

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Validación de las tablas de probabilidad de Moyers en una población de Lima-Perú

TESIS Para obtener el Título Profesional de: CIRUJANO DENTISTA

AUTOR:

Luis David Gutiérrez Pulido

LIMA – PERÚ 2006

JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Presidente: Mg. Oriel Orellana Manrique.

Secretario: CD. Lourdes Lara Téllez.

Vocal: Esp. Luciano Soldevilla Galarza.

Asesor: Mg. Luis Fernando Pérez Vargas.

Esta Tesis esta dedicada a mi familia,
pues en parte es suya también.

AGRADECIMIENTOS:

A la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, mi Alma Mater, por hacerme parte de ella.

Al Doctor Fernando Pérez, mi asesor y amigo.

Al Área de Ortopedia Maxilar y Ortodoncia del Instituto Especializado de Salud del Niño y los Doctores Celso Guillén y Pedro Marotta, por su importante ayuda.

A Karen, por su sonrisa inspiradora.

**Porque si hubiera sabido qué trastorno era esto
de hacer un libro, no lo hubiera intentado.
-Mark Twain, Las aventuras de Huckleberry Finn.**

RESUMEN

La presente investigación fue realizada entre los años 2004 - 2005 en 500 modelos de estudio de pacientes con dentición permanente pertenecientes al banco de modelos del Instituto Especializado de Salud del Niño.

El objetivo de este estudio fue validar el análisis de dentición mixta propuesto por el Dr. Robert Moyers (Michigan-1958) y establecer qué nivel de confianza de su tabla de probabilidades es el más cercano a la población peruana.

Se realizaron mediciones del ancho mesiodistal de incisivos inferiores, caninos y premolares superiores e inferiores y se obtuvieron valores reales del segmento canino-premolar superior e inferior para la población en estudio.

Mediante la sumatoria de incisivos inferiores se obtuvieron los valores predictivos del segmento canino-premolar en los diferentes niveles de probabilidad de la tabla de Moyers para la misma población y se procedió a comparar los datos.

Se observó que el nivel de confianza al 95% reúne la mayor cantidad de valores de la muestra, con el 38.2% de la muestra en los datos de la mandíbula, género varones, el 37.8% de la muestra en los datos de la mandíbula, género mujeres, el 71.7% de la muestra en los datos del maxilar, género varones y el 90.6% de la muestra en los datos del maxilar, género mujeres.

Se concluye que es válido el uso del análisis de dentición mixta de Moyers en poblaciones peruanas a un nivel de confianza del 95% en todos los casos.

SUMARIO

I.	TÍTULO	1
II.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
	Área problema	1
	Delimitación del problema	2
	Formulación del problema, objetivos	3
	Justificación del estudio, limitaciones	4
III.	MARCO TEÓRICO	5
	3.1 Antecedentes	5
	3.2 Bases teóricas	13
	3.2.1 Dentición permanente	13
	3.2.1.1 Anatomía dental	13
	3.2.1.2 Variaciones de tamaño dentario	16
	3.2.1.3 Variaciones de número de dientes	17
	3.2.1.4 Influencia hereditaria en el tamaño dentario	18
	3.2.1.5 Diferencia de tamaño dentario según poblaciones y género.	19
	3.2.2 Dentición mixta	19
	3.2.2.1 Erupción dentaria - secuencia de erupción	19
	3.2.3 Diagnóstico ortodóntico en la dentición mixta	21
	3.2.3.1 Proceso de diagnóstico	21
	3.2.3.2 Datos diagnósticos	22
	3.2.3.3 Análisis de espacio en la dentición mixta	23
	3.2.3.4 Modelos de estudio	27

3.3 Hipótesis	30
3.3.1 Hipótesis general	30
3.3.2 Hipótesis de trabajo	30
3.3.3 Hipótesis nula	30
3.4 Operacionalización de variables	31
IV. METODOLOGÍA	33
4.1 Tipo de estudio	33
4.2 Población y muestra	33
4.3 Procedimientos y técnicas	34
4.4 Protocolo	35
4.5 Procesamiento de datos	36
4.6 Análisis de datos	36
V. RESULTADOS	38
VI. DISCUSIÓN	46
VII. CONCLUSIONES	48
VIII. RECOMENDACIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXO 1 Fichas de recolección de datos	54
ANEXO 2 Prueba piloto de calibración Inter evaluadores	57
ANEXO 3 Análisis exploratorio de datos	60
Tablas de probabilidad de Moyers	
FOTOS	63

I. TÍTULO

VALIDACIÓN DE LAS TABLAS DE PROBABILIDAD DE MOYERS EN UNA POBLACIÓN DE LIMA-PERU

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

ÁREA PROBLEMA

Según la Organización Panamericana de la Salud, la prevalencia de maloclusiones en la población peruana es del 70%, siendo una de las enfermedades de la cavidad oral más prevalentes junto con la caries dental y la enfermedad periodontal. ⁽¹⁾

Según la mayoría de autores e investigadores, un gran porcentaje de maloclusiones tienen su origen en el periodo de dentición mixta, siendo este periodo por tanto de vital importancia para el diagnóstico y tratamiento de estas maloclusiones. Un factor importante en este diagnóstico de maloclusiones en el periodo de dentición mixta es la predicción del tamaño mesio distal de los caninos y premolares permanentes no erupcionados.

Una predicción acertada puede ayudar a responder la pregunta de si el espacio disponible en el segmento posterior es suficiente para albergar a los caninos y premolares que van a erupcionar posteriormente, con una buena alineación en sus respectivos arcos. Para este fin se han diseñado diferentes tipos de análisis de predicción, siendo el análisis de dentición mixta, formulado por Robert Moyers, uno de los más usados a nivel mundial para predecir el espacio necesario para la buena alineación de caninos y premolares en sus arcos dentarios.

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El análisis de dentición mixta de R. Moyers (Michigan-1958) fue realizado en una población norteamericana de raza blanca.

El autor elaboró tablas de probabilidad según género, en las cuales a partir de la sumatoria del diámetro mesio distal de los incisivos inferiores se predice el tamaño aproximado que tendrán los caninos y premolares correctamente alineados. Estas tablas están diseñadas a un nivel de confianza del 5% al 95%, recomendando el autor el 75% por ser el más práctico desde el punto de vista clínico.

Sin embargo, Moyers sostiene que sus tablas pueden o no ser valederas para otros grupos étnicos.

Por lo tanto se hace indispensable para usar este análisis con mayor confiabilidad realizar un estudio de validación de las tablas de probabilidad de Moyers.

En este estudio se compararon valores reales, obtenidos de una población peruana, con los valores predictivos que propone Moyers, según género.

El estudio desea validar el análisis de Moyers y establecer qué nivel de confianza de su tabla de probabilidades es el más cercano a la población peruana.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es el nivel de confianza al 75% de las tablas de probabilidad de Moyers el más adecuado para la población peruana?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar si el nivel de confianza al 75% de las tablas de probabilidad de Moyers es el más adecuado a la población peruana.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer los valores reales del diámetro mesio distal del segmento canino-premolar superior e inferior en la población en estudio.
- Establecer los valores predictivos en las tablas de probabilidad de Moyers para la población en estudio.
- Comparar los valores reales obtenidos con los valores propuestos en las tablas de probabilidad de Moyers al 75%.
- Establecer qué nivel de confianza de las tablas de probabilidad de Moyers es el más cercano a los valores reales.
- Determinar la existencia de dimorfismo sexual en la muestra estudiada, por arcadas.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El análisis de dentición mixta de R. Moyers es actualmente uno de los más usados a nivel mundial, este análisis está basado en las tablas de probabilidad propuesta por el autor. Los porcentajes propuestos en estas tablas han sido determinados en una población norteamericana, siendo validados o modificados en diferentes partes del mundo.

