



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS EN
ODONTOLOGÍA “DR. KEISABURO MIYATA”**

**“CONCORDANCIA DEL ÍNDICE DE DISCREPANCIA OBTENIDO
MEDIANTE TÉCNICAS DIGITALES Y MANUALES. ESTUDIO
COMPARATIVO.”**

**TESIS DE INVESTIGACIÓN QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS**

PRESENTA:

E. EN O. NESTOR ABUNDIO BURGOS ARCEGA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. EN C.S. ELIAS NAHUM SALMERÓN VALDÉS

CO - DIRECTORES:

DR. EN O. ROGELIO JOSÉ SCOUGALL VILCHIS

TUTOR ADJUNTO:

DRA. EN C.S. ADRIANA ALEJANDRA MORALES VALENZUELA



2017-2021

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, JUNIO DE 2022

ÍNDICE

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. ANTECEDENTES	4
Diagnóstico en ortodoncia	4
Registros diagnósticos digitales en ortodoncia	4
Modelos de estudio iniciales	5
Digitalización en ortodoncia	6
Índices en ortodoncia	7
Índice de discrepancia ABO	8
Apartados del índice de discrepancia ABO	10
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
V. JUSTIFICACIÓN	22
VI. HIPÓTESIS	23
VII. OBJETIVOS	24
VIII. DISEÑO METODOLÓGICO	25
IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
X. CONCLUSIÓN	34
XI. REFERENCIAS	35
XII. ANEXOS	40

I. RESUMEN

Objetivo: Comparar si existe diferencia en el puntaje final del índice de discrepancia (ID) utilizando medición digital y manual. El índice de discrepancia evalúa la complejidad del tratamiento en ortodoncia para un diagnóstico inicial, tomando en cuenta radiografías, fotografías y modelos de estudio, este índice se puede obtener de manera manual o digital.

Diseño Metodológico: Se incluyeron 20 registros iniciales de ortodoncia en formato digital y 20 registros en formato físico, los cuales se eligieron aleatoriamente y proceden de un solo gabinete dental, se incluyeron pacientes femeninos y masculinos sin importar el tipo de maloclusión. Para la medición digital se utilizó escaneo intraoral junto con el software Insignia® y trazado cefalométrico con el software Dolphin Imaging®; las mediciones manuales se realizaron con la regla correspondiente al Índice de Discrepancia de la Asociación Americana de Ortodoncia (ABO) más trazado cefalométrico manual; se calibró a un investigador para la realización de las mediciones.

Resultados: Los promedios del resultado final arrojado por el índice de discrepancias mediante técnica digital y manual (Media=24.65, DE=13.39 y Media=24.45, DE=13.06 respectivamente) no mostraron diferencias estadísticamente significativas al ser analizados con la prueba *t de student*. Se demostró una alta confiabilidad mediante el índice Kappa de Cohen con un p valor de 0.0001 y un valor Kappa de 1.00 que corresponde a una muy buena concordancia (0.80-1.00) de acuerdo con las categorías establecidas por el índice Kappa.

Conclusiones: La medición del índice de discrepancia es igualmente confiable cuando se mide de manera digital y de manera manual. Se puede elegir el tipo de medición dependiendo los objetivos del tratamiento, tomando en cuenta que la medición digital aporta posibilidades para un tratamiento más individualizado y una colaboración entre colegas más eficiente.

II. INTRODUCCIÓN

El diagnóstico inicial en ortodoncia es fundamental para un correcto tratamiento interceptivo o correctivo del paciente, un diagnóstico erróneo en ortodoncia puede conllevar a un tratamiento más prolongado de lo planeado con resultados imprevistos¹. Contar con las herramientas adecuadas para realizar un diagnóstico nos lleva a una correcta planificación y evaluación de los tratamientos², la Asociación Americana de Ortodoncia cuenta con diferentes índices e instrumentos que se esfuerzan por ser objetivos y transparentes al permitir a los ortodoncistas realizar evaluaciones al inicio del tratamiento y también permite la autoevaluación de los casos terminados.³

Es importante tener una estandarización en el diagnóstico, así como registros confiables de las mediciones realizadas, esto facilitará evaluar al paciente durante y después del tratamiento, con la posibilidad de detectar fallas y lograr su corrección al comparar datos precisos con registros inalterables del paciente. Para el diagnóstico en ortodoncia son necesarias fotografías, radiografías y modelos estudio, siendo estos últimos una pieza fundamental en el diagnóstico inicial, normalmente se obtienen en formato físico mediante modelos de yeso.⁴ Entre sus principales desventajas es que requieren de un espacio destinado a su conservación, además del riesgo a sufrir fracturas, degradación o extravío de estos, es por ello que los registros y modelos digitales pueden convertirse en una excelente alternativa para el tratamiento ortodóntico.⁵

Para el diagnóstico en ortodoncia son necesarias fotografías, radiografías y modelos estudio, siendo estos últimos una pieza fundamental en el diagnóstico inicial, estos registros mayormente se tienen en formato físico pero requieren un espacio destinado a su conservación, además, los modelos de yeso son poco prácticos a largo plazo por los cambios que pudieran ocurrir como, fracturas, degradación, confusión de a qué paciente pertenecen y pérdida total o parcial de los mismos, es por ello que los registros digitales junto con modelos digitales pueden ser el nuevo estándar de oro.⁶

Actualmente existen varias técnicas para la obtención de registros iniciales digitales, por ejemplo, los modelos de estudio se pueden obtener a través del escaneo intraoral del paciente.⁷ Con los avances en la tecnología informática, los registros dentales digitales ahora se utilizan ampliamente para el diagnóstico en ortodoncia y la planificación del tratamiento⁸, su uso alivia muchos obstáculos y desafíos de los registros físicos, incluida la carga de almacenamiento, el riesgo de daño y las dificultades para compartir los datos con otros colegas involucrados en la atención de los pacientes.⁹

Una vez disponibles y procesados los archivos digitales se pueden visualizar en un programa informático especializado, dependiendo el programa utilizado se puede acceder a herramientas digitales específicas para realizar mediciones precisas y análisis variados, teniendo como resultado un diagnóstico inicial con más opciones de tratamiento.^{10,11}

El objetivo de este estudio es determinar si existe diferencia en el puntaje obtenido mediante del índice de discrepancia establecido por la Asociación Americana de Ortodoncia (ABO) cuando se realiza de manera digital y manual.

III. ANTECEDENTES

Diagnóstico en ortodoncia

En el diagnóstico en ortodoncia como en otras especialidades de odontología y medicina, es necesario obtener estudios iniciales que nos aportaran una serie de datos acerca del paciente y a partir de estos datos poder saber cuáles son los principales problemas para resolver y cuál es el mejor tratamiento para el paciente. El diagnóstico y el plan de tratamiento, aunque forman parte de un mismo proceso, son métodos distintos con objetivos fundamentalmente diferentes.¹²

Al desarrollar la base de datos y elaborar una lista de los problemas, se requiere una valoración totalmente objetiva de la situación. La planificación de un tratamiento es algo parecido a un arte, debemos aplicar un criterio para establecer la prioridad de los problemas y valorar las posibilidades terapéuticas existentes.¹³

Es más sencillo elegir un tratamiento correcto si no se ha omitido ningún detalle significativo y si se ha tenido un registro adecuado del estado inicial del paciente, por lo cual se debe establecer el diagnóstico y planificar el tratamiento en una serie de pasos. Los dos primeros pasos constituyen el proceso diagnóstico:

1. Desarrollo de una base de datos diagnósticos adecuada.
2. Elaboración de un listado de problemas a partir de los datos recogidos.

Registros diagnósticos digitales en ortodoncia

Todos los registros en ortodoncia, mayormente las radiografías, las fotografías y los modelos de estudio, son complementos útiles para realizar un diagnóstico preciso y un adecuado plan de tratamiento.

Algunos estudios deben realizarse antes, durante, y al finalizar cualquier tratamiento de ortodoncia. Las fotografías intraorales, extraorales, modelos de estudio, radiografía panorámica y lateral de cráneo son los registros diagnósticos más utilizados.¹⁴

Tradicionalmente, las fotografías y radiografías se han realizado en un formato físico, mientras que los modelos de estudio se hacen en yeso de ortodoncia. Sin embargo, se está produciendo un gran cambio hacia la digitalización de estos registros ortodóncicos.¹⁵ Cuando hablamos de cambios, uno de los más importantes se da en la fotografía tradicional, la cual ha pasado del revelado químico a la manipulación digital. La fotografía digital nos permite realizar e introducir todas las fotos intraorales y extraorales del paciente en programas informáticos y visualizarlas de manera conjunta.¹⁶

Las ventajas de la fotografía digital frente a la tradicional son muchas, entre las principales, podemos incluir la posibilidad de visualizar la imagen después de la toma fotográfica con varias opciones al momento como; eliminarla, modificarla, repetirla o mostrarla al paciente rápidamente, la localización de imágenes archivadas es mucho más rápida, adicional que la disponibilidad de las imágenes es inmediata, otra ventaja es que las imágenes no se deterioran con el paso del tiempo como ocurre con las radiografías o las diapositivas, aunque es necesario realizar copias de seguridad.^{10,17}

Modelos de estudio iniciales

Los registros ortodóncicos tienen como objetivo documentar las condiciones previas al tratamiento y completar la información obtenida en la exploración clínica. Los registros ortodóncicos se clasifican principalmente en tres categorías que se utilizan para desarrollar la base de datos diagnóstica, estas son:

1. La salud de los dientes y las estructuras orales.
2. La alineación y las relaciones oclusales de los dientes.
3. Las proporciones de la cara y los maxilares.

Se debe obtener un registro de las arcadas completas del paciente donde se observe la interdigitación habitual (intercuspidación máxima), y comprobar que no difieran significativamente de la posición de contacto inicial.

Los modelos para ortodoncia se recortan con el objetivo de que sus bases sean simétricas para un posterior pulido de la superficie y así tener una mejor

manipulación. Si se utilizan archivos digitales, se preparan las imágenes para que parezcan moldes recortados y pulidos con una orientación digital similar al montaje en articulador.¹⁸ En la práctica de la ortodoncia, los modelos virtuales se están utilizando cada vez más respecto a los modelos físicos debido a que no se necesita espacio para almacenarlos. De igual manera dichos modelos virtuales se pueden utilizar en otra áreas como en la elaboración de aparatología fija o removible.¹⁹

Digitalización en ortodoncia

En el pasado, la odontología consistía en un gran número de procesos analógicos, trabajo manual y en productos físicos intermediarios como las impresiones, a pesar de la versatilidad de trabajo con modelos digitales, no es posible afirmar que todo vaya a cambiar en el futuro, pero cada vez es más notorio que las innovaciones como la tecnología CAD-CAM, el escaneado intraoral, la planificación preoperatoria y la gestión del flujo de trabajo digital tendrán un impacto sobre la odontología durante los próximos años.²⁰

Wismeijer²¹ describe de forma concisa el modo en que la digitalización influirá sobre la profesión odontológica: “El paciente seguirá siendo analógico, igual que la pieza dental para su boca, pero todo lo que se encuentra entre ambos será digital.” La digitalización está teniendo una importancia más relevante en la integración del diagnóstico ayudado de múltiples herramientas para una mayor comprensión de los problemas clínicos, los profesionales dentales deberán estar preparados para aprovechar las oportunidades que surjan de estos cambios.²²

Los pacientes se beneficiarán principalmente de los avances en el ámbito del uso de escáneres para la toma de registros intraorales, así como del desarrollo de nuevos programas informáticos que ayuden a un mejor diagnóstico, este tipo de planificación reducirá tiempo y costos en el tratamiento, ya que se realizarán con una mayor precisión.

El uso de modelos digitales en ortodoncia ha aumentado considerablemente en los últimos años debido a sus ventajas relacionadas con menor tiempo de análisis, almacenamiento digital, acceso instantáneo y la transferencia de estos datos de

manera digital para cualquier persona en el mundo, otra ventaja de los modelos digitales, se pueden visualizar y se pueden manipular en todos los planos del espacio en una visión de 360°, ya se en una vista única o combinar varias vistas a la vez.

