)	4.7 (3.8)	
40 a 49	56/604 (9.3)	4.7 (3.0)	
50 o mayores	29/604 (4.8)	3.5 (3.4)	
Total	604/604 (100)	4.1 (3.4)	
Sexo			
Femenino	413/605 (68.4)	4.2 (3.4)	0.259
Masculino	191/605 (31.6)	3.9 (3.5)	
Total	604/604 (100)	4.1 (3.4)	
Tipo de maloclusión			
Clase II	492/604 (81.5)	-0.04 (1.3)	<0.001
Clase I	94/604 (15.6)	5.2 (2.8)	
Clase III	18/604 (3.0)	-2.9 (1.7)	
Total	604/604 (100)	4.1 (3.4)	

RIC=Rango intercuartilar

Cuadro 9. Resultados del modelo multivariado de regresión cuantilar para evaluar la relación entre la Convexidad y la cohorte de nacimiento

	Regresión al cuartil 25				Regresión al cuartil 50				Regresión al cuartil 75			
Convexidad del maxilar	Coef.	IC95%		Valor de p	Coef.	IC95%		Valor de p	Coef.	IC95%		Valor de p
Grupo de cohorte de nacimiento		L. Inf	L. Sup			L. Inf	L. Sup			L. Inf	L. Sup	
< 1980	Referencia				Referencia				Referencia			
1980 a 1989	-0.31	-1.35	0.74	0.561	0.29	-0.66	1.24	0.55	0.23	-1.19	1.66	0.744
1990 a 1999	-0.83	-2.08	0.42	0.191	-0.38	-1.54	0.76	0.509	0.02	-1.59	1.65	0.973
Sexo												
Femenino	Referencia				Referencia				Referencia			
Masculino	-0.16	-0.73	0.41	0.578	-0.081	-0.71	0.54	0.8	0.23	-0.47	0.94	0.516
Edad (años)												
18 a 29	Referencia				Referencia				Referencia			
30 a 39	-0.44	-1.56	0.67	0.436	0.46	-0.49	1.42	0.34	0.77	-0.62	2.16	0.278
40 a 49	-0.19	-1.84	1.45	0.817	0.61	-0.69	1.93	0.356	-0.3	-1.78	1.17	0.69
50 a 99	-0.93	-2.46	0.61	0.236	-0.32	-2.05	1.39	0.709	0.55	-1.29	2.4	0.558
Tipo de maloclusión												
Clase II	Referencia				Referencia				Referencia			
Clase I	4.02	3.52	4.51	<0.001	4.88	4.3	5.45	<0.001	6.16	5.56	6.77	<0.001
Clase III	-2.20	-3.68	-0.72	0.004	-2.46	-3.34	-1.58	<0.001	-2.87	-3.88	-1.87	<0.001
Constante	1.65	-1.77	5.07	0.344	0.45	-2.96	3.87	0.796	-1.81	-5.63	2	0.351

Coef= Coeficiente de regresión intercualtilar multivariante; RIC=Rango intercualtilar; IC95%=Intervalo de Confianza al 95%; L.inf= Límite inferior; L. sup=Límite Superior

Cuadro 10. Características de la Longitud de cuerpo mandibular con relación a las variables sociodemográficas y clínicas

	Total	Longitud de cuerpo mandibular	
		(Go-Gn)(mm)	
	n/total (%)	Mediana (RIC)	Valor de p

Grupo de cohorte de nacimiento			
< 1980	220/604 (36.4)	79.8 (76-86.2)	<0.001
1980 to 1989	289/604 (47.9)	79.6 (75.5-85.0)	
1990 to 1999	95/604 (15.7)	77 (73.5-80.4)	
Total	604/604 (100)	79.1 (75.4-84.9)	
Edad (años)			
18 a 29	373/604 (61.8)	79.6 (75.5-84.9)	0.295
30 a 39	146/604 (24.2)	78.9 (76.0-85.5)	
40 a 49	56/604 (9.3)	77.4 (73.6-83.1)	
50 o mayores	29/604 (4.8)	78.6 (75.5-84.8)	
Total	604/604 (100)	79.1 (75.4-84.9)	
Sexo			
Femenino	413/605 (68.4)	77.9 (74.1-82.6)	<0.001
Masculino	191/605 (31.6)	83.0 (77.9-88.4)	
Total	604/604 (100)	79.1 (75.4-84.9)	
Tipo de maloclusión			
Clase II	492/604 (81.5)	79.1 (76.5-84.0)	0.011
Clase I	94/604 (15.6)	78.7 (75.1-84.8)	
Clase III	18/604 (3.0)	84.2 (81.1-89.1)	
Total	604/604 (100)	79.1 (75.4-84.9)	