El presente estudio pretende validar estas tablas de probabilidad y determinar qué nivel de confianza es el más adecuado para la población peruana.

LIMITACIONES

Al realizar las mediciones se puede incurrir en errores de medición del operador, en este caso el margen de error será disminuido efectuando al momento de la recolección de datos una medición cruzada y usando un calibrador digital con exactitud de $\pm 0.02\text{mm}$.

El banco de modelos del IESN cuenta en la actualidad con un promedio de 3 mil modelos de ingreso con una antigüedad menor a 5 años. Existe la posibilidad de, a pesar de aplicar numerosos criterios de exclusión, algún modelo seleccionado no muestre fielmente el ancho mesio distal original de los dientes a utilizar en el estudio.

Además, el manejar una vasta cantidad de datos sin el cuidado y concentración necesarios podría conducir a algún error numérico de digitación o clasificación.

La base de datos usada en el estudio fue revisada cuidadosamente para minimizar la presencia de errores como los antes mencionados.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 ANTECEDENTES

CECILIA E, VIGORITO JW. Realizaron un estudio en 94 pacientes brasileños, de raza blanca con edades entre 11 y 18 años, con el objeto de validar el análisis de R. Moyers en la población de Brasil. Se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas para todos los niveles de probabilidad tanto en hombres como en mujeres, siendo los valores reales obtenidos superiores a las predicciones de Moyers al 75%.⁽²⁾

SALAS M, AGUILAR F, ARGUELLO M y Col realizaron un estudio en 180 alumnos de 15 años de edad provenientes de la gran área metropolitana de Costa Rica, elegidos aleatoriamente, con el objeto de determinar la prevalencia de maloclusiones y anomalías dentarias. El análisis de Moyers reflejó que el ancho mesiodistal de premolares y caninos superiores es mayor en los costarricenses, y en las tablas de probabilidad debe emplearse el 85-95% para superiores y el 75-85% en inferiores.⁽³⁾

YUEN KK, TANG EL, SO LL. Realizaron un estudio en 97 pacientes provenientes de Hong Kong (China), 51 hombres y 46 mujeres, con una edad promedio de 12.3 años, con el objeto de determinar la relación entre incisivos inferiores y caninos y premolares. Determinaron que existían diferencias significativas de diámetro mesio distal entre hombres y mujeres. Además el coeficiente de relación lineal entre incisivos y caninos y premolares fue de 0.65 a 0.79. Con este resultado generaron 4 ecuaciones de regresión linear simple.⁽⁴⁾

DECHKUNAKORN S, CHAIWAT J, SAWAENKIT P. El objetivo de este estudio es investigar la exactitud de la tabla de probabilidad de Moyers en un grupo de habitantes tailandeses. Se evaluaron 50 modelos seleccionados de la Facultad de Odontología de la Universidad de Mahidol. El resultado de este estudio muestra la baja estimación menor o igual a 2mm en 32 casos superiores y 28 casos inferiores y la sobre estimación superior a 2mm en 16 casos superiores y 18 casos inferiores. Se concluye que hay una diferencia estadísticamente significativa entre la tabla de probabilidad de Moyers y la población tailandesa. ⁽⁵⁾

CARBONELL O, GONZALES G, CESPEDES R. Se realizó un estudio comparativo en la Clínica Estomatológica INPE, La Habana, Cuba, entre la tabla de probabilidades de Moyers al 50% y los valores predictivos de Tanaka y Jhonston. Se utilizó la tabla de Moyers nivel del 50% en las cifras comprendidas desde 19mm hasta 26,5mm, por ser éstos los valores más frecuentes encontrados en sus pacientes. Se le aplicó a estas cifras el método predictivo de Tanaka y Johnston y se utilizó una calculadora Casio fx-82SX para las operaciones matemáticas. Se encontró una constante de 0,5mm entre el ancho mesiodistal intermaxilar en 345 inferior a 345 superior; Moyers presenta en este mismo sentido 0,6mm. Con relación a los valores intermaxilares existe una constante de 0,2 a 0,3mm en ambos métodos. Se concluye que ambos métodos presentan diferencias no significativas. ⁽⁶⁾

SCHIMER U, WILTSHIRE W. Realizaron un estudio en la Facultad de Odontología, Departamento de Ortodoncia en la Universidad de Pretoria, Republica de Sudáfrica en 100 modelos de pacientes de raza negra con el objeto de comparar los resultados con las tablas de probabilidad de Moyers. Se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) excepto para la predicción de caninos y premolares del maxilar en mujeres en el rango de 85% y 95% de los niveles de probabilidad. Se confeccionaron nuevas tablas de probabilidad en base a este estudio para pacientes de raza negra. ⁽⁷⁾

J JAROONTHAM, K GODFREY. Realizaron un estudio en la Facultad de Odontología, Departamento de Ortodoncia, en la Universidad de Khon Kaen en Tailandia, basándose en 500 modelos de estudio, 250 hombres y 250 mujeres. El objetivo de este estudio era crear una ecuación de regresión lineal simple para la población del noreste de Tailandia. Se concluye además que la tabla de Moyers al nivel del 50% presenta una baja estimación en relación al presente estudio. ⁽⁸⁾

CABELLO N, MENDOZA V, PARES F. Tuvieron como objetivo determinar la exactitud del método propuesto por R. Moyers en una muestra de 35 adolescentes mexicanos de 12 a 15 años. Los resultados indicaron que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores predictivos y los valores del diámetro actual de caninos y premolares maxilares y mandibulares ($r = 0.65$ en maxilar y $r = 0.53$ en mandíbula). Se concluye que las tablas de probabilidad de Moyers al 75% son de utilidad clínica. ⁽⁹⁾

HASHIM H, AL-SHALAN T desarrollaron ecuaciones de regresión en una población Saudí (37 hombres y 28 mujeres) y las compararon con las tablas de Moyers. Los resultados demostraron que en varones el nivel del 75% es el más exacto para el maxilar y que el nivel 65% es el más exacto para la mandíbula. En mujeres no se encontró un nivel determinante, pero el 65% es el más cercano. ⁽¹⁰⁾

FLORES C, BERNABE E y Col. Analizaron 248 modelos provenientes de diferentes colegios del Departamento de Trujillo- Perú y compararon los resultados con las tablas de probabilidad de Moyers y la ecuación de Tanaka Jhonston. Sus resultados indican que las tablas de probabilidad de Moyers para mujeres es aplicable al 95% en el arco superior y al 65% en el arco inferior. Para hombres, el 65% es el indicado para el arco inferior pero ningún porcentaje se adecua al arco superior de la población estudiada. ⁽¹¹⁾

AYALA K, Analizó 600 modelos provenientes del IESN de Lima- Perú y comparó las medidas obtenidas con la ecuación de regresión de Tanaka Jhonston. Sus resultados indican sólo diferencias estadísticamente no significativas para arcos inferiores de la población masculina. Además menciona que la diferencia entre los valores reales y los valores del método Tanaka Jhonston son menores a 1mm en la muestra analizada. ⁽¹²⁾

PEREZ L, SANCHEZ R, ALVAREZ C, y Col.