Actualmente, 35% de los programas de posgrado acreditados de ortodoncia en Estados Unidos de Norteamérica y Canadá hacen uso de modelos digitales, lo que demuestra su creciente importancia y potencial uso clínico, sin embargo, su uso en países latinoamericanos es limitado principalmente debido al alto costo para la adquisición de la tecnología necesaria para la digitalización del paciente.²³

Índices en ortodoncia

Los índices en ortodoncia son útiles para el diagnóstico, para el diseño de investigación, toma de decisiones, evaluación de la necesidad de tratamientos de ortodoncia y obtención de resultados clínicos.²⁴

Un ejemplo de ello es el índice de evaluación por pares (PAR, Peer Assessment Rating Index) el cual fue desarrollado para registrar mediciones de maloclusión y ha sido utilizado ampliamente para la evaluación de la gravedad de las maloclusiones y los efectos del tratamiento, aunque ha sido útil para cuantificar la cantidad de cambio durante la corrección de la maloclusión, este índice no se puede utilizar para cuantificar exactamente las posiciones dentales.²⁵

La Asociación Americana de Ortodoncia, ABO (American Board of Orthodontics) por sus siglas en inglés desarrolló en 1994 un sistema que podría ser utilizado para determinar las relaciones dentales de una manera más precisa. Después de 4 años de ensayos clínicos dentro de sus instalaciones se completó el Sistema de Calificación Objetiva, OGS (Objective Grading System) por sus siglas en inglés para la evaluación de los tratamientos terminados en ortodoncia, este sistema comprende ocho criterios que son evaluados utilizando una medida numérica: alineación, altura de las crestas marginales, inclinación bucolingual, relación oclusal, contacto oclusal, overjet, contacto interproximal y angulación de las raíces. Este sistema tiene como objetivo principal estandarizar las mediciones por los

examinadores usando instrumentos calibrados, un ejemplo de ello es la “regla de medición ABO”, este sistema estuvo implicado para evaluación de modelos de estudio y las radiografías panorámicas finales de cada caso, se han realizado estudios para evaluar la fiabilidad de los índices ABO, la mayoría de estos estudios estuvieron de acuerdo en que estos índices pueden ser instrumentos confiables para evaluar la complejidad de casos pretratamiento y post tratamiento.²⁶

La validez y fiabilidad de los índices ABO y OGS son confiables, tanto para la medida de diagnóstico inicial como para la evaluación de tratamientos terminados, estos índices proporcionan un método para una evaluación objetiva de los resultados de los tratamientos en ortodoncia.²⁷

Existen muchos factores que pueden afectar el tiempo de tratamiento, incluidos sexo, grado de complejidad, ángulo ANB previo al tratamiento, estado de los molares, tratamiento con extracciones o sin extracciones, la higiene bucal, número total de citas, número de fases de tratamiento, dientes ausentes, dientes impactados, medidas cefalométricas, aparatología a utilizar, overjet y overbite antes de iniciar el tratamiento, tiempo entre citas, presencia de dentición temporal, altura facial, necesidad de extracciones, si el caso necesita cirugía previa o posterior, dificultad de cada caso, entre otros, también se debe tomar en cuenta la habilidad del ortodoncista para predecir correctamente la duración del tiempo de tratamiento.

24,5

Índice de discrepancia ABO

El índice de discrepancia ABO consiste en una evaluación objetiva de la complejidad que podría conducir a una mejor comprensión de la dificultad de los tratamientos en ortodoncia. La ABO fue fundada en el año de 1929 y es una de las instituciones más antiguas en odontología, esta asociación la comenzó el Dr. Kethcman y muchos colegas quienes creyeron que la especialidad en ortodoncia debería tener una asociación quien los prepararía para certificarse en la evaluación de casos antes de comenzarlos y al finalizarlos.²⁸ La misión de la ABO es establecer y mantener altos estándares en la excelencia clínica. Siguiendo este precepto se tienen 4 objetivos:

- Evaluar el conocimiento y la competencia clínica de los ortodoncistas y escuelas de ortodoncia.
- Reevaluar la competencia clínica a través de diplomados para realizar recertificaciones para pertenecer a la ABO.
- Contribuir al desarrollo de los ortodoncistas y continuar con los programas de educación en ortodoncia.
- Contribuir a la certificación en todo el mundo.

La ABO presentó en julio del año 2000 una modificación en el Sistema Objetivo de Calidad (OGS), diseñado para ser un método objetivo y fiable para la medición de modelos dentales y radiografías panorámicas, este diseño tiene un sistema de puntuación según sea la finalización de los casos que incluye; estudio de fotografías, radiografía lateral, panorámica y análisis de modelos. Para el análisis de modelos se deben incluir datos relacionados a la oclusión del paciente y la presentación de modelos con medidas estandarizadas de montaje.²⁹

El objetivo de la Asociación Americana de Ortodoncia desde es elevar los estándares de la práctica ortodóntica. La ABO ha utilizado el Índice de Discrepancia para evaluar la complejidad del tratamiento desde 1998 con la ayuda de una regla de medición que tiene un grosor de 0.5mm y escalones de 1mm para realizar diferentes mediciones.³⁰

Actualmente existen 10 categorías que se evalúan en el Índice de Discrepancia: overjet, overbite, mordida abierta anterior, mordida abierta lateral, apiñamiento, relación oclusal, mordida cruzada posterior lingual, mordida cruzada posterior bucal, valores cefalométricos (ángulos ANB, IMPA, SN-GoGn) y una categoría de “otros”.

Apartados de índice de discrepancia ABO

Overjet (superposición horizontal). Es una medida que se tomará entre dos dientes antagonistas anteriores (centrales o laterales superiores), se tomará en cuenta la medición de overjet más grande y se mide desde la cara vestibular del diente inferior más lingualizado hasta la mitad del borde incisal del diente superior más vestibularizado (Figura 1).

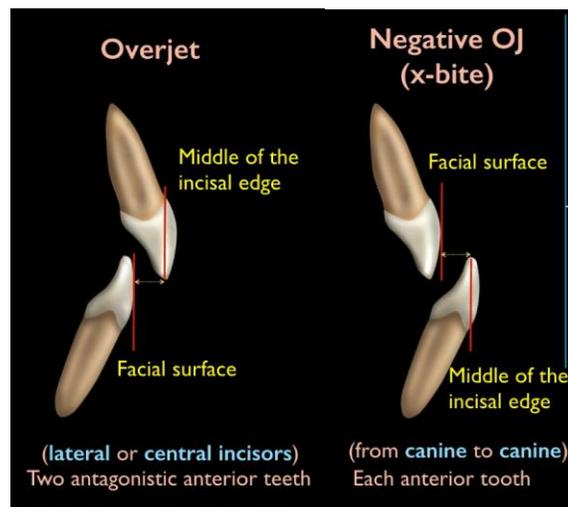


Figura 1. Esquemización de overjet donde se observa con una línea roja en el diente superior la zona del borde incisal y en inferior la cara vestibular del diente inferior, a la derecha se observa un overjet negativo (Cortesía Dr. Chris Chang).

Se colocará un puntaje dependiendo de la distancia resultante:

- -0.9/+0.9 mm= 1 punto
- 1-3 mm= 0 puntos
- 3.1-5 mm= 2 puntos
- 5.1-7 mm= 3 puntos
- 7.1-9 mm= 4 puntos
- >9 mm= 5 puntos

Overjet negativo= 1 punto por milímetro, por diente.

Relación Negativa de Overjet. Si hay dientes anteriores con overjet negativo (canino a canino en mordida cruzada anterior >0 mm), se medirá desde la cara vestibular del diente maxilar hasta la mitad del borde incisal del diente mandibular cruzado. Se

redondeará cualquier decimal al siguiente milímetro completo, posteriormente se puntuará 1 punto por cada milímetro y por cada diente anterior en mordida cruzada (Figura 2).

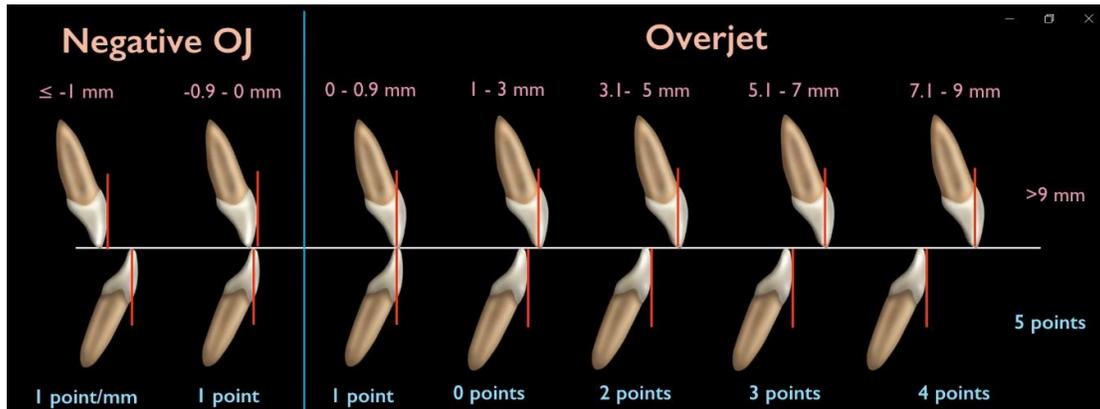


Figura 2. Esquema de overjet y overjet negativo, de lado derecho se muestra el overjet negativo que va desde los 0mm hacia atrás en números negativos, y de lado izquierdo un ejemplo del puntaje conforme avanza los milímetros de overjet (Cortesía Dr. Chris Chang).

Overbite. Relación de sobremordida (superposición vertical). La sobremordida es una medida entre dos dientes antagonistas (incisivos laterales o centrales), se tomará en cuenta la medición de overbite más grande, del borde incisivo del diente superior al borde incisivo del diente inferior (Figura 3).

El puntaje es el siguiente:

- >0 a ≤3 mm: 0 puntos
- >3 a ≤5 mm: 2 puntos
- >5 a ≤7 mm: 3 puntos
- Mordida profunda (100%): 5 puntos.

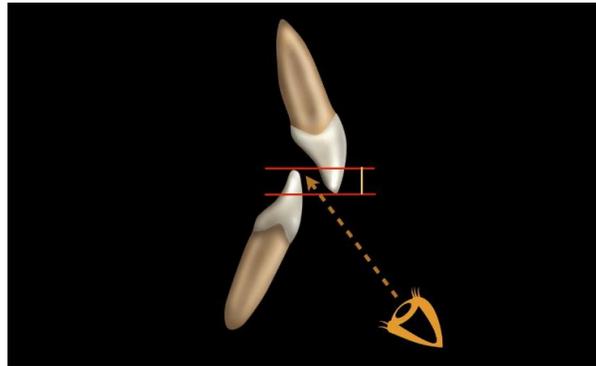


Figura 3. Esquematación de medición para overbite. Se mide desde el borde del incisivo superior al borde del incisivo inferior (Cortesía Dr. Chris Chang).

Si alguno de los incisivos inferiores está en contacto con palatino ($\leq 0,5$ mm) o hay una sobremordida del 100% (una superposición vertical completa de incisivos antagonistas), se dará una puntuación de 5 puntos (Figura 4).