RIC=Rango intercuartilar

Cuadro 11. Resultados del modelo multivariado de regresión cuantilar para evaluar la relación entre la Longitud de cuerpo mandibular y la cohorte de nacimiento

	Regresión al cuartil 25	Regresión al cuartil 50	Regresión al cuartil 75
--	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Longitud de cuerpo mandibular Grupo de cohorte de nacimiento	Coef.	IC95%		Valor de p	Coef.	IC95%		Valor de p	Coef.	IC95%		Valor de p
		L. Inf	L. Sup			L. Inf	L. Sup			L. Inf	L. Sup	
< 1980	Referencia				Referencia				Referencia			
1980 a 1989	-2.21	-4.13	-0.28	0.024	-2.2	-4.74	0.33	0.088	-2.94	-4.85	-1.03	0.003
1990 a 1999	-2.15	-4.48	0.18	0.072	-3.21	-6.04	-0.38	0.026	-4.01	-6.17	-1.85	<0.001
Sexo	Referencia				Referencia				Referencia			
Femenino	Referencia				Referencia				Referencia			
Masculino	-1.04	-2.5	0.41	0.162	-0.83	-2.32	0.65	0.272	0.15	-1.28	1.6	0.832
Edad (años)	Referencia				Referencia				Referencia			
18 a 29	Referencia				Referencia				Referencia			
30 a 39	-1.86	-3.83	0.09	0.062	-2.15	-4.63	0.31	0.087	-0.95	-2.83	0.93	0.323
40 a 49	-3.43	-6.22	-0.64	0.016	-3.25	-6.38	-0.12	0.042	-3.64	-5.96	-1.33	0.002
50 a 99	-3.429	-6.14	-0.71	0.013	-3.88	-7.93	0.15	0.059	-2.08	-5.34	1.16	0.209
Tipo de maloclusión	Referencia				Referencia				Referencia			
Clase II	Referencia				Referencia				Referencia			
Clase I	-1.64	-2.79	-0.49	0.005	-0.37	-1.56	0.82	0.542	0.33	-0.91	1.58	0.602
Clase III	3.03	-1.44	7.52	0.184	3.68	0.18	7.19	0.039	6.46	1.96	10.97	0.005
Constante	22.03	13.79	30.26	<0.001	24.42	14.86	33.99	<0.001	23.3	15.56	31.03	<0.001

Coef= Coeficiente de regresión intercuartil multivariante; RIC=Rango intercuartil; IC95%=Intervalo de Confianza al 95%; L.inf= Límite inferior; L. sup=Límite Superior