Se realizó un estudio descriptivo de 49 modelos de estudio con oclusión morfológicamente normal, obtenidos de pacientes de ambos sexos entre los 15 y los 18 años. Se determinó el diámetro mesiodistal de cada diente, curva de Spee, espacio disponible, perímetro y longitud del arco. Se analizó estadísticamente la relación entre las variables. El estudio fue realizado en

la Clínica Estomatológica Docente de Villa Clara, Cuba. Sus resultados mencionan coincidencias entre la tabla de probabilidad de Moyers al 75% para el maxilar y al 50% para la mandíbula. ⁽¹³⁾

ABU ALHAIJA ES, QUDEIMAT MA. Realizaron un estudio en el Departamento de Ortodoncia de la Universidad de Ciencia y Tecnología de Jordania con el objetivo de validar las Tablas de Moyers y las ecuaciones de Tanaka-Johnston. El estudio se realizó en 130 hombres y 96 mujeres con edades entre los 14 y 16 años con dentición permanente completa. Se realizaron análisis de correlación y regresión lineal. Se concluyó q las Tablas de Probabilidad de Moyers son efectivas al 65% y 75% en los arcos superior e inferior de la población masculina y al 85% en la población femenina. ⁽¹⁴⁾

DIAGNE F, DIOP-BA K, NGOM PI, EL BOURY O. Realizaron un estudio en la Sección de Ortodoncia de la Universidad de Cheikh Anta Diop en Dakar, Senegal. El objetivo del trabajo fue evaluar el método de Moyers en 50 modelos de estudio y crear ecuaciones de regresión para la población en estudio. Las ecuaciones de regresión creadas para hombres y mujeres fueron usadas como una base para establecer una tabla de predicción para la población de Senegal. ⁽¹⁵⁾

VERZI P, LEONARDI M, PALERMO F. Realizaron un estudio en la Escuela de Ortodoncia de la Universidad de Catania, Italia. El objetivo del estudio fue obtener el diámetro mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados en una población del este de Sicilia, usando la suma de diámetro de incisivos inferiores y compararlas con los valores de la tabla de Moyers, Tanaka Jhonston y Ballard Wylie. El estudio realizado en una población de 82 mujeres y 68 hombres concluye que los estudios norteamericanos

sobreestiman el tamaño de caninos y premolares no erupcionados en ambos sexos.⁽¹⁶⁾

VAN DER MERWE SW, ROSSOUW P, VAN WYK KOTZE TJ, TRUTERO H.

Realizaron un estudio en el departamento de Ortodoncia de la Universidad de Stellenbosch en 200 modelos de estudio con el objetivo de desarrollar ecuaciones de regresión para el maxilar y la mandíbula capaces de predecir el ancho mesio distal de caninos y premolares no erupcionados mediante la suma del ancho de incisivos inferiores. Los valores obtenidos fueron comparados con los valores de las Tablas de Moyers y se encontraron diferencias significativas.⁽¹⁷⁾

TOOTLA R, FAYLE SA. Realizaron un estudio en el Instituto Dental Leeds de la Universidad de Leeds, Reino Unido.

El estudio comparó la exactitud de predicción del método de Moyers comparado con el método de Simple Observación Visual mediante radiografías panorámicas (SVO por sus siglas en Inglés). El estudio demostró que aunque la Técnica de Moyers presentaba menor variación que la Técnica SVO, ninguna de las dos fue exacta en la predicción del espacio real, medido al erupcionar los dientes permanentes.⁽¹⁸⁾

MOTOKAWA W, OZAKI M, SOEJIMA Y, YOSHIDA Y. Desarrollaron en Japón un método de análisis de espacio (ILIW por sus siglas en inglés) basados en que las medidas de los incisivos inferiores permanentes son iguales a los anchos combinados de caninos y premolares permanentes inferiores. El estudio se realizó en 119 niños japoneses y se comparó los resultados con los análisis de Ono, Moyers y Ballard Wylie. El Método ILIW presentó las mayores correlaciones en la población japonesa estudiada.⁽¹⁹⁾

GARDNER RB. Realizó un estudio en 41 pacientes realizando una comparación entre los análisis de Nance, Tanaka-Johnston, Hixon-Oldfather y Moyers. Todos los métodos sobre estimaron el espacio de caninos y premolares de 1 a 3mm, con la excepción de la ecuación de Hixon-Oldfather que presentó una baja estimación de aproximadamente 0.5mm. ⁽²⁰⁾

LEGOVIC M, BREIDIC I. Realizaron un estudio en Moscú, Rusia en 50 varones y 50 mujeres con dentición permanente y compararon el método de Moyers con los valores hallados. Se halló que en el 81% de la muestra, Moyers sobreestimó el valor real y el 15% de la muestra fue menor a la estimación de Moyers. ⁽²¹⁾

FLORES JAIME, BERIE. Evalúa las tablas de probabilidades de Moyers en 50 niños de 7 a 9 años de edad del distrito de Chorrillos-Perú. Concluye que las tablas de probabilidades de Moyers aseguran un nivel de confianza adecuado en el análisis de la dentición mixta en la población estudiada, no habiendo diferencias estadísticamente significativas. ⁽²²⁾

REYNA ALVAREZ, JUAN. Estudia las posibles variaciones en el análisis de la dentición mixta en el maxilar inferior dadas por los métodos de Ballard-Wylie, Moyers y Tanaka-Johnston en una población de 120 niños peruanos. No se encontró variación estadísticamente significativa entre los resultados obtenidos con cada uno de los métodos de análisis estudiados. ⁽²³⁾

EGOAVIL LAVADO, JESÚS. Evalúa la aplicación de los índices de Moyers e Hixon-Oldfather en una muestra de niños mestizos peruanos (31 niños de ambos sexos, cuyas edades oscilaron entre 7 y 9 años de edad). Concluye

que los índices de Moyers e Hixon-Oldfather son aplicables y de valor diagnóstico en pobladores peruanos mestizos. ⁽²⁴⁾

AQUI NO MELGACO C, TIRRE ARAUJO M, OLIVEIRA RUELLAS A.

El objetivo de este estudio fue evaluar la aplicabilidad de los métodos de Moyers, Tanaka Jhonston y Bernabé y Flores-Mir en el sector inferior. Usaron 500 modelos del archivo de la Universidad Federal de Río de Janeiro, Brazil. Los resultados muestran que Moyers al 50% y al 75% subestiman los valores obtenidos en la población en estudio por 1.20mm y 0.41mm en hombres y por 1.29 y 0.48mm en mujeres respectivamente. Por otro lado Tanaka Jhonston subestima los valores en 0.24mm en hombres y los sobreestima en 0.20mm en mujeres. Bernabé tiende a sobreestimar los valores en 0.17mm y en 0.20mm en hombres y mujeres respectivamente. Además realizaron una nueva ecuación lineal basándose en los incisivos inferiores. ⁽²⁵⁾

MERCADO TORRES, J. Realiza un estudio en 150 modelos obtenidos de un colegio de Lima, Perú con edades entre 11 y 17 años. Propone una nueva ecuación lineal basándose en los incisivos centrales inferior y las primeras molares superiores por presentar una mejor capacidad de predicción. Concluye además que Moyers al 50% subestima los valores de la población en estudio y Tanaka Jhonston los sobreestima. ⁽²⁶⁾

3.2 BASES TEÓRICAS

3.2.1 DENTICIÓN PERMANENTE

3.2.1.1 ANATOMÍA DENTAL

INCISIVOS INFERIORES

Existen dos incisivos por cuadrante en cada arco dental. El incisivo central es aquel que se encuentra más cerca de la línea media, mientras que el lateral está más alejado o más distal en relación con la línea media. Los incisivos junto con los caninos forman un grupo llamado dientes anteriores. Estos dientes anteriores son importantes desde el punto de vista funcional, estético y fonético. Hay dos características de clase que son comunes a todos los incisivos:

- 1) Los dos tercios incisales de la corona aparecen aplanados o comprimidos en sentido labiolingual.
- 2) Dos o más protuberancias (mamelones) circulares bien definidos se elevan sobre los bordes incisivos de las piezas recién erupcionadas.