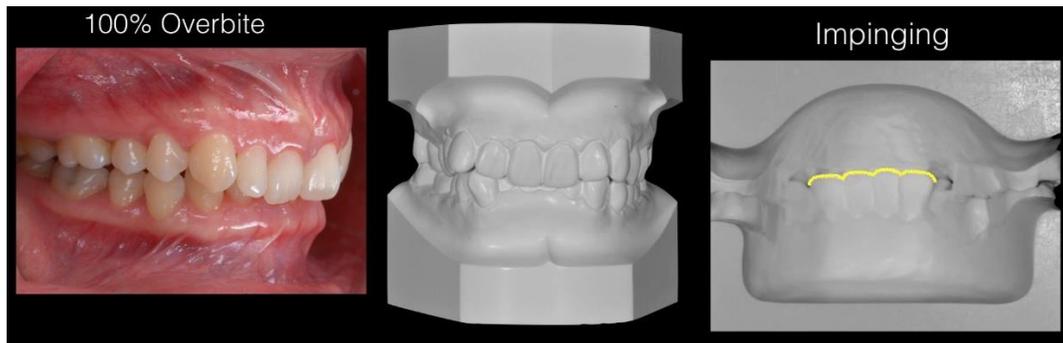


Figura 4. 100% de Overbite. Impinging 100% = 5 puntos (Cortesía Dr. Chris Chang).

Mordida Abierta Anterior. Para cada diente anterior (de canino a canino) en una relación de borde a borde (0 mm), se coloca 1 punto por cada diente, después, se agrega un punto por cada diente anterior en mordida abierta (>1 mm) cualquier milímetro fraccional pasa al siguiente milímetro completo y se puntúa 1 punto por mm por diente en una mordida abierta (Figura 5). No se anotan puntos de ningún diente que esté bloqueado fuera del arco debido a una deficiencia de espacio o que no haya erupcionado por completo. (Figura 6).

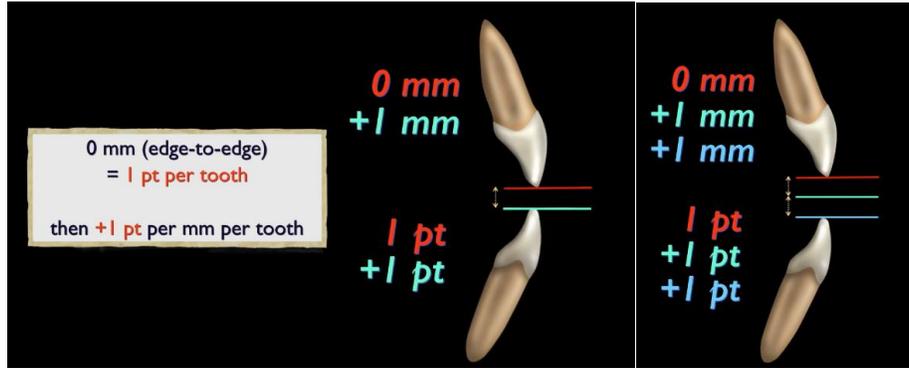


Figura 5. Esquematación de mordida abierta anterior que es para cada diente anterior de canino a canino. (Cortesía Dr. Chris Chang).

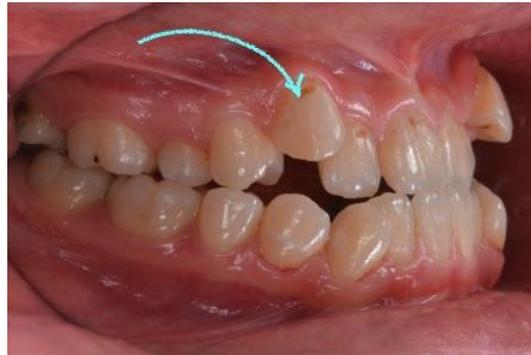


Figura 6. Caninos parcialmente erupcionados por falta de espacio. No se suman puntos por algún diente que esté retenido o parcialmente erupcionado (Cortesía Dr. Chris Chang).

Mordida Abierta Lateral. Se medirá cada diente posterior maxilar (desde el primer premolar hasta el segundo molar) en una relación de mordida abierta $\geq 0,5$ mm desde su diente opuesto se medirá de cúspide a cúspide. Se redondeará cualquier resto fraccional al siguiente milímetro completo. Luego, se puntúan 2 puntos por mm de mordida abierta para cada diente (Figura 7).

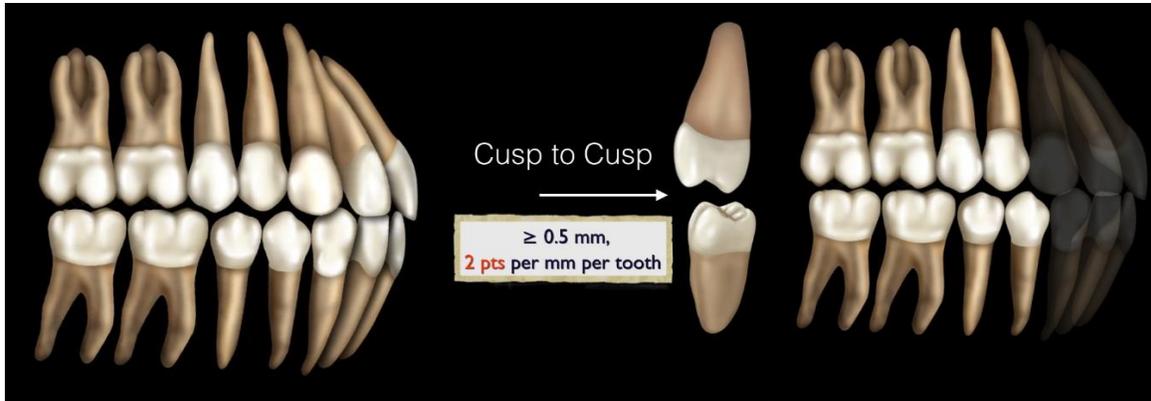


Figura 7. Mordida abierta lateral, se mide de cúspide vestibular de dientes superiores a cúspides de dientes inferiores. Cuando la mordida abierta es igual o mayor a 0.5 milímetros, se puntúan dos puntos (Cortesía Dr. Chris Chang).

Se toma en cuenta cada diente posterior maxilar. De cúspide a cúspide con un espacio igual o mayor a 0.5 mm, el cual se medirá con el perfil de la regla de medición, ya que equivale a 0.5 mm, no se anotan puntos por ningún diente que esté bloqueado fuera del arco debido a una deficiencia de espacio o que no haya erupcionado por completo.

Apiñamiento. Se medirá el arco más apiñado (solo un arco) desde el punto de contacto mesial del primer molar derecho hasta el punto de contacto mesial del primer molar izquierdo (Figura 8).

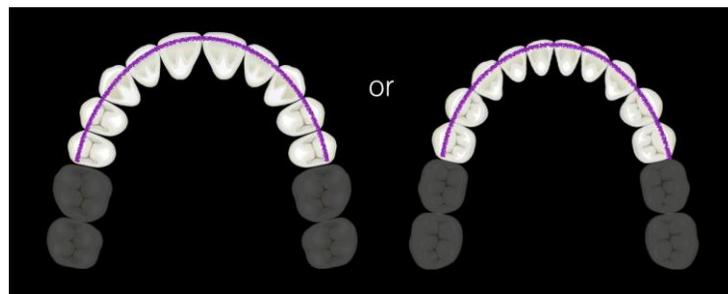


Figura 8. Para la medición del apiñamiento, se toma solo un arco (el más apiñado) de mide de premolar a premolar (Cortesía Dr. Chris Chang).

Si hay dientes perdidos, fracturados o cariados, se medirá el apiñamiento de acuerdo con los objetivos del tratamiento

- Para ≥ 0 a ≤ 1 mm, 0 puntos.
- Para > 1 a ≤ 3 mm, 1 punto.
- Para > 3 a ≤ 5 mm, 2 puntos.
- Para > 5 a ≤ 7 mm, 4 puntos.
- Para > 7 mm, 7 puntos.

Se tiene que realizar las mediciones de las partes superpuestas con la parte milimétrica de la regla de medición (parte final derecha) (Figura 9).

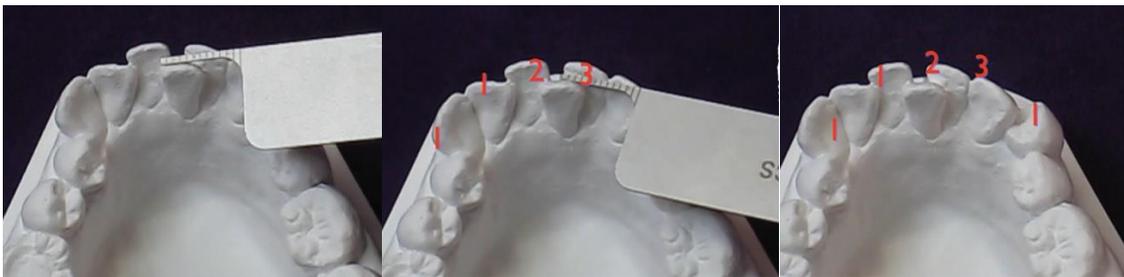


Figura 9. Ejemplo de medición de arco inferior, la suma es de 8 milímetros (Cortesía Dr. Chris Chang).

Relación Oclusal (Clasificación de Angle). Para obtener el puntaje los modelos deben estar en máxima intercuspidad. Se utiliza la clasificación molar de Angle (Figura 10).

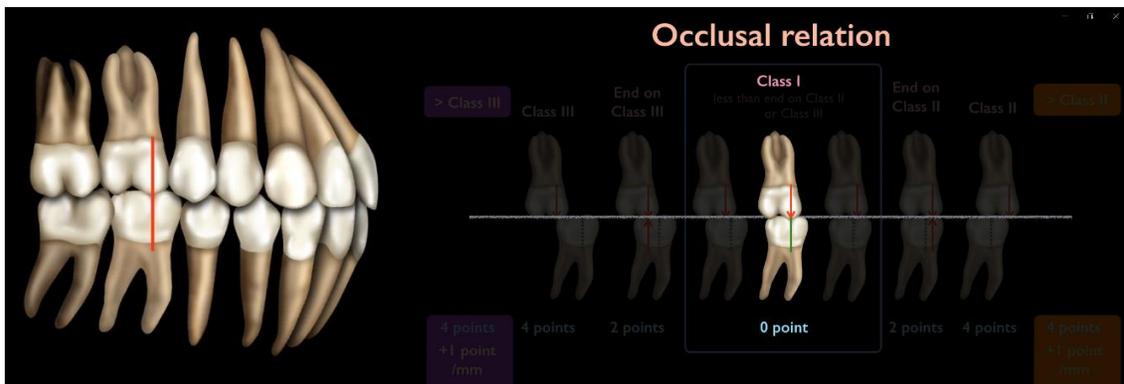


Figura 10. Clase molar de Angle. Cuando la cúspide mesiovestibular del molar superior concuerda con el surco mesio vestibular del molar inferior (Clase I), se otorgan 0 puntos (Cortesía Dr. Chris Chang).

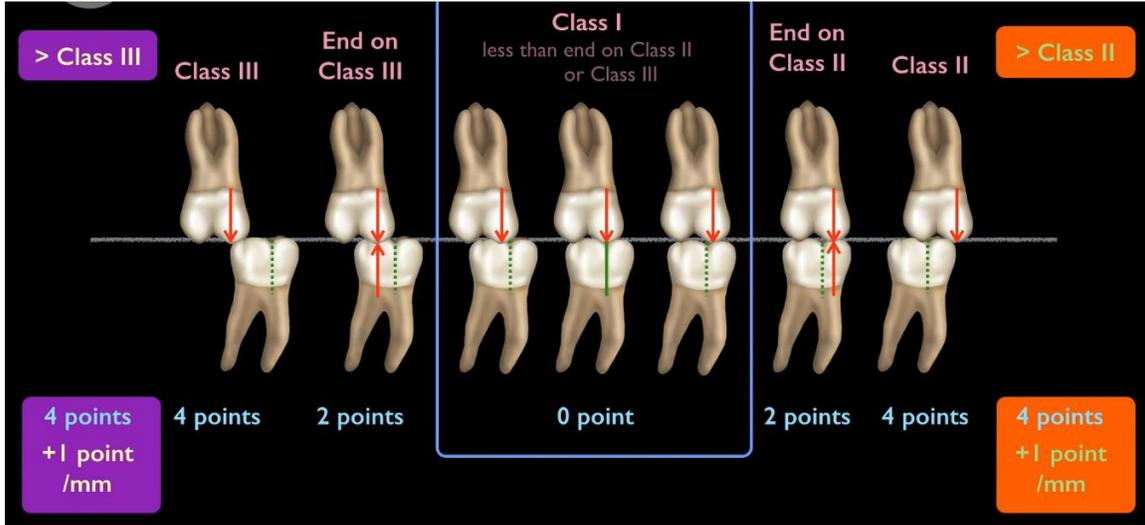


Figura 11. Si la relación es una clase II o III completa: se colocarán 4 puntos por lado (Cortesía Dr. Chris Chang).