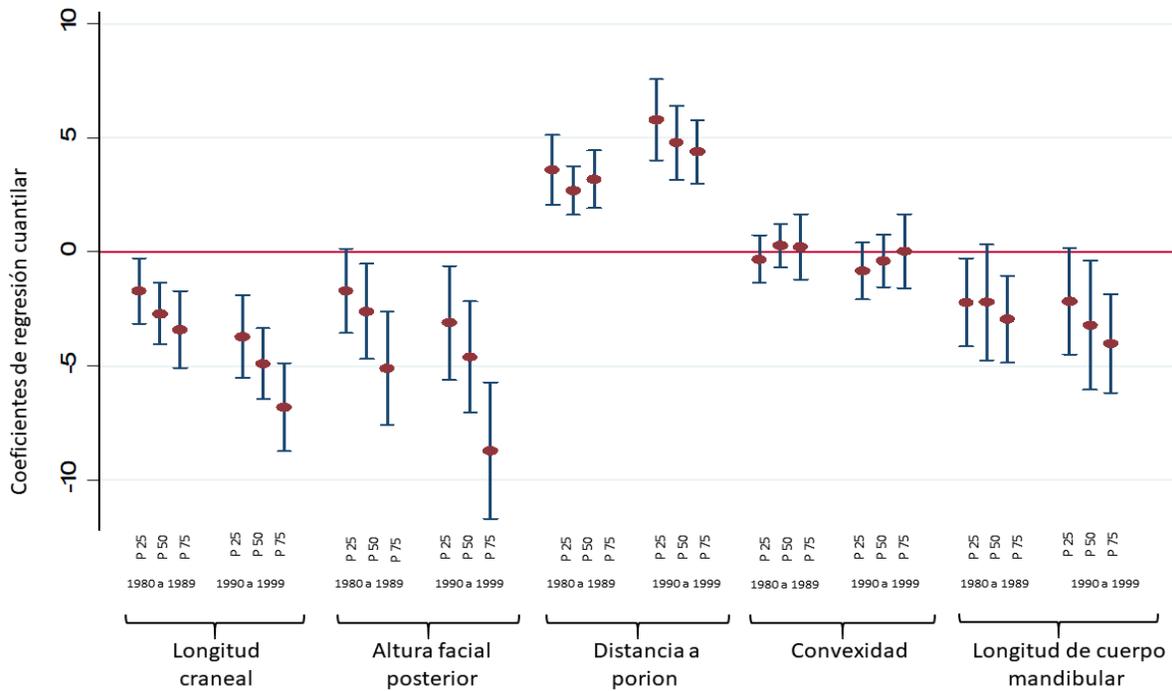


Figura 3. Gráfica de los coeficientes e intervalos de confianza al 95% de la regresión cuantilar al percentil 25 (P 25), 50 (P 50) y 75 (P 75) para las cohortes de nacimiento 1980-1989 y 1990-1999 comparados con aquellos nacidos antes de 1980. El eje vertical representa una escala -10 a 10 en relación con los valores de los coeficientes de regresión. La línea roja horizontal indica los coeficientes iguales a cero. Los coeficientes con intervalos de confianza estadísticamente significativos se encuentran por debajo de la línea roja ($p < 0.05$) indicando una disminución en las dimensiones lineales como se observa para la longitud craneal, altura facial posterior y longitud del cuerpo. En contraste los coeficientes con IC95% sobre la línea roja indican un incremento significativo en las dimensiones lineales, como se observa en la distancia del Porion. Los coeficientes con IC95% que cruzan la línea roja indican un valor no estadísticamente significativo ($p > 0.05$).

Anexo 1: Carta de aprobación del comité de ética e Investigación de la DEPeI, FO, UNAM

Anexo 2: Copia de consentimiento informado aprobado por el comité de ética e Investigación de la DEPeI, FO, UNAM

Consentimiento Informado.



Efecto de la cohorte de nacimiento en las dimensiones de las estructuras del complejo maxilomandibular con relación análisis cefalométrico lateral de Ricketts en población mexicana.

PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN. Identificar la asociación entre el año de la cohorte de nacimiento en las dimensiones de cada uno de los componentes de craneofaciales del análisis cefalométrico lateral de Ricketts.

PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO. Si usted acepta participar en este estudio se realizará el análisis cefalométrico lateral de Ricketts sin ningún costo para usted. Los resultados de este análisis cefalométricos serán enviados al correo electrónico de su elección. Los valores cefalométricos del análisis de Ricketts ser incluidos en una base para su análisis. Dicha base de datos no contará con información del nombre o apellidos que permita relacionar la información con los datos personales del participante. Las indicaciones de las radiografías son única y exclusivamente decisión de su odontólogo, por lo que en ningún momento sus estudios tendrán indicaciones diferentes a las solicitadas por su odontólogo. Si alguna pregunta no está clara, siéntase con la libertad de resolver sus dudas con el investigador/a que le entregó esta hoja.

RIESGOS, BENEFICIOS Y COSTOS. De acuerdo con la Ley General de Salud, su participación se considera de riesgo mínimo ya que no se le realizará ninguna intervención. Su participación ayudará a la obtención de nuevos conocimientos en este campo, además podrá obtener los resultados de la cefalometría lateral de Ricketts de manera gratuita. Su participación no tendrá costo extra para Usted.

CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN. Toda la información que Usted proporcione, así como los resultados del cuestionario serán manejados con absoluta confidencialidad y su información será utilizada sólo por los investigadores del estudio. Cualquier documento o información publicada no revelará su identidad.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA. Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria, usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar o no, continuará recibiendo todos los servicios que su tratamiento requiera en esta clínica y nada cambiará. Si decide cancelar su participación durante el cuestionario no habrá consecuencias de ningún tipo.

DATOS DEL CONTACTO. Si Usted tiene alguna duda sobre su participación en este estudio puede comunicarse con el Dr. Luis Pablo Cruz Hervert, Profesor de Asignatura del Laboratorio de Fisiología en la Unidad de Posgrado e Investigación de la facultad de Odontología de la UNAM al teléfono 5532293399 en un horario de lunes a viernes de 10:00 – 19:30hrs y sábados de 8:00 – 13:00hrs.

DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE. Me han explicado en qué consiste el estudio, he leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me han contestado satisfactoriamente todas las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi tratamiento odontológico.

Nombre del Participante _____.

Fecha _____.

Firma del Participante _____

Teléfono _____

Nombre del Testigo _____

Firma del Testigo _____.