Normalmente el incisivo central inferior es el diente más pequeño en el arco dental. Los incisivos inferiores en el sentido mesiodistal son más estrechos que sus antagonistas superiores, en general, sus dimensiones son más reducidas que cualquier otro diente. Estos dientes tienen formas similares y poseen superficies lisas de la corona con pocos signos de surcos de desarrollo. Además, las diferencias entre los tamaños de los incisivos central y lateral son poco significativas, aunque este último es, casi siempre un poco más ancho que el primero. El incisivo central posee, en sentido mesiodistal, la corona más estrecha de todas. Además cuando se examina desde su lado labial es bilateralmente simétrico.

Las áreas de contacto de los bordes mesial y distal se encuentran dentro del tercio incisivo, ambos bordes forman líneas relativamente rectas y convergen de manera uniforme e igual hacia la unión cemento-adamantina. En el incisivo lateral la posición del área de contacto distal es cervical con relación a la del área de contacto mesial. El borde distal de la corona suele ser convexo.⁽²⁷⁾

CANINOS

Los caninos son los dientes más estables en los arcos dentales; sus raíces son más largas y más gruesas (en sentido labiolingual) en comparación con los demás dientes, y se encuentran firmemente anclados en el hueso alveolar. Ayudan a sostener la musculatura facial y alivian las cargas en el sector posterior durante la masticación. El canino superior es más grande que el inferior y desde el punto de vista morfológico presenta algunos rasgos que lo identifican como una forma de transición entre incisivos y premolares. Los bordes mesial y distal tienden a converger de manera notable hacia el cuello. Tanto las crestas marginales mesial y distal, como la cresta lingual y el cingulo, están más acentuados que en el canino inferior.

La mitad mesial de la corona hace contacto con el incisivo lateral y la mitad distal con el primer premolar. Por eso las áreas de contacto de los caninos superiores están a diferentes niveles en sentido cervicoincisal. El área de contacto mesial se encuentra en la unión del tercio medio e incisal. Distalmente, el área de contacto está situada más cervicalmente a la mitad del tercio medio.

El canino inferior es el primer miembro de su clase que aparece en la cavidad bucal. Si se le compara con el canino superior, resulta considerablemente más estrecho en sentido mesiodistal y, por lo tanto, parece más largo en dirección incisocervical. Además es ligeramente más

estrecho en su dimensión labiolingual. Toda la superficie lingual del canino inferior es más plana que la del superior, siendo además mucho menos prominente las crestas los márgenes y el cingulo. Los bordes mesial y distal tienden a ser paralelos o ligeramente convergentes hacia el cuello.

El área de contacto mesial está ubicada en lo alto de la corona, justo debajo del ángulo mesioincisivo, mientras que el área de contacto distal, más cervical, se encuentra ubicada al nivel de la unión de los tercios incisivos y medio.⁽²⁷⁾

PREMOLARES

Existen ocho premolares en la dentición permanente – dos en cada uno de los cuadrantes – con frecuencia se emplea el término “bicúspide” para designar a los premolares; sin embargo, esta palabra es inespecífica, puesto que sugiere la presencia de dos cúspides y no todos los miembros de esta clase las poseen.

Los primeros y segundos premolares superiores se parecen mucho más entre sí que los inferiores; las coronas vistas del lado oclusal son más anchas en sentido labiolingual que en el mesiodistal; poseen dos cúspides principales, aproximadamente del mismo tamaño y saliente; los perfiles vestibulares (vistos del lado proximal) presentan tan sólo una inclinación lingual desde la altura de contorno hasta el ápice de la cúspide. El área de contacto distal está ubicado más vestibular que el área de contacto mesial.

El primer premolar inferior desde el punto de vista puramente funcional puede asemejarse a un canino. En cambio, el segundo premolar en ocasiones posee la dimensión mesiodistal mas alargada con una cúspide lingual alta, dando la apariencia de molar decidua. Por consiguiente, los dos premolares inferiores no se parecen uno a otro como sucede con los premolares superiores. Las características generales son: en cada premolar la cúspide

vestibular es mucho más grande que la lingual; las dimensiones mesiodistal y vestibulolingual de la corona son más semejantes en las premolares inferiores; los perfiles vestibulares están fuertemente inclinados en sentido lingual.

Al ser observados desde vestibular el área de contacto del primer premolar inferior se encuentra a la misma altura a nivel de la unión de los tercios incisivo y medio; mientras que en el segundo premolar el área de contacto mesial es más oclusal que el distal, debido a que la cresta marginal distal es más baja que la cresta marginal mesial. ⁽²⁷⁾

3.2.1.2 VARIACIONES DE TAMAÑO DENTARIO

En la especie humana el tamaño dentario está determinado por diversos factores pudiendo nombrarse al factor hereditario y al sexo como los más influyentes. Además es importante resaltar que otros factores podrían influir también, entre ellos podemos nombrar a los hábitos adquiridos, tipo de alimentación, lesiones cariosas, enfermedades sistémicas entre otros.

Existen marcadas diferencias raciales en el tamaño de dientes, con los lapones teniendo probablemente los dientes más pequeños y los aborígenes australianos los más grandes. La diferencia de tamaño según sexo da un mayor tamaño en hombres que en mujeres y es mayor para el canino superior y menor para los incisivos. ⁽²⁸⁾

Hay fuerte evidencia de linaje X en relación con el tamaño dentario ya que correlaciones hermana-hermana son más elevadas que hermana-hermano y hermano-hermano. ⁽²⁸⁾

En relación al tamaño mesio distal de los dientes permanentes existen teorías que relacionan gradientes que se superponen y producen patrones similares de un diente con su antímero en el lado opuesto del mismo arco, su antímero funcional en el arco antagonista y otros dientes en su propio

cuadrante. Las correlaciones de tamaño izquierda-derecha son muy elevadas para dientes individuales y aun mayores si todos los dientes de un cuadrante son sumados. En ningún lugar del cuerpo esta la simetría tan bien y rigurosamente definida. Las correlaciones de tamaño superior e inferior son también elevadas. De manera general, los dientes mas mesiales dentro de cada grupo en cada cuadrante muestran la menor variabilidad en desarrollo y tamaño. ⁽²⁸⁾

3.2.1.3 VARIACIONES DE NÚMERO DE DIENTES

AUSENCIA DE DIENTES

Cuando la ausencia de alguna pieza dentaria (oligodoncia) o de todas las piezas dentarias (anodoncia) no va relacionada con algún síndrome displásico general, entonces esta ausencia se debería a factores hereditarios, aunque aún no se ha identificado el mecanismo genético aislado directo ni el modo de transferencia genética. ⁽²⁸⁾

Los dientes que faltan con mayor frecuencia son terceros molares, segundos premolares inferiores, incisivos laterales superiores y segundos premolares superiores. La mayoría de estudios sostiene que las mujeres son más propensas que los hombres a estas ausencias congénitas. ⁽²⁹⁾

DIENTES SUPERNUMERARIOS

Los dientes supernumerarios se encuentran menos frecuentemente que los congénitamente ausentes. Se presentan más a menudo en el maxilar superior, sobre todo en la región de la premaxila y se ven casi el doble de veces en hombres que en mujeres. ⁽²⁹⁾