Mordida Cruzada Posterior Lingual. Se toma en cuenta cada diente superior posterior (desde el primer premolar hasta el segundo molar), si la cúspide vestibular maxilar sobrepasa >0 mm la punta de la cúspide vestibular del diente opuesto, se colocará 1 punto por diente (Figura 12).

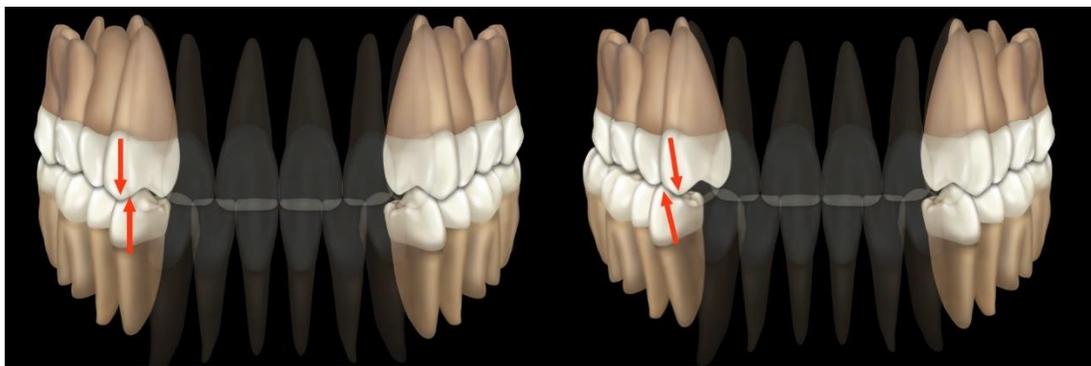


Figura 12. Esquema de mordida cruzada posterior lingual. A la derecha una mordida normal, a la izquierda la representación de la mordida cruzada (Cortesía Dr. Chris Chang).

Mordida cruzada posterior bucal. Se toma en cuenta cada diente posterior maxilar (desde el primer premolar hasta el segundo molar), si la cúspide palatina maxilar sobrepasa >0 mm la cúspide bucal del diente opuesto, se puntuarán 2 puntos por diente (Figura 13).

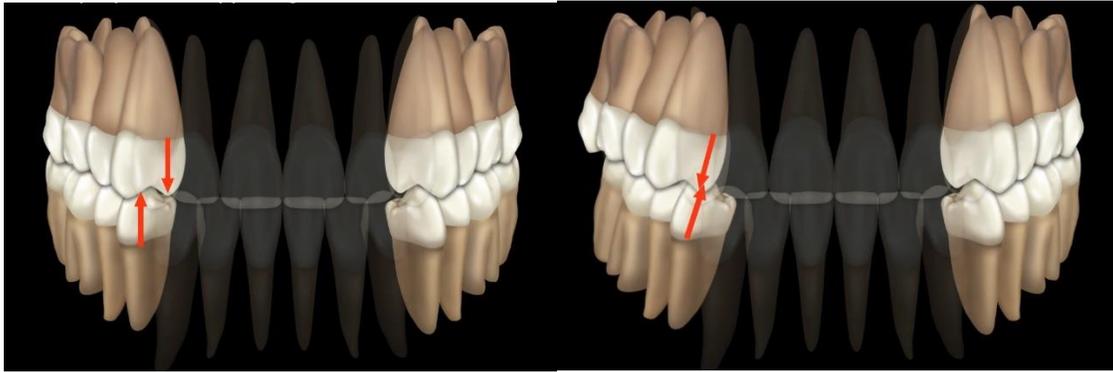


Figura 13. Mordida normal a la izquierda y mordida cruzada posterior bucal a la derecha (Cortesía Dr. Chris Chang).

Cefalometría. En el apartado de cefalométrica las medias que se utilizarán en el índice de discrepancia son los que conforman los ángulos: ANB, SN-MP y L1 to MP (Figura 14).

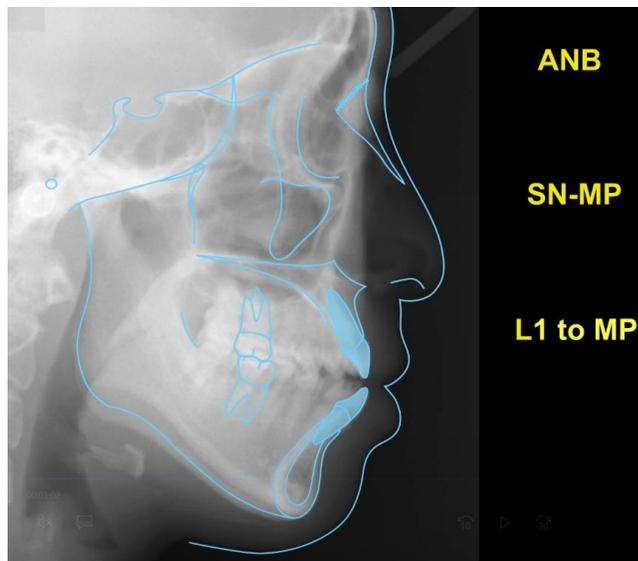


Figura 14. Medidas cefalométricas del índice de discrepancia ABO (Cortesía Dr. Chris Chang).

Si el ángulo ANB es $\geq 6^\circ$ o ≤ -2 , se puntuarán 4 puntos; después se agregará 1 punto por cada grado completo $>6^\circ$ o $<-2^\circ$ (Figura 15).

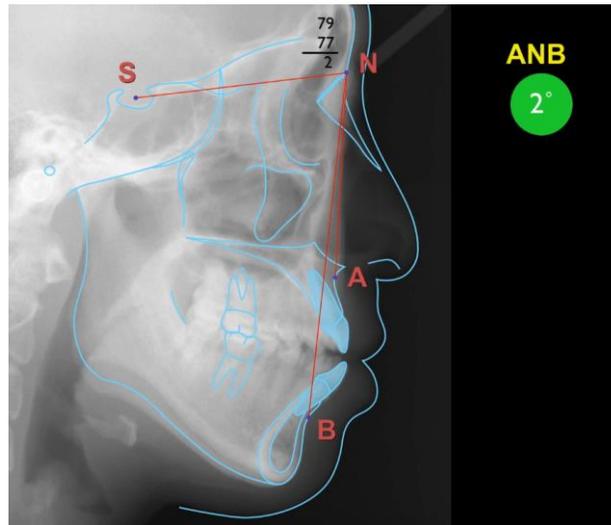


Figura 15. Trazado de puntos ANB, el ángulo formado es de 2° por lo que se puntúan con 0 puntos (Cortesía Dr. Chris Chang).

Si el ángulo SN-MP está entre 27° y 37° , se puntuará 0 puntos.

Si el ángulo SN-MP es $\geq 38^\circ$, se puntuará 2 puntos, después se agregarán 2 puntos por cada grado completo $>38^\circ$.

Si el ángulo SN-MP es $\leq 26^\circ$, se puntuará 1 punto, después se agregará 1 punto por cada grado completo $<26^\circ$ (Figura 16).

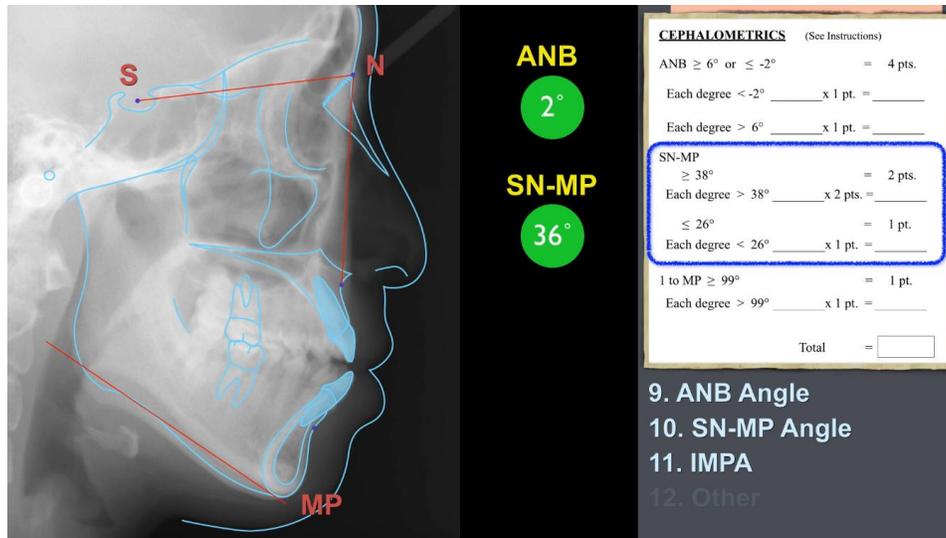


Figura 16. Puntuación para el ángulo SN – MP (Cortesía Dr. Chris Chang).

Si el ángulo del incisivo inferior a MP es $\geq 99^\circ$, se puntuará 1 punto; después se agregará 1 punto por cada grado completo mayor de 99° (Figura 17).

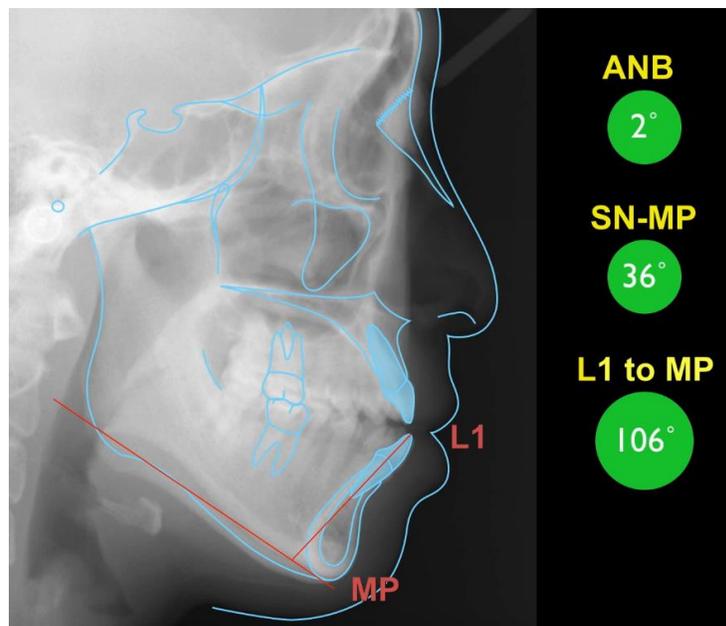


Figura 17. Trazado de L1 a MP "Plano Mandibular" (Cortesía Dr. Chris Chang).

Otros. Debido a que no es posible incluir a todas las entidades clínicas en un índice, se incluye la categoría adicional de "otros" para permitir la calificación de otras afecciones que pueden aumentar la complejidad del tratamiento. Se dará un punto por cada diente que cumpla las características de la variable "otros".