3.2.1.4 INFLUENCIA HEREDITARIA EN EL TAMAÑO DENTARIO

En los humanos hay una fuerte evidencia para apoyar la idea que el tamaño dentario está determinado en gran medida genéticamente, aunque variaciones ambientales extremas pueden alterar el tamaño dentario en ciertos animales. ⁽²⁸⁾

Los campos genéticos dentro de los cuales se controla el tamaño de los dientes permanentes se extienden para involucrar una cantidad de dientes. Por lo tanto, personas con dientes grandes en una parte de la boca tienden a tener dientes grandes en el resto. Existen elevadas correlaciones entre grupos de dientes izquierda-derecha en el mismo arco y hay una gradiente de correlación decreciente, en general, desde adelante hacia atrás dentro de un arco, es decir, la correlación entre tamaños de los incisivos inferiores y los tamaños combinados de los caninos y premolares en cualquiera de los arcos, es lo bastante elevada como para predecir la cantidad de espacio requerido para los dientes no erupcionados durante los procedimientos de manejo del espacio. ⁽²⁸⁾

Mucho de la investigación reciente se refiere a las diversas teorías sobre los "campos genéticos" que producen situaciones comunes de tamaño, forma, y posición durante el desarrollo. Hay gradientes que se superponen y producen patrones similares de un diente con su antímero en el lado opuesto del mismo arco, su antímero funcional en el arco antagonista y otros dientes en su propio cuadrante. Las correlaciones de tamaño izquierda-derecha son muy elevadas para dientes individuales (promedio $r = 0.9$) y aún mayores si todos los dientes en un cuadrante son sumados. En ningún lugar del cuerpo esta la simetría tan bien y rigurosamente definida. ⁽²⁸⁾

Hay fuerte evidencia de linaje X en relación con el tamaño dentario, ya que correlaciones hermana-hermana son más elevadas que hermano-hermano y hermano-hermana. ⁽²⁸⁾

3.2.1.5 DIFERENCIA DE TAMAÑO DENTARIO SEGÚN POBLACIONES Y GÉNERO

Existen marcadas diferencias raciales en el tamaño de los dientes, teniendo probablemente los lapones los dientes más pequeños, y los aborígenes australianos, los más grandes. ⁽²⁸⁾

Los estudios realizados en mexicanos ⁽³⁰⁾, egipcios ⁽³¹⁾ y norteamericanos de raza blanca ⁽²⁸⁾ y negra ⁽³²⁾ evidencian un mayor tamaño de la corona dental de los hombres con relación a las mujeres. La diferencia del tamaño es mayor para el canino superior y menor para los incisivos. ⁽²⁸⁾

3.2.2 DENTICIÓN MIXTA

3.2.2.1 ERUPCIÓN DENTARIA - SECUENCIA DE ERUPCIÓN

La erupción comienza con la formación de la pieza dentaria y se mantiene durante toda la vida funcional del diente. Es un proceso continuo que termina con la pérdida de la pieza dentaria. La erupción está íntimamente vinculada a las relaciones alveolo-dentarias. A menudo el término erupción se limita para definir el período en el cual el diente aparece en la cavidad bucal y llega a ponerse en contacto con el antagonista, sin embargo el mecanismo se origina desde el momento de la formación del diente. Durante la erupción, el diente se traslada desde el lugar donde se desarrolla a través del hueso y los tejidos blandos; eventualmente atraviesa el tejido que lo recubre sin provocar hemorragias. En el momento de su erupción, tanto en la dentición primaria como en la secundaria, el diente ha completado dos tercios de su raíz. El tercio apical se completa cuando el diente ya está ubicado en el arco dental. ⁽³³⁾

Tanto la secuencia como la regulación en tiempo de la erupción parecen estar muy determinadas por los genes. Además, hay secuencias y regulaciones de erupción que son típicas para ciertos grupos raciales; por

ejemplo, en los europeos y americanos de origen europeo, los dientes tienden a erupcionar más tarde que en los negros americanos y los indios americanos.⁽²⁸⁾

Hay una amplia variabilidad en la secuencia de llegada de los dientes en la boca, algunas de las variaciones son importantes clínicamente.

En el maxilar estas secuencias cuentan para casi la mitad de los casos⁽³⁴⁾:

Secuencia de erupción "A": 1ra Molar, Incisivo Central, Incisivo Lateral, 1ra Premolar, Canino, 2da Premolar, 2da Molar.

Secuencia de erupción "B": 1ra Molar, Incisivo Central, Incisivo Lateral, 1ra Premolar, 2da Premolar, Canino, 2da Molar.

Mientras que en la mandíbula esta secuencia incluyen más del 40% de todos los niños⁽³⁴⁾:

Secuencia de erupción "A": 1ra Molar, Incisivo Central, Incisivo Lateral, Canino, 1ra Premolar, 2da Premolar, 2da Molar.

Secuencia de erupción "B": 1ra Molar, Incisivo Central, Incisivo Lateral, 1ra Premolar, Canino, 2da Premolar, 2da Molar.

Moyers y Col⁽²⁸⁾ desarrollaron los valores medios para la época de aparición de los dientes permanentes en niños estadounidenses blancos. Este estudio revela que en el 10 % de los niños el llamado "molar de los 6 años" puede aparecer entre los 5.0 y los 7.5 años. En las niñas los dientes permanentes erupcionan a un promedio de aproximadamente 5 meses más temprano que los varones. La regulación de la erupción tiende a aparecer más temprano en el negro americano y en las poblaciones indias y asiáticas que en los americanos de origen europeo. La regulación esta correlacionada dentro de una dentición; esto es, los niños en quienes cualquier diente erupciona

temprano o tarde, tienden a adquirir otros dientes igualmente temprano o tarde.

3.2.3 DIAGNÓSTICO ORTODÓNTICO EN LA DENTICIÓN MIXTA

3.2.3.1 PROCESO DE DIAGNÓSTICO

Para tratar bien cualquier maloclusión primero hay que reconocerla en todas sus formas y estadios de desarrollo, ese reconocimiento constituye el diagnóstico. Ese reconocimiento es una conjetura sistemática, tentativa, exacta dirigida a dos fines: clasificación (nombrar el problema clínico si es posible) y planificar las acciones consiguientes necesarias para su reconocimiento. ⁽²⁸⁾

El examen sumario es un procedimiento para obtener la compilación de hechos suficientes para permitir un diagnóstico tentativo. El diagnóstico es el estudio e interpretación de datos concernientes a un problema clínico, para determinar la presencia o ausencia de anormalidad. En ortodoncia, el diagnóstico establece o niega la existencia y carácter de la deformidad dentofacial.

Una vez que se ha determinado la presencia de una anormalidad, las anormalidades similares suelen agruparse para conveniencia en la discusión, este proceso es la clasificación.

Después que los datos han sido obtenidos, estudiados e interpretados, y el problema ha sido denominado, hay que planificar el tratamiento.

El plan de tratamiento es estrategia, el tratamiento es la táctica.

Se verá una dependencia ordenada necesaria: examinamos, diagnosticamos, clasificamos, planificamos, tratamos.

La lógica señala esta secuencia; el manejo de la práctica, la exige. ⁽²⁸⁾

3.2.3.2 DATOS DIAGNOSTICOS

Los datos diagnósticos se dividen en:

A) EXAMEN SUMARIO

Es una breve recopilación de datos suficientes para permitir un diagnóstico tentativo y una clasificación.

Consiste en obtener una historia de la salud y un examen de la forma facial externa, rasgos intrabucuales, oclusión estática y las relaciones funcionales oclusales, maxilares y articulares. ⁽²⁸⁾

B) MODELOS DENTALES

Los modelos de registro son una de las fuentes más importantes de información para el odontólogo que hace tratamiento ortodóntico.

Un buen juego de modelos debe mostrar el alineamiento de los dientes y los procesos alveolares tanto como el material de impresión pueda desplazar los tejidos blandos. Observando desde oclusal se puede analizar la forma del arco, asimetría, alineamiento de los dientes, forma del paladar, tamaño dentario, rotaciones de dientes y otra información. Con los modelos juntos en la posición oclusal habitual, pueden observarse las relaciones oclusales, al igual que la coincidencia de las líneas medias, inserción de frenillos, la curva oclusal y las inclinaciones axiales de los dientes. El aspecto lingual de la oclusión puede estudiarse solamente con los modelos dentales. ⁽²⁸⁾

C) RADIOGRAFÍAS

El estudio radiológico es importante para cualquier diagnóstico ortodóntico. De él puede conocerse la secuencia de erupción, ausencia congénita de dientes, retenciones, anormalidades, dientes supernumerarios, relaciones de la dentición con el esqueleto óseo, estudiar la morfología y el crecimiento, diagnosticar maloclusiones y displasias craneofaciales, planificar el tratamiento ortodóntico y comprobar el progreso del tratamiento y la calidad del resultado. ⁽²⁸⁾

D) FOTOGRAFÍAS

Las fotografías intra y extra bucales estandarizadas son complementarias a los otros datos diagnósticos. Los padres y los pacientes pueden interpretar habitualmente las condiciones y cambios durante el tratamiento, mejor en fotografías que en modelos o radiografías. ⁽²⁸⁾

3.2.3.3 ANÁLISIS DE ESPACIO DE LA DENTICIÓN MIXTA

El propósito del análisis de espacio de la dentición mixta es evaluar la cantidad de espacio disponible en el arco para los dientes permanentes de reemplazo y los ajustes oclusales necesarios. Para completar un análisis de la dentición mixta, deben tomarse en consideración 3 factores:

- 1.- los tamaños de todos los dientes permanentes por delante del primer molar permanente.
- 2.- el perímetro del arco.
- 3.- los cambios esperados en el perímetro del arco que pueden ocurrir durante el crecimiento y desarrollo.

El análisis de dentición mixta nos ayuda a calcular la cantidad de separación o apiñamiento que existiría para el paciente si todos los dientes primarios fueran reemplazados por sus sucesores el mismo día en que se hace el análisis, no 2 o 3 años mas tarde. No predice la cantidad de disminución natural en el perímetro que puede ocurrir durante el periodo transicional sin la pérdida de dientes.

Se han sugerido muchos análisis de la dentición mixta, sin embargo, todos caen en dos categorías estratégicas:

- 1.- aquellos en que los tamaños de los caninos y premolares no erupcionados son calculados de mediciones de la imagen radiográfica.

2.- aquellos en los que los tamaños de los caninos y premolares se derivan del conocimiento de los tamaños de los dientes permanentes ya erupcionados en boca.

A. MÉTODO RADIOGRÁFICO

El método de medición de los dientes no erupcionados en radiografías ha sido utilizado clínicamente desde hace mucho tiempo. Los primeros estudios fueron realizados por Bull ⁽³⁵⁾, Oldfather ⁽³⁶⁾ e Hixon y Oldfather ⁽³⁷⁾. Se requiere una imagen radiológica sin distorsiones, que es más fácil de conseguir mediante placas periapicales individuales que con una placa panorámica. La ampliación de la imagen radiológica se compensa midiendo un objeto que se pueda ver tanto en la radiografías como en los modelos, por lo general un molar primario, y se establece una relación proporcional. Una variación de esta técnica la presenta DePaula y Col ⁽³⁸⁾, quien sugiere usar radiografías laterales a 45 grados para predecir los dientes no erupcionados en el arco inferior.

Sin embargo, la comodidad y precisión para la variedad de casos analizados son logradas, y en gran medida afectadas, por la calidad de las películas disponibles para su uso. La precisión para cualquiera de los anchos mesiodistales de los dientes no erupcionados depende en gran parte de la técnica con la cual las películas son tomadas. Aunque estas dificultades sean superadas, los dientes pueden estar rotados en sus criptas, entonces una medición real de los anchos mesiodistales no podrá ser determinada tomando una película intraoral o extraoral. ⁽³⁹⁾

B. ANÁLISIS DE LA DENTICIÓN MIXTA DE MOYERS

A continuación pasaremos a describir el procedimiento para aplicar el análisis de la dentición mixta de R. Moyers:

PROCEDIMIENTO EN EL ARCO INFERIOR

1.- Medir con el calibre para medir dientes o un calibre afinado, el mayor diámetro mesiodistal de cada uno de los cuatro incisivos inferiores. Registrar estos valores en la ficha para análisis de la dentición mixta.

2.- Determinar la cantidad de espacio necesario para el alineamiento de los incisivos. Colocar el calibre Boley en un valor igual a la suma de los anchos del incisivo central y lateral izquierdo. Colocar una punta de calibre en la línea media de la cresta alveolar entre los incisivos centrales y que la otra punta vaya a lo largo del arco dentario del lado izquierdo. Marcar en el diente o en el modelo el punto preciso donde estará la cara distal del incisivo lateral cuando haya sido alineado. Si la evaluación cefalométrica muestra que el incisivo inferior esta demasiado hacia labial, la punta del calibre Boley se coloca en la línea media, pero se mueve lingualmente una cantidad suficiente para simular el enderezamiento esperado de los incisivos como lo dicta la evaluación cefalométrica.

3.- Computar la cantidad de espacio disponible después del alineamiento de los incisivos. Para hacer esto, medir la distancia desde el punto marcado en la línea del arco (paso 2) hasta la cara mesial del primer molar permanente. Esta distancia es el espacio disponible para el canino y premolares y para cualquier ajuste molar necesario para después de alineados los incisivos. Registrar los datos para ambos lados en la ficha para el análisis de la dentición mixta.

4.- Predecir el tamaño de los anchos combinados del canino y premolares inferiores.

Los clínicos experimentados pueden elegir usar la predicción del 50% porque es un cálculo más preciso. Los no experimentados o sin el uso de la cefalometría y un aparato de precisión harán bien en procesar más conservadoramente (esto es usar un nivel de predicción del 75%).

Esta predicción se hace usando las tablas de probabilidad.

Ubicar en la columna izquierda de la tabla para el maxilar inferior, el valor que corresponda más cercanamente a la suma de los anchos de los cuatro incisivos inferiores. A la derecha hay una columna de cifras que indican el margen de valores para todos los tamaños de caninos y premolares que se encontraran para incisivos del tamaño indicado. Por ejemplo, nótese que para incisivos de ancho combinado de 22mm, los anchos sumados para caninos y premolares inferiores van desde 22.6mm a un nivel de confianza del 95% hasta 19.2mm a un nivel de confianza del 5%. Esto significa que para todas las personas en el universo cuyos incisivos inferiores midan 22mm, el 95% tendrá anchos de caninos y premolares que totalicen 22.6mm o menos. Ninguna cifra puede representar la suma canino-premolar precisa para todas las personas, ya que hay un margen de anchos dentarios posteriores que se ve aun cuando los incisivos sean idénticos. Se elige el valor a nivel 75% como estimación, porque se ha encontrado que es el más práctico desde el punto de vista clínico. En este caso, es de 21.4mm, lo que significa que a tres de cada cuatro el canino y los premolares totalizaran 21.4mm o menos. Nótese también que solamente cinco veces en cien estos dientes serán más de 1mm más grandes que la estimación elegida. Teóricamente, se debería usar el nivel de probabilidad del 50%, ya que cualquier error se distribuiría igualmente en ambos sentidos. Sin embargo, clínicamente, necesitamos más protección hacia el lado bajo (apiñamiento) que hacia el lado alto (separación).⁽²⁸⁾