- *Dientes supernumerarios:* 1 punto por cada diente adicional.
- *Anquilosis de dientes permanentes:* 2 puntos por cada diente anquilosado.
- *Alteración en morfología dental:* (Tamaño o forma dental alterados ya se de forma natural o por iatrogenia) 2 puntos por cada diente.
- *Impactación:* 2 puntos por cada diente impactado excepto terceros molares.
- *Discrepancia de la línea media:* La línea media para cada arco es igual a un punto entre los incisivos centrales superiores y los incisivos centrales inferiores demostrados por dos líneas de referencia verticales. La discrepancia es la diferencia entre estas dos líneas verticales medidas en un plano horizontal. Serán dos puntos para una medición de 3 mm o más.
- *Dientes ausentes:* 1 punto por cada diente ausente excepto terceros molares.
- *Dientes ausentes congénitos:* 2 puntos por cada diente ausente.
- *Espacio:* Se toma en cuenta el espacio generalizado mayor o igual a 5 mm entre los dientes que sumados den 4 mm o más por cada arcada.
- *Espacios:* Diastemas mayor o igual a 2mm.
- *Transposición dental:* 2 puntos por cada diente con transposición.
- *Asimetría esquelética:* tratamiento no quirúrgico, 3 puntos.

Condiciones adicionales que compliquen el tratamiento: 2 puntos por cada uno.

- Discrepancia de Bolton (mayor o igual a 3 milímetros).
- Hipoplasia de esmalte severa.
- Múltiples zonas con reabsorción radicular.
- Curva de Spee muy profunda.
- Enfermedad periodontal.
- Dilaceración dental severa.
- Severa protrusión bi-maxilar (anclaje dental comprometido).
- Labio y paladar hendido.
- Alteraciones craneofaciales.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los modelos iniciales del paciente en ortodoncia son el estándar de oro para el diagnóstico. A lo largo de la historia han sido diferentes materiales los cuales se han ocupado para la toma de modelos en ortodoncia, todos estos materiales coinciden en que son una reproducción física, y que es un negativo de la boca del paciente, pudiendo generar discrepancias desde mínimas hasta importantes para la toma de decisión durante el diagnóstico y plan de tratamiento.¹

Los registros en ortodoncia deben ser confiables para poder tomar las opciones iniciales del tratamiento tales como, saber la complejidad del paciente, la decisión de hacer o no extracciones, el cementado inicial de aparatología fija, la posición de los brackets o aparatos de ortodoncia u ortopedia y los tratamientos que se tienen que hacer previamente para obtener un buen resultado, las opciones y planes del tratamiento con diagnóstico con registros iniciales físicos en ortodoncia son menores.³¹

La toma de registros convencionales en ortodoncia puede presentar inconvenientes al momento de la toma de registros, por ejemplo, los modelos de estudio y su posterior manejo (recordado, vaciado o montado) o fallas en la impresión de fotografías o radiografías. Otra alternativa para la toma de registros iniciales es la obtención de un escaneo directamente de la boca del paciente y la toma digital de radiografías y fotografías, ampliando las posibilidades diagnósticas, disminuyendo el margen de error que puede surgir al ser realizado de forma manual y de esta manera poder aumentar las posibilidades para tratamientos más efectivos y específicos para cada paciente. Si los registros digitales son confiables se podría sustituir el uso de registros físicos para llevar a cabo un diagnóstico preciso.

Por lo anterior, nos planteamos la siguiente pregunta de investigación

¿Existen diferencias mediante técnica digital y técnica manual en la obtención del índice de discrepancia para evaluar la complejidad del tratamiento?

V. JUSTIFICACIÓN

Hemos visto en múltiples ocasiones la transición de lo análogo a lo digital, por ejemplo, con las fotografías, que hoy sirven como auxiliar diagnóstico y un método para que el paciente pueda comprender mejor el proceso de cualquier tratamiento dental, esta transición también la podemos ver en las radiografías dentales, y también en el aumento en los modelos digitales para el estudio inicial de ortodoncia.

Las investigaciones que se han realizado en el ámbito de medir la efectividad de la precisión de modelos digitales han sido basadas en la digitalización de modelos de yeso del paciente, pudiendo tener estos modelos errores en la toma de impresión o en la falta de estabilidad de material de impresión produciendo modificaciones.

Para minimizar los posibles errores en la toma de registro de los pacientes, se ha hecho uso de los de escáneres intraorales los cuales toman la información directamente de la cavidad bucal, con la ventaja de ser muy específicos con el área que deseamos registrar, además de ofrecer ventajas como la toma de registros de ambas arcadas al mismo tiempo y así establecer la oclusión en máxima intercuspidad del paciente.

A pesar de estas características los estudios publicados hasta la fecha, se basan solamente en variables lineales cuantitativas, excluyendo las medidas ordinales cualitativas donde se incluyen índices o escalas en ortodoncia, como índices para la Evaluación de Pares o los índices propuestos por la Asociación Americana de Ortodoncia, por lo que en este estudio se abarcaran ambas medidas para modelos digitales y físicos comparando de manera más específica, la eficacia en la obtención del índice de discrepancia contribuyendo a un diagnóstico más certero. Comprobar y validar las tecnologías disponibles para un correcto diagnóstico brindará a especialistas herramientas más precisas, confiables e inalterables para una colaboración en equipo y un tratamiento con menos inconvenientes, brindando mejores resultados al paciente en un tratamiento de menor duración.³²

Actualmente no existe literatura que evalué el índice de discrepancia con programas informáticos más el uso del escaneo intraoral para la elaboración de los registros diagnósticos iniciales.

VI. HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo:

No habrá diferencias estadísticamente significativas entre en el puntaje final del índice de discrepancia para determinar la complejidad del tratamiento obtenido mediante técnica digital y manual.

Hipótesis nula

Se presentarán diferencias estadísticamente significativas entre en el puntaje final del índice de discrepancia para determinar la complejidad del tratamiento obtenido mediante técnica digital y manual.

VII. OBJETIVOS

Objetivo general

Comparar el puntaje final de la medición del índice de discrepancia de la Asociación Americana de Ortodoncia de forma digital y manual.

Objetivos específicos

- Determinar la complejidad del tratamiento mediante técnica digital y manual
- Analizar los resultados obtenidos mediante la técnica digital y manual
- Identificar y comparar cada uno de los 10 apartados del índice de discrepancia.
- Comparar el resultado final obtenido mediante ambas técnicas de manera cualitativa (índice kappa).
- Comparar el resultado final obtenido mediante ambas técnicas de manera cuantitativa (t de student).

VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio: Transversal, Comparativo

Límite de espacio y tiempo: Instalaciones de la UAEMex, 2019 - 2021.

Universo de trabajo: Registros iniciales de ortodoncia físicos y registros iniciales de ortodoncia digitales.

Tipo de muestra y tamaño de la muestra: Aleatoria. 20 estudios de ortodoncia físicos y 20 estudios de ortodoncia digitales.

Criterios de inclusión:

Presenten dentición permanente completa.

Estudios completos de ortodoncia.

Los estudios deben ser tomados en el mismo gabinete dental.

Debe ser usado escáner intraoral 3Shape o iTero.

Criterios de exclusión

Modelos mal tomados.

Archivos incompletos de modelos digitales.

Criterios de eliminación

Modelos físicos fracturados o perdidos.

Modelos digitales que presenten defectos de archivo en el software que impida la visualización del archivo correctamente.

Análisis Estadístico

Los datos obtenidos serán registrados para su posterior análisis estadístico en fichas de recolección de datos (Anexo 1 y 2) y serán procesados en el Software SPSS Statistics.

VARIABLES

Variable Dependiente:

Resultado final del índice de discrepancia de la Asociación Americana de Ortodoncia obtenido mediante técnica manual y digital. (Tabla 1)

Variables Independientes:

Overjet, Overbite, Mordida abierta anterior, Mordida abierta lateral, Apiñamiento Dental, Relación oclusal, Mordida cruzada posterior lingual, Mordida cruzada posterior bucal, Cefalometría (Ángulo ANB, SN-NP, IMPA), Otros (Dientes supernumerarios, anquilosis, morfología anómala, impactación, discrepancia de línea media, dientes perdidos, espacio dental, transposición dental, asimetría esquelética, tratamientos adicionales que hagan más complejo el tratamiento). (Tabla 2)

Tabla 1. Variable Dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medición
Puntaje total del Índice de discrepancia	Índice creado por la Asociación Americana de Ortodoncia	Evaluar la complejidad del tratamiento en ortodoncia	Cuantitativa Discreta	1-10 Puntos: Tratamiento sencillo. 11-20 Puntos: Tratamiento intermedio. 21-30 Puntos: Tratamiento difícil. ≥31 Puntos: Tratamiento muy difícil.

Tabla 2. Variables independientes

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Unidad de medición
Overjet	Medición entre dos dientes anteriores antagónicos	Se mide desde la superficie facial del diente mandibular más lingual hasta la mitad del borde incisal del diente maxilar más posicionado facialmente.	Cuantitativa Discreta	≥ 0 a < 1 mm, score 1 pt. ≥ 1 a ≤ 3 mm, score 0 pts. > 3 a ≤ 5 mm, score 2 pts. > 5 a ≤ 7 mm, score 3 pts. > 7 a ≤ 9 mm, score 4 pts. > 9 mm, score 5 pts.
Overbite	Medida entre dos dientes antagónicos anteriores que comprenden la mayor sobremordida.	Se mide con una regla milimétrica desde los bordes incisales verticalmente.	Cuantitativa Discreta	> 0 a ≤ 3 mm, 0 puntos. > 3 a ≤ 5 mm, 2 puntos. > 5 a ≤ 7 mm, 3 puntos.
Mordida abierta anterior	Oclusión, en la que uno o más dientes no alcanzan el plano de la oclusión por no hacer contacto con los antagonistas en la parte anterior.	Para cada diente anterior en una relación de mordida abierta con un diente opuesto.	Cuantitativa Discreta	1 punto por cada diente en mordida abierta anterior.
Mordida abierta lateral	Oclusión, en la que uno o más dientes no alcanzan el plano de la oclusión por no hacer contacto con los antagonistas en zonas laterales	Para cada diente anterior en una relación de mordida abierta con un diente opuesto.	Cuantitativa Discreta	1 punto por cada diente en mordida abierta anterior.
Apiñamiento dental	Mala posición dental por la falta de espacio.	Se mide el arco más lleno desde el punto de contacto mesial del primer molar derecho hasta el punto de contacto mesial del primer molar izquierdo.	Cuantitativa Discreta	≥ 0 a ≤ 1 mm, puntaje 0 pts > 1 a ≤ 3 mm, 1 punto > 3 a ≤ 5 mm, 2 puntos > 5 a ≤ 7 mm, 4 puntos
Relación oclusal	Relación del primer molar superior permanente con el	Los modelos deben exhibir la máxima intercuspidad	Cuantitativa Ordinal	> 7 mm, 7 puntos. Milímetros

	primer molar inferior permanente.	del paciente. Se utiliza la clasificación molar.		
Mordida Cruzada Posterior lingual	Dientes posteriores superiores que están cruzadas por lingual con los dientes posteriores inferiores.	Se localiza en modelos de ortodoncia del paciente los dientes cruzados, un punto por cada diente cruzado.	Cuantitativa Discreta	1 punto por cada diente cruzado en posterior lingual
Mordida Cruzada Posterior Bucal	Dientes posteriores superiores que están cruzadas por bucal con los dientes posteriores inferiores.	Se localiza en modelos de ortodoncia del paciente los dientes cruzados, un punto por cada diente cruzado.	Cuantitativa Discreta	1 punto por cada diente cruzado en posterior bucal
Cefalometría	Medidas que se obtienen del cráneo humano, por lo general realizadas por radiografías.	Se toman las medidas, ANB, SN-MP, II-MP.	Cuantitativa Continua	1 punto por cada medida fuera del rango
OTROS	Aspectos que no están marcados en los puntos anteriores que pueden ocasionar complejidad en el tratamiento ortodóncico.	Dientes supernumerarios, Anquilosis de dientes permanentes, Dientes con morfología anómala, Impactación (Excepto terceros molares), Discrepancia de línea media (≥ 3 mm), Dientes perdidos (Excepto terceros molares), Dientes perdidos (perdida congénita), Espacio (4 mm o más por cada arco), Transposición dental, Asimetría esquelética, Tratamientos adicionales complejos.	Cuantitativa Discreta	1 punto por cada diente que cumpla las características de este apartado.