PROCEDIMIENTO EN EL ARCO SUPERIOR

El procedimiento es similar al del arco inferior, con dos excepciones:

- 1.- Se usa una tabla de probabilidad diferente para predecir la suma canina y premolar superior.
- 2.- Hay que considerar corrección de resalte cuando se mide el espacio a ser ocupado por los incisivos alineados. Recordar que para predecir los anchos canino y premolar superiores se usan los anchos de los incisivos inferiores.⁽²⁸⁾

C. OTROS MÉTODOS DE ANÁLISIS

Además de los métodos mencionados existen otros métodos de análisis de dentición mixta, entre ellos podemos mencionar los análisis propuestos por Tanaka y Jhonston⁽⁴⁰⁾, que utiliza una ecuación de regresión lineal, y Huckaba⁽⁴¹⁾, que combina el análisis de Moyers con un método radiográfico.

3.2.3.4. MODELOS DE ESTUDIO

Además de un examen clínico cuidadoso, los modelos de estudio constituyen uno de los registros más importantes; proporcionan un registro tridimensional de la dentición y son esenciales por muchas razones, entre ellas nos permiten:

- Proyectar el análisis del espacio total
- Evaluar y registrar la anatomía dental, la intercuspidadación, la forma del arco y las curvas de la oclusión
- Evaluar la articulación con ayuda de articuladores
- Medir el progreso durante el tratamiento
- Detectar anomalías (distorsión en la forma del arco)
- Además proveen un registro anterior, inmediatamente posterior y varios años después del tratamiento.

Para su confección se debe conseguir el máximo desplazamiento de los tejidos blandos mediante la mayor extensión de las impresiones. Si la impresión no es muy extensa es posible omitir datos importantes para el diagnóstico, por eso, es importante la inclinación de los dientes y no sólo la localización de las coronas. Para el vaciado de los modelos de estudio se utiliza yeso ortodóncico (blanco) en una proporción de tres partes de él por una de agua. Completada la mezcla, dentro de la taza se vibra brevemente para liberar el aire atrapado y luego es introducido gradualmente en las impresiones sin dejar de vibrar. El yeso debe estar bien fraguado antes de retirarlo del molde. ⁽⁴²⁾

Las propiedades más importantes del yeso son:

Tiempo de fraguado: Es el tiempo necesario para que se complete la reacción. Si la reacción es muy rápida la masa mezclada puede endurecer antes que el odontólogo pueda manipularla adecuadamente. Por el contrario, si la reacción es lenta, se necesitará demasiado tiempo para completar la operación. Este tiempo oscila entre 12 - 14 minutos. ⁽⁴³⁾

Proporción agua polvo: La proporción agua polvo tiene un efecto pronunciado sobre el tiempo de fraguado. Cuanta mas agua se emplee en la mezcla mayor será el tiempo de fraguado. ⁽⁴³⁾

Resistencia a la compresión: El exceso de agua contribuye al volumen pero no a la resistencia del material. Cuanto mas agua se utilice para la mezcla, menor será la resistencia a la compresión. La resistencia en húmedo es la resistencia del yeso fraguado cuando contiene alguna parte del agua.

La resistencia en seco es cuando se eliminado todo el exceso de agua.

La resistencia a la compresión en seco suele ser el doble de la resistencia en húmedo. El valor mínimo exigido es 20.6 MPa. ⁽⁴³⁾

Dureza superficial: Cuanto mayor es la resistencia a la compresión de la masa endurecida, mayor es la dureza superficial. ⁽⁴³⁾

Resistencia a la tracción: Es importante en las estructuras que están sometidas a flexiones debido a fuerzas laterales, como las que se generan al separar los modelos de las impresiones. ⁽⁴³⁾

Los modelos de estudio utilizados en ortodoncia suelen recortarse para que sus bases tengan una forma simétrica orientada con la línea media del paladar, esto facilita detectar cualquier asimetría en el arco. Observado desde oclusal, se puede analizar la forma del arco, asimetría, alineamiento de los dientes, forma del paladar, tamaño dentario, y rotaciones de dientes. Con los modelos juntos en la posición oclusal habitual, pueden observarse las relaciones oclusales, al igual que la coincidencia de la línea media, inserción de los frenillos, la curva oclusal y las inclinaciones axiales de los dientes. El aspecto lingual de la oclusión puede estudiarse solamente con los modelos dentales. ⁽²⁸⁾

3.3. HIPÓTESIS

3.3.1 HIPÓTESIS GENERAL

No existe exactitud entre los valores predictivos de las tablas de probabilidad de Moyers al nivel de confianza al 75% y los valores reales de los caninos y premolares erupcionados en los modelos de estudio de los pacientes del Instituto Especializado de Salud del Niño en ambas arcadas según género.

3.3.2 HIPÓTESIS DE TRABAJO

Existen diferencias significativas entre los valores predictivos de las tablas de probabilidad de Moyers al nivel de confianza al 75% y los valores reales de los caninos y premolares erupcionados en ambas arcadas según género.

3.3.3 HIPÓTESIS NULA

No existen diferencias significativas entre los valores predictivos de las tablas de probabilidad de Moyers al nivel de confianza al 75% y los valores reales de los caninos y premolares erupcionados en ambas arcadas según género.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VALORES PREDICTIVOS	VALORES REALES
<p>CONCEPTO:</p> <p>Entiendase como valores predictivos a los valores de la suma del ancho mesio distal de caninos y premolares, obtenidos a partir de la sumatoria de incisivos inferiores aplicados a la tabla de probabilidades de Moyers.</p>	<p>CONCEPTO:</p> <p>Entiendase como valores reales a los valores obtenidos de la suma del ancho mesio distal de caninos y premolares de los modelos en yeso de la población en estudio.</p>
<p>DIMENSIONES:</p> <p>Valores predictivos de la arcada superior Valores predictivos de la arcada inferior</p>	<p>DIMENSIONES:</p> <p>Valores reales de la arcada superior Valores reales de la arcada inferior</p>
<p>INDICADORES:</p> <p>Número de mm. que arroje la tabla de probabilidades de Moyers de acuerdo al valor en mm. de la sumatoria de incisivos inferiores.</p>	<p>INDICADORES:</p> <p>Número de mm. que se obtengan de la medida de caninos y premolares con un calibrador en los modelos en yeso.</p>
<p>ESCALA:</p> <p>Razón</p>	<p>ESCALA:</p> <p>Razón</p>

GÉNERO
CONCEPTO: Entiéndase por género al conjunto de caracteres comunes que distingan a los seres humanos en masculino y femenino.
CATEGORÍAS: Masculino Femenino
INDICADORES: Datos extraídos de la historia clínica del paciente.
ESCALA: Nominal.

IV. METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE ESTUDIO:

Estudio de tipo descriptivo, correlacional y transversal.

Según el problema propuesto y los objetivos planteados, el estudio es una investigación de tipo:

Descriptivo: Se considera descriptivo porque observa y describe los valores encontrados en la población sin modificarlos.

Correlacional: Se considera correlacional porque pretende estimar la relación existente entre los valores reales y los predictivos.

Transversal: Se considera transversal porque el estudio se realizó en un momento determinado como en corte en el tiempo.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA:

POBLACIÓN: 500 Modelos de estudio provenientes del banco de modelos del Servicio de Cirugía Bucal Máxilo Facial y Rehabilitación Oclusal -Área de Ortopedia maxilar y Ortodoncia- del Departamento de Odontología del Instituto Especializado de Salud del Niño.

MUESTRA: Muestreo no probabilístico, se elegirá para este estudio 500 modelos que cumplan los criterios para realizar este estudio.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Piezas dentales requeridas para el estudio completas y totalmente erupcionadas. Incisivos inferiores, caninos y premolares superiores e inferiores.
- Piezas dentales con estructura anatómica conservada, libre de fracturas, lesiones cariosas o restauraciones que comprometan caras mesiales y distales.
- Modelos en yeso con una antigüedad no mayor de 5 años.
- Piezas dentales con una asimetría bilateral límite de +/- 0.5mm.
- Suma de anchos mesiodistales de incisivos inferiores que estén comprendidos en el rango de 19.5mm a 25.5mm.

4.3 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS:

Para la ejecución de este estudio fue necesario obtener las medidas mesiodistales de incisivos inferiores, caninos y premolares superiores e inferiores. Estas medidas se obtuvieron a partir de modelos de estudio, el instrumento a usar fue un calibrador digital *PAQUIMETRO DIGITAL MITUTOYO modelo 500-143B* (exactitud $\pm 0,02$ mm), resolución 0,01 mm y capacidad nominal 150 mm.

Este calibrador fue posicionado siguiendo el eje central del diente a medir en el punto mas ancho a nivel mesiodistal.

En los casos en los que la posición de los dientes evitó obtener correctamente las medidas necesarias se retiró el modelo del estudio.

Las mediciones fueron realizadas por 2 examinadores debidamente entrenados, para disminuir un probable error humano, quienes tomaron las medidas requeridas y las anotaron en una ficha de recolección de datos previamente elaborada. (ANEXO 1)

Previamente se realizó una prueba piloto para determinar si existen diferencias significativas entre las mediciones de ambos examinadores. (ANEXO 2)

Seguidamente se compararon ambos datos, si alguna pieza medida presentó una diferencia mayor o igual a 0.5mm comparando las fichas de los dos examinadores, se volvió a tomar el dato. En caso contrario se promediaron las dos medidas.

Se excluyeron los modelos en los que se descubrió asimetrías verdaderas bilaterales mayores a 0.5 mm.

4.4 PROTOCOLO:

Siguiendo el protocolo estipulado por el Dr. Robert Moyers, nuestra toma de muestra fue realizada siguiendo los siguientes pasos:

El primer paso fue la elección del modelo de acuerdo a los criterios de inclusión ya estipulados.

Seguidamente se procedió a acondicionar el modelo limpiándolo cuidadosamente con un pincel.

Se le asignó un número de ficha y se anotó en la primera ficha cuál de los dos evaluadores realizó la medición, el número de historia clínica del paciente, sus iniciales (primer nombre y apellidos), género y fecha de toma.

A continuación se procedió a realizar la medición del ancho mesiodistal de caninos, premolares superiores, inferiores e incisivos inferiores.

La medición se realizó posicionando el calibrador siguiendo el eje central del diente a medir en el punto mas ancho a nivel mesiodistal.

En los casos en los que la posición del diente evitó obtener correctamente las medidas se retiró el modelo del estudio. Estos datos se anotaron en la ficha de recolección de datos inicial. (ANEXO 1)

4.5 PROCESAMIENTO DE DATOS:

Los datos obtenidos fueron procesados por separado. En la ficha de recolección de datos definitiva (ANEXO 1) se realizó el promedio de medidas de los dos evaluadores, descartando los modelos con asimetrías mayores a 0.5mm, a esto se le denominó diámetro mesiodistal promedio.

A continuación se sumó el ancho mesiodistal de caninos y premolares izquierdo y derecho y se promediaron ambos tanto en el maxilar como en la mandíbula obteniendo así los valores reales.

Los valores predictivos fueron obtenidos al realizar la sumatoria de incisivos inferiores aplicando estos valores a la tabla de probabilidades de Moyers (ANEXO 3). Se obtuvieron los valores predictivos en sus diferentes niveles de confianza tanto para el maxilar como para la mandíbula según género.

Se excluyeron los modelos cuya sumatoria de incisivos inferiores no estuvo comprendida en el rango 19.5 - 25.5mm.

4.6 ANÁLISIS DE DATOS:

Para valorar la exactitud de los valores predictivos con respecto a los valores reales se realizó un análisis exploratorio de datos (ANEXO 3) cuya finalidad fue conseguir un entendimiento básico de los datos y observar las relaciones existentes entre las variables.

Este análisis consistió en agrupar los datos por género y en datos del maxilar y de la mandíbula, creándose cuatro tablas de análisis (varones-mandíbula, mujeres-mandíbula, varones-maxilar, mujeres-maxilar).

En cada tabla se ubicaron los valores reales, colocándolos de acuerdo a la sumatoria de los anchos de sus incisivos inferiores, siguiendo los indicadores de las tablas de Moyers (19.5mm, 20mm, 20.5mm, 21mm, 21.5mm, 22mm, 22.5mm, 23mm, 23.5mm, 24mm, 24.5mm, 25mm y 25.5mm).

Para finalizar se distribuyeron los valores reales colocándolos en el nivel de confianza mas cercano de la tabla de Moyers (95%, 85%, 75%, 65%, 50%, 35%, 25%, 15%, 5%).

Para la mejor comprensión de la metodología empleada es importante explicar el significado de la tabla del Dr. Moyers (ANEXO 3).

Cuando el Dr. Moyers predice un valor para una dimensión de caninos y premolares a un nivel de probabilidad del 75% significa que tenemos una probabilidad máxima de 25% de encontrar un valor real mayor al valor predictivo mencionado en su tabla.

Por ende, en el análisis exploratorio de datos de la muestra se buscó como primer objetivo el dividir los datos en valores superiores a la predicción al 75% y en valores inferiores o iguales a la predicción al 75%.

Al separar los valores reales en valores superiores a la predicción al 75% e inferiores o iguales a la predicción al 75% se buscó observar si se cumple la predicción de Moyers de que 25% de la muestra es superior a los valores correspondientes de la tabla de Moyers al 75%.

Como segundo objetivo se buscó el nivel de confianza más cercano a los valores reales, esto se obtuvo contabilizando qué nivel de confianza de la tabla de Moyers agrupa a la mayor cantidad de valores reales.

Para valorar el dimorfismo sexual dentario se usó el promedio de los valores reales del segmento canino-premolar superior e inferior, separándolos por género. También se usó el promedio de la suma de incisivos inferiores separándolos por género.

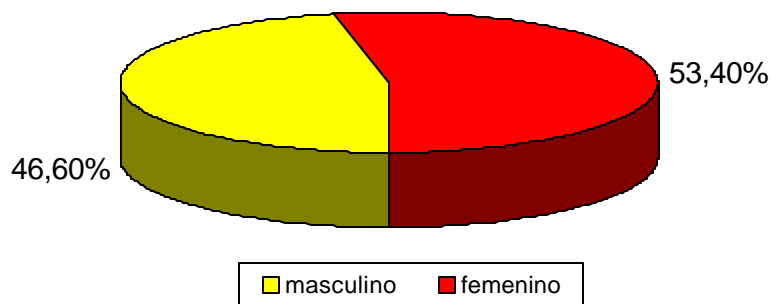
V. RESULTADOS

Se evaluaron 500 pares de modelos de estudio