Materiales:

- Modelos físicos de ortodoncia.
- Modelos digitales de ortodoncia.
- Radiografías laterales de cráneo
- Radiografías panorámicas.
- Tomografías Cone Beam.
- Programa informático para medición digital (Insignia, apartado Digicast).
- Regla Calibrada de la Asociación Americana de Ortodoncia.

Método:

Este estudio fue realizado y aprobado por la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México. Todos los pacientes que participaron en este estudio otorgaron su consentimiento informado. Los criterios de inclusión fueron que los pacientes presentaran dentición permanente hasta primer o segundo molar.

Los registros digitales incluyeron, fotografías digitales, radiografías panorámica y lateral de cráneo digitales, tomografía cone beam, escaneo intraoral (obtenidos con escáneres iTero® y 3Shape®) y trazado cefalométrico realizado en el programa Dolphin Imaging®. Los registros físicos incluyeron fotografías impresas, radiografías panorámica y lateral de cráneo impresas, modelos de yeso (obtenidos con impresión de alginato) y trazado cefalométrico realizado de manera manual. Dichos registros fueron ocupados con el propósito de realizar un diagnóstico en ortodoncia y así obtener el índice de discrepancia. Se realizó la medición digital y manual por un investigador previamente estandarizado y calibrado.

Primeramente, para la medición digital, los archivos STL (escaneo intraoral y tomografía cone beam) junto con los fotografías y radiografías digitales se subieron a la plataforma Ormco Digital®, posterior a esto, la compañía regresó un plan de tratamiento para poder visualizarlo en el programa Insignia®, para la medición del índice de discrepancia sobre los modelos digitales se utilizaron las herramientas del apartado Digicast® dentro del mismo programa, las mediciones se realizaron con una orientación 3D definida por el programa. Para el apartado de cefalometría se realizó con la radiografía lateral de cráneo digital junto con el programa Dolphin Imaging® versión 9.0 y se utilizó el trazado ABO predefinido por el programa del cual se tomaron las medidas de los ángulos ANB, SN-MP y \bar{I} to MP. Las radiografías, fotografías digitales y la tomografía cone beam se utilizaron para el apartado “otros”.

En segundo lugar, la medición manual se realizó con la regla calibrada de la Asociación Americana de Ortodoncia diseñada especialmente para la medición del Índice de Discrepancia, se comenzó la medición con los modelos de estudio

colocados por separado y adecuadamente recortados (Maxilar / Mandibular) en una superficie plana para después unirlos en una máxima intercuspidación, todas las medidas se hicieron desde esta posición a excepción de las cuales se tengan que separar los modelos para una mejor visualización, en el apartado de cefalometría se tomaron las medidas de los ángulos ANB, SN-MP y \bar{I} to MP obtenidos al medir manualmente el trazado hecho a mano. Los radiografías y fotografías impresas se utilizaron para el apartado “otros”.

Se realizó la medición del índice de discrepancia según las instrucciones publicadas en la página de internet <https://www.americanboardortho.com/> con fecha de consulta de junio de 2020 y como última actualización del índice el 08/03/2015, se obtuvo el puntaje de todos los apartados del índice de discrepancia (Tabla 3).

Tabla 3. Apartados y elementos diagnósticos ocupados para la obtención del índice de discrepancia.

Apartados	Elementos Diagnósticos
Puntaje Final del Índice de Discrepancia	Suma de todos los apartados
Overjet	Modelos digitales / yeso
Overbite	Modelos digitales / yeso
Mordida Abierta Anterior	Modelos digitales / yeso
Mordida Abierta Lateral	Modelos digitales / yeso
Apiñamiento	Arcada más apiñada
Relación Oclusal	Modelos digitales / yeso
Mordida Cruzada Posterior Lingual	Modelos digitales / yeso
Mordida Cruzada Posterior Bucal	Modelos digitales / yeso
Cefalometría	Radiografías digitales / impresas
Otros	Modelos, Radiografías, Fotografías

Overjet. Se realizó la medición desde la cara vestibular del diente inferior más lingualizado hasta la mitad del borde incisal del diente superior más vestibularizado (Figura 19-A, D).

Overbite. Se midió el borde incisal del diente superior al borde incisal del diente inferior de centrales o laterales (Figura 19-B, E). **Mordida abierta anterior.** Se midió de canino a canino, se tomó en cuenta la relación de ≥ 0 milímetro. **Mordida Abierta Lateral.** Se midió cada diente posterior maxilar en una relación de $\geq 0,5$. **Apiñamiento.** Se midió el arco más apiñado desde el punto de contacto mesial del primer molar derecho hasta el punto de contacto mesial del primer molar izquierdo.

Relación Oclusal. Se utilizó la clasificación molar de Angle para cada lado de los modelos. **Mordida Cruzada Posterior Lingual.** Se midió cada diente maxilar posterior donde la cúspide vestibular maxilar es >0 mm lingual a la punta de la cúspide vestibular del diente opuesto. **Mordida cruzada posterior bucal.** Se midió cada diente maxilar posterior donde la cúspide palatina maxilar es >0 mm en la relación a la cúspide bucal del diente opuesto. **Cefalometría:** Se midieron los ángulos ANB, SN-MP y \bar{I} to MP. **Otros.** Debido a que no es posible incluir a todas las entidades clínicas en un índice, se incluye la categoría adicional de "otros" para permitir la calificación de otras afecciones que pueden aumentar la complejidad del tratamiento.

Para las mediciones de manera física, será necesario contar la regla calibrada de la ABO (Figura 18).



Figura 18. Regla de medición ABO (Fuente directa).

Para las mediciones digitales, será necesario contar con modelos orientados correctamente de manera digital (Figura 19).

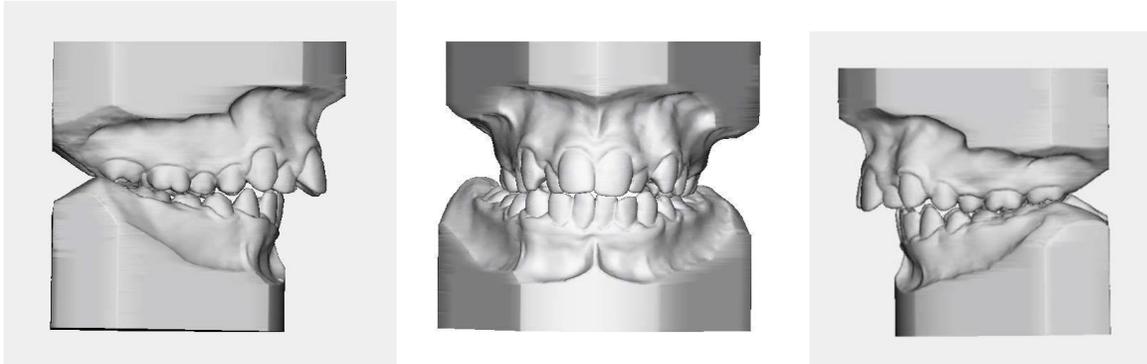


Figura 19. Ejemplo de modelos digitales (Fuente Directa).

Análisis estadístico

Los datos recolectados fueron procesados utilizando el software estadístico IBM SPSS (Versión 24.0). Se realizaron pruebas de normalidad a los datos recolectados usando la formula Shapiro-Wilk. Se realizó una prueba *t de Student*, para comparar la medición digital y manual de manera cuantitativa, tanto para el resultado final del índice de discrepancia como para los 10 apartados que lo componen. También se utilizó el coeficiente de Kappa para evaluar de manera cualitativa la confiabilidad en el instrumento de medición mediante ambas técnicas. Todos los valores de $p \leq 0.05$ se consideraron significativos.

IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Yahoo Mail - [Applied Sciences] Manuscript ID: applsci-1737831 - Sub...

[Applied Sciences] Manuscript ID: applsci-1737831 - Submission Received

De: Para: CC:

Editorial Office (applsci@mdpi.com) salmeron81@hotmail.es burgos.arcega@yahoo.com;
rogelio_scougall@hotmail.com; alemova8@gmail.com; whhassanm001@profesor.uaemex.mx;
laracaedith@hotmail.com; toralrizo@hotmail.com; ulisesvelazqu@hotmail.com Fecha:viernes, 6 de mayo
de 2022 15:12 GMT-5

Dear Dr. Salmerón-Valdés,

Thank you very much for uploading the following manuscript to the MDPI submission system. One of our editors will be in touch with you soon.

Journal name: Applied Sciences Manuscript ID: applsci-1737831 Type of manuscript: Article Title:
Agreement of the discrepancy index obtained using digital and manual techniques. A comparative study.
Authors: Nestor Abundio Burgos-Arcega, Rogelio José Scougall-Vilchis, Adriana Alejandra Morales-
Valenzuela, Wael Hegazy-Hassan, Edith Lara-Carrillo, Víctor Hugo Toral-Rizo, Ulises Velázquez-
Enríquez, Elias Nahum Salmerón-Valdés * Received: 6 May 2022 E-mails: burgos.arcega@yahoo.com,
rogelio_scougall@hotmail.com, alemova8@gmail.com, whhassanm001@profesor.uaemex.mx,
laracaedith@hotmail.com, toralrizo@hotmail.com, ulisesvelazqu@hotmail.com, salmeron81@hotmail.es

You can follow progress of your manuscript at the following link (login required):
https://susy.mdpi.com/user/manuscripts/review_info/0554c313b37ef48b4dc94ffa7edadfd5

The following points were confirmed during submission:

1. Applied Sciences is an open access journal with publishing fees of 2300 CHF for an accepted paper (see <https://www.mdpi.com/about/apc/> for details). This manuscript, if accepted, will be published under an open access Creative Commons CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), and I agree to pay the Article Processing Charges as described on the journal webpage (<https://www.mdpi.com/journal/applsci/apc>). See <https://www.mdpi.com/about/openaccess> for more information about open access publishing.

Please note that you may be entitled to a discount if you have previously received a discount code or if your institute is participating in the MDPI Institutional Open Access Program (IOAP), for more information see <https://www.mdpi.com/about/ioap>. If you have been granted any other special discounts for your submission, please contact the Applied Sciences editorial office.

2. I understand that:

a. If previously published material is reproduced in my manuscript, I will provide proof that I have obtained the necessary copyright permission. (Please refer to the Rights & Permissions website:

https://mail.yahoo.com/d/folders/1/messages/AHtwzsVP_Ri4YnWBG...

12/05/2022 03:46 p. m.

X. CONCLUSIÓN

La medición del índice de discrepancia es igualmente confiable cuando se mide de manera digital y de manera manual. Se puede elegir el tipo de medición dependiendo los objetivos del tratamiento, tomando en cuenta que la medición digital aporta posibilidades para un tratamiento más individualizado, un tiempo de trabajo más eficiente y la posibilidad de un tratamiento más predecible.

XI. REFERENCIAS

1. Barreto GM, Feitosa HO. Iatrogenics in orthodontics and its challenges. *Dental Press J Orthod*. 2016;21(5):114–25.
2. Khandakji MN, Ghafari JG. Evaluation of commonly used occlusal indices in determining orthodontic treatment need. *Eur J Orthod*. 2020;42(1):107–14.
3. Kwak JH, Chen E. An Overview of the American Board of Orthodontics Certification Process. *APOS Trends Orthod*. 2018;8:14–20.
4. Alsaeed SA, Kennedy DB, Aleksejuniene J, Yen EH, Pliska BT, Flanagan DC. Outcomes of orthodontic treatment performed by individual orthodontists vs 2 orthodontists collaborating on treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2020;158(1):59–67. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.07.015>
5. Schafer SM, Maupome G, Eckert GJ, Roberts WE. Discrepancy index relative to age, sex, and the probability of completing treatment by one resident in a 2-year graduate orthodontics program. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2011;139(1):70–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.09.003>
6. Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregibus A, Debernardi CL. Diagnostic accuracy and measurement sensitivity of digital models for orthodontic purposes: A systematic review. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2016;149(2):161–70.
7. Camardella LT, Vilella O V., van Hezel MM, Breuning KH. Genauigkeit von stereolitographisch gedruckten digitalen Modellen im Vergleich zu Gipsmodellen. *J Orofac Orthop*. 2017;78(5):394–402.
8. Brown MW, Koroluk L, Ko CC, Zhang K, Chen M, Nguyen T. Effectiveness and efficiency of a CAD/CAM orthodontic bracket system. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2015;148(6):1067–74.

9. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: A review of the current literature. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):1–11.
10. Bohner L, Gamba DD, Hanisch M, Marcio BS, Tortamano Neto P, Laganá DC, et al. Accuracy of digital technologies for the scanning of facial, skeletal, and intraoral tissues: A systematic review. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2019;121(2):246–51. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.01.015>
11. Kihara H, Hatakeyama W, Komine F, Takafuji K, Takahashi T, Yokota J, et al. Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. *J Prosthodont Res* [Internet]. 2020;64(2):109–13. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.07.010>
12. Miller AJ, Maki K, Hatcher DC. New diagnostic tools in orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2004;126(4):395–6.
13. Plaza SP, Aponte CM, Bejarano SR, Martínez YJ, Serna S, Barbosa-Liz DM. Relationship between the Dental Aesthetic Index and Discrepancy Index. *J Orthod*. 2020;47(3):213–22.
14. Schott TC, Arsalan R, Weimer K. Students' perspectives on the use of digital versus conventional dental impression techniques in orthodontics. *BMC Med Educ*. 2019;19(1):1–6.
15. Burzynski JA, Firestone AR, Beck FM, Fields HW, Deguchi T. Comparison of digital intraoral scanners and alginate impressions: Time and patient satisfaction. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2018;153(4):534–41. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.08.017>
16. Kohli S, Bhatia S. The Need for Dental Digital Photography Education. *Aust Dent J*. 2016;61(1):125.
17. Wagner DJ. A Beginning Guide for Dental Photography: A Simplified Introduction for Esthetic Dentistry. *Dent Clin North Am* [Internet].

2020;64(4):669–96. Available from:
<https://doi.org/10.1016/j.cden.2020.07.002>

18. Gül Amuk N, Karsli E, Kurt G. Comparison of dental measurements between conventional plaster models, digital models obtained by impression scanning and plaster model scanning. *Int Orthod* [Internet]. 2019;17(1):151–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2019.01.014>
19. Akyalcin S, Dyer DJ, English JD, Sar C. Comparison of 3-dimensional dental models from different sources: Diagnostic accuracy and surface registration analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2013;144(6):831–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.08.014>
20. Scott JD, English JD, Cozad BE, Borders CL, Harris LM, Moon AL, et al. Comparison of automated grading of digital orthodontic models and hand grading of 3-dimensionally printed models. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2019;155(6):886–90. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.11.011>
21. Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W, Derksen W. Computer Technology Applications in Surgical Implant Dentistry: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(Supplement):25–42.
22. Tomita Y, Uechi J, Konno M, Sasamoto S, Iijima M, Mizoguchi I. Accuracy of digital models generated by conventional impression/plaster-model methods and intraoral scanning. *Dent Mater J*. 2018;37(4):628–33.
23. Camardella LT, Sá M da SB, Guimarães LC, Vilella B de S, Vilella O de V. Agreement in the determination of preformed wire shape templates on plaster models and customized digital arch form diagrams on digital models. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2018;153(3):377–86.
24. Chung CH, Tadlock LP, Barone N, Pangrazio-Kulbersh V, Sabott DG, Foley PF, et al. Common errors observed at the American Board of Orthodontics

clinical examination. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2017;152(2):139–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.05.012>

25. Liu S, Oh H, Chambers DW, Xu T, Baumrind S. Interpreting weightings of the peer assessment rating index and the discrepancy index across contexts on Chinese patients. *Eur J Orthod*. 2018;40(2):157–63.
26. Pariskou A, Athanasiou AE. Assessing Treatment Outcomes of a Graduate Orthodontic Program. *Open Dent J*. 2018;12(1):896–903.
27. Aljehani D, Baeshen HA. Effectiveness of the American Board of Orthodontics discrepancy index in predicting treatment time. *J Contemp Dent Pract*. 2018;19(6):647–50.
28. Dragstrem K, Galang-Boquiren MTS, Obrez A, Costa Viana MG, Grubb JE, Kusnoto B. Accuracy of digital American Board of Orthodontics Discrepancy Index measurements. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2015;148(1):60–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.02.027>
29. Parrish LD, Roberts WE, Maupome G, Stewart KT, Bandy RW, Kula KS. The relationship between the ABO discrepancy index and treatment duration in a graduate orthodontic clinic. *Angle Orthod*. 2011;81(2):192–7.
30. Vasilakou N, Araujo EA, Kim KB, Oliver DR. Quantitative assessment of the effectiveness of phase 1 orthodontic treatment using the American Board of Orthodontics Discrepancy Index. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2016;150(6):997–1004. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.05.012>
31. Ryan J, Visintine P. Orthodontic Programs Incentivize the Board Exam as the “ Gold Standard ” with Preparatory Support and a Few Perks. 2016;
32. Barbosa Lis DM, Zapata Noreña O, Carvajal A, Franco CM, Rodriguez Aguirre

SA, Florez Pino AA, et al. Resultado de Tratamientos Ortodóncicos y su Relación con la Complejidad de la Maloclusión. Int J Odontostomatol. 2014;8(2):201–6.

XII. ANEXOS

Anexo 1. Carta Consentimiento Informado



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Odontología
Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados en Odontología



Carta de consentimiento informado para el registro y uso diagnóstico de estudio inicial de ortodoncia con efectos de investigación científica para el proyecto titulado:

“EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE DISCREPANCIA PARA DETERMINAR LA COMPLEJIDAD DE LOS TRATAMIENTOS EN ORTODONCIA MEDIANTE TÉCNICA DIGITAL Y MANUAL: ESTUDIO COMPARATIVO”

Este documento es entregado a usted con el propósito de explicarle en qué consiste esta investigación. Léalo con cuidado y pregunte todo lo que desee antes de firmarlo. Sus preguntas van a ser contestadas. Usted recibirá una copia de este documento de consentimiento informado.

En el cumplimiento de la **Ley general de salud, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación**, artículos 3, 13, 14, 17, 20 y 21, **NOM-012-SSA3-2012**, artículos 11, 12 y 13 que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, **Código Civil Federal**, artículos 1803 y 1812 en materia de obligaciones del consentimiento informado, **Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares**, **Aviso de Privacidad de la UAEMex** y la **Declaración de Helsinki**.

Para ello se tomarán registros de usted en un centro de diagnóstico dental, se harán dos tomas radiográficas con un grado mínimo de radicación en un aparato diseñado especialmente para el registro de las estructuras óseas y dentales. Posterior a ello se tomarán fotografías extraorales de frente, perfil y de sonrisa, fotografías intraorales; frontales, laterales y oclusales, seguido de eso se tomarán registros de los dientes con alginato para una reproducción de los dientes y boca en yeso. Finalmente se hará un registro de los dientes con un escáner intraoral, así como de la oclusión derecha e izquierda. A todo este registro le llamaremos “Estudio inicial de ortodoncia”, sobre el cual realizaremos medidas manuales y digitales.

El objetivo de la siguiente investigación será comparar si existe diferencia entre realizar un diagnóstico de ortodoncia de manera digital contra un diagnóstico de ortodoncia realizado de manera manual, para ello el estudio inicial de ortodoncia digital se subirá a internet en una plataforma llamada “Ormco Digital”, en los estudios físicos, se tomarán medidas manuales en base a la Junta Americana de Ortodoncia (ABO). Se podrán sugerir diferentes propuestas de tratamiento cuando se realicen los diagnósticos manuales y digitales, siendo el paciente quien elija que tipo de tratamiento tomar.

El paciente y en caso de menores, consignar el nombre del padre, madre o tutor, _____ en pleno uso de mis facultades declaro que el odontólogo (a) _____ me ha explicado ampliamente el uso de investigación científica que tendrá el registro del estudio inicial de ortodoncia que incluye, fotografías intra y extra orales, radiografía panorámica, radiografía lateral de cráneo, tomografía cone beam, modelos de estudio en yeso, y escaneo intraoral.

También, se me ha explicado que únicamente se utilizaran los archivos del estudio inicial para fines de registro, diagnóstico e investigación, y que en todo momento se guardará la identidad de la persona y que los datos obtenidos pueden ser utilizados en foros de investigación y publicaciones con fines académicos.

Se me han informado las posibles aportaciones, que podrían generarse en el ámbito del conocimiento de la Odontología. He comprendido toda la información del presente documento y en cuanto finalice el proyecto tendré derecho a conocer los resultados. Por lo que autorizo el uso del estudio inicial de ortodoncia y su uso en plataformas digitales.

Toluca, Estado de México a _____, del mes _____ del año _____.

Nombre y Firma del paciente, padre o tutor.

Nombre y Firma del Investigador

TESTIGOS

Nombre y Firma

Nombre y Firma

Anexo 2. Carta Asentimiento Informado



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Odontología
Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados en Odontología



Carta de asentimiento informado para el registro y uso diagnóstico de estudio inicial de ortodoncia con efectos de investigación científica para el proyecto titulado: “EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE DISCREPANCIA PARA DETERMINAR LA COMPLEJIDAD DE LOS TRATAMIENTOS EN ORTODONCIA MEDIANTE TÉCNICA DIGITAL Y MANUAL: ESTUDIO COMPARATIVO”

Mi nombre es Nestor Abundio Burgos Arcega y estoy realizando un estudio de comparación diagnóstica en ortodoncia usando registros físicos y registros digitales, en el centro de Investigación y Estudios avanzados en Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, con la finalidad de saber si existe diferencia entre un diagnóstico manual y un diagnóstico digital y, para ello queremos pedirte que nos apoyes.

Para ello se tomarán registros en un centro de diagnóstico dental, se harán dos tomas radiográficas en un aparato diseñado especialmente para el registro de los huesos y dientes. Posterior a ello se tomarán fotografías de frente, perfil y de sonrisa, fotografías por dentro de la boca las cuales llamamos: frontales, laterales y oclusales, seguido de eso se tomarán registros de los dientes con una masa espacial para una copia de los dientes en yeso. Finalmente se hará un registro de los dientes con un escáner intraoral, así como de las mordidas derecha e izquierda. A todo este registro le llamaremos “Estudio inicial de ortodoncia”, sobre el cual realizaremos medidas manuales y digitales.

Tu participación consistirá en poder registrar tu estudio inicial de ortodoncia en una base de datos, el registro de tu estudio es voluntario, es decir aun cuando tu papá, o mamá, o tutor hayan dicho que puedes autorizarnos registrar tu estudio de ortodoncia, si tu no quieres hacerlo puedes decir que no, es tu elección. También es importante que sepas que, si tienes alguna duda, puedes realizarnos preguntas y que, si no quieres que registremos tu estudio de ortodoncia, no habrá ningún problema.

La información que proporcionas será confidencial, esto quiere decir que no permitiremos a nadie que no esté autorizado a consultar tus datos, como tu nombre o los resultados que obtengamos de las mediciones realizadas a tu estudio de ortodoncia, solo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de esta investigación. Así también, a tus papás se les entregó un documento, el cual menciona cual es el propósito del estudio y los procedimientos a realizar.

Si aceptas participar, te pido que, por favor, pongas una en el cuadrado de abajo que dice “Si quiero participar” y que escribas tu nombre o coloques tu firma.

Si no quieres participar, no coloques datos en la parte inferior de este documento.

Si quiero participar

En caso afirmativo, coloca tu nombre o tu firma, _____

Nombre y firma del padre o tutor: _____

Nombre y firma de quien obtiene el asentimiento: _____

Toluca, Estado de México a _____, del mes _____ del año _____

¡GRACIAS POR APOYARNOS!

Anexo 3. Autorización de uso de expedientes en ortodoncia.



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Odontología

Toluca, Estado de México, a 8 de marzo de 2021.

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE USO DE EXPEDIENTES DE ORTODONCIA

Dra. en O. Rosalía Contreras Bulnes
Presidenta del Comité de Ética en Investigación
Del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología
Facultad de Odontología

PRESENTE

Anticipándole un cordial saludo, el que suscribe **Dra. Verónica Elizabeth Muhlia Delgadillo**, ortodoncista de práctica privada, autoriza la utilización de los expedientes iniciales de ortodoncia completos (físicos y digitales) de pacientes bajo mi tratamiento, quienes previamente autorizaron de manera informada el mismo.

Se hace entrega de dichos expedientes completos con fines académicos al E. en O. Nestor Abundio Burgos Arcega. En el cumplimiento de la Ley General de Salud, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, art. 3,13,14 y 16, NOM-012-SSA3-2012, art. 11, 12 y 13 que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, Código Civil Federal, art 1803 y 1812 en materia de obligaciones del consentimiento informado, Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. Se conceden los derechos para la utilización de los expedientes antes citados en el trabajo **"Estudio comparativo del índice de discrepancia para determinar la complejidad de los tratamientos en ortodoncia mediante técnica digital y manual"** con fines de investigación.

Agradeciendo la atención prestada a la presente, quedo de Ud.

ATENTAMENTE,
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

Nombre y firma del responsable.
DRA. VERÓNICA ELIZABETH MUHLIA DELGADILLO



Jesús Caranza esq. Paseo Toluca,
C.P. 50130, Toluca, Estado de México
Tel. (722) 2 17 69 07 y 2 17 90 70
Ext. 5040



Anexo 4. Autorización de uso de expedientes en ortodoncia.



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Odontología

Toluca, Estado de México, a 8 de marzo de 2021.

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE USO DE EXPEDIENTES DE ORTODONCIA

Dra. en O. Rosalía Contreras Bulnes
Presidenta del Comité de Ética en Investigación
Del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología
Facultad de Odontología
P R E S E N T E

Anticipándole un cordial saludo, el que suscribe **David Bautista Martínez**, ortodoncista de práctica privada, autoriza la utilización de los expedientes iniciales de ortodoncia completos (físicos y digitales) de pacientes bajo mi tratamiento, quienes previamente autorizaron de manera informada el mismo.

Se hace entrega de dichos expedientes completos con fines académicos al E. en O. Nestor Abundio Burgos Arcega. En el cumplimiento de la Ley General de Salud, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, art. 3,13,14 y 16, NOM-012-SSA3-2012, art. 11, 12 y 13 que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, Código Civil Federal, art 1803 y 1812 en materia de obligaciones del consentimiento informado, Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. Se conceden los derechos para la utilización de los expedientes antes citados en el trabajo "**Estudio comparativo del índice de discrepancia para determinar la complejidad de los tratamientos en ortodoncia mediante técnica digital y manual**" con fines de investigación.

Agradeciendo la atención prestada a la presente, quedo de Ud.

ATENTAMENTE,
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

E. en Ort. David Bautista Martínez



Jesús Carranza esq. Paseo Tollocan,
C.P. 50130, Toluca, Estado de México
Tel. (722) 2 17 69 07 y 2 17 90 70
Ext. 5060



Anexo 5. Hoja de recolección manual para el Índice de Discrepancia ABO

EXAM YEAR _____	ABO DISCREPANCY INDEX	
ABO ID # _____	CASE# _____	PATIENT _____

TOTAL D.I. SCORE	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<i>For mm measures, round up to the next full mm. Examiners will verify measurements in each category.</i>
-------------------------	---	--

<p><u>OVERJET</u></p> <p>≥ 0 to < 1 mm (edge-to-edge) = 1 pt</p> <p>≥ 1 to ≤ 3 mm = 0 pts</p> <p>> 3 to ≤ 5 mm = 2 pts</p> <p>> 5 to ≤ 7 mm = 3 pts</p> <p>> 7 to ≤ 9 mm = 4 pts</p> <p>> 9 mm = 5 pts</p> <p>Negative Overjet (x-bite): 1 pt per mm per tooth = ___ pts</p> <p style="text-align: right;">Total <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p> <p><u>OVERBITE</u></p> <p>> 1 to ≤ 3 mm = 0 pts</p> <p>> 3 to ≤ 5 mm = 2 pts</p> <p>> 5 to ≤ 7 mm = 3 pts</p> <p>Impinging (100%) = 5 pts</p> <p style="text-align: right;">Total <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p> <p><u>ANTERIOR OPEN BITE</u></p> <p>0 mm (edge-to-edge), 1 pt per tooth = ___ pts</p> <p>then 1 pt per mm per tooth = ___ pts</p> <p style="text-align: right;">Total <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p> <p><u>LATERAL OPEN BITE</u></p> <p>≥ 0.5 mm, 2 pts per mm per tooth</p> <p style="text-align: right;">Total <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p> <p><u>CROWDING</u> (only one arch)</p> <p>≥ 0 to ≤ 1 mm = 0 pts</p> <p>> 1 to ≤ 3 mm = 1 pts</p> <p>> 3 to ≤ 5 mm = 2 pts</p> <p>> 5 to ≤ 7 mm = 4 pts</p> <p>> 7 mm = 7 pts</p> <p style="text-align: right;">Total <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p> <p><u>OCCUSAL RELATIONSHIP</u></p> <p>Class I to End On = 0 pts</p> <p>End-to-End Class II or III = 2 pts per side ___ pts</p> <p>Full Class II or III = 4 pts per side ___ pts</p> <p>Beyond Class II or III = 1 pt per mm ___ pts</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">additional</p> <p style="text-align: right;">Total <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>	<p><u>LINGUAL POSTERIOR X-BITE</u></p> <p>> 0 mm, 1 pt per tooth Total <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p> <p><u>BUCCAL POSTERIOR X-BITE</u></p> <p>> 0 mm, 2 pts per tooth Total <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p> <p><u>CEPHALOMETRICS</u> (See Instructions)</p> <p>ANB ≥ 6° or ≤ -2° @4pts = ___</p> <p>Each full degree > 6° ___ x 1 pt = ___</p> <p>Each full degree < -2° ___ x 1 pt = ___</p> <p>SN-MP</p> <p>≥ 38° @2pts = ___</p> <p>Each full degree > 38° ___ x 2 pts = ___</p> <p>≤ 26° @1pt = ___</p> <p>Each full degree < 26° ___ x 1 pt = ___</p> <p>I to MP ≥ 99° @1pt = ___</p> <p>Each full degree > 99° ___ x 1 pt = ___</p> <p style="text-align: right;">Total <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p> <p><u>OTHER</u> (See Instructions)</p> <p>Supernumerary teeth ___ x 1 pt = ___</p> <p>Ankylosis of permanent teeth ___ x 2 pts = ___</p> <p>Anomalous morphology ___ x 2 pts = ___</p> <p>Impaction (except 3rd molars) ___ x 2 pts = ___</p> <p>Midline discrepancy (≥3 mm) @ 2 pts = ___</p> <p>Missing teeth (except 3rd molars) ___ x 1 pt = ___</p> <p>Missing teeth, congenital ___ x 2 pts = ___</p> <p>Spacing (4 or more, per arch) ___ x 2 pts = ___</p> <p>Spacing (mx cent diastema ≥ 2 mm) @ 2 pts = ___</p> <p>Tooth transposition ___ x 2 pts = ___</p> <p>Skeletal asymmetry(nonsurgical tx) @ 3 pts = ___</p> <p>Addl. treatment complexities ___ x 2 pts = ___</p> <p>Identify:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: right;">Total Other <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/></p>
---	--

30130315

Anexo 7. Constancia de participación y reconocimiento



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina



Reconocimiento

a:

Nestor Abundio Burgos Arcega

Director/a: Elías Nahum Salmerón Valdés

Colaboradores: Rogelio José Scougall Vilchis

Por su valiosa participación como PONENTE en el Foro de Investigación y Posgrado de la Facultad de Medicina 2021-1 del 12-17 de abril. Valor 20 hrs.

DRA. GUADALUPE ZALDIVAR LELO DE LARREA
Directora

DR. NICOLÁS CAMACHO CALDERÓN
Jefatura de Investigación y Posgrado

DRA. ROSA MÁRTHA PÉREZ SERRANO
Coordinación de Investigación de pregrado



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina



Reconocimiento a:

NESTOR ABUNDIO BURGOS ;

Rogelio José Scougall Vilchis

Director: Elías Nahum Salmerón Valdés

Por obtener el **2º lugar** en la modalidad PONENCIA del Foro de Investigación y Posgrado de la Facultad de Medicina 2021 con el trabajo titulado *"Estudio comparativo del índice de discrepancia para determinar la complejidad de los tratamientos en ortodoncia mediante técnica digital y manual"*.

DRA. GUADALUPE ZALDIVAR LELO DE LARREA
Directora

DR. NICOLÁS CAMACHO CALDERÓN
Jefatura de Investigación y Posgrado

DRA. ROSA MÁRTHA PÉREZ SERRANO
Coordinación de investigación de pregrado

Anexo 8. Correo electrónico de la cortesía de las imágenes usadas.



● **TH Huang** <thhuang@newtonsa.com.tw>
Para: Nestor Burgos, Shufen



mié. 16 de jun. a las 22:01



Hi Dr. Burgos,

Yes, you may use Dr. Chang's image in your research if you can include proper citation information. Thank you.

Warmly
Tzu Han

黃思涵 Tzu Han Huang
張慧男醫師特助 Executive assistant to Dr. Chris Chang
愛牛頓 INewton Dental, Inc
Add: 20, Lane 59, Jian Jian Gong First Road, Hsinchu, Taiwan 30071
Tel: +886 3 573 5676
Fax: +886 3 573 6777
orthobonescrew.com

Nestor Burgos <burgos.arcega@yahoo.com> 於 2021年6月16日 週三 上午2:46寫道:

Dear Ms. Tzu Han Huang hope you're fine during that corona-crisis?! take care!

I am Nestor Abundio Burgos Arcega from Mexico, I am a student of the master's degree in dental sciences, I am doing a study on the discrepancy index (ABO D.I.) at the Autonomous University of the State of Mexico (UAEMex), and watching videos of Chris Chang on YouTube, there are many images that are useful to me to explain my study. I was wondering if I could use the images of him to use in my research?

Anexo 9. Informe de originalidad ithenticate

ESTUDIO COMPARATIVO DEL ÍNDICE DE DISCREPANCIA PARA DETERMINAR LA COMPLEJIDAD DE LOS TRATAMIENTOS EN ORTODONCIA MEDIANTE TÉCNICA DIGITAL Y MANUAL

Por NESTOR ABUNDIO BURGOS ARCEGA

CANTIDAD DE PALABRAS 10975

HORA DE ENTREGA

03-MAY-2022 09:32A. M.

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO

85511709

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	ri.uaemex.mx Internet	431 palabras — 4%
2	vsip.info Internet	156 palabras — 1%
3	www.unicieo.edu.co Internet	137 palabras — 1%
4	repositorio.unesp.br Internet	111 palabras — 1%
5	www.herrero.com.br Internet	97 palabras — 1%



UNIVERSIDAD ¹ AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS EN
ODONTOLOGÍA "DR. KEISABURO MIYATA"

"ESTUDIO COMPARATIVO DEL ÍNDICE DE DISCREPANCIA PARA
DETERMINAR LA COMPLEJIDAD DE LOS TRATAMIENTOS EN
ORTODONCIA MEDIANTE TÉCNICA DIGITAL Y MANUAL"

TESIS DE INVESTIGACIÓN QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

PRESENTA:

E. EN O. NESTOR ABUNDIO BURGOS ARCEGA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. EN C.S. ELIAS NAHUM SALMERÓN VALDÉS

CO - DIRECTORES:

DR. EN O. ROGELIO JOSÉ SCOUGALL VILCHIS

TUTOR ADJUNTO:

DRA. EN C.S. ADRIANA ALEJANDRA MORALES VALENZUELA



2017-2021

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, MARZO DE 2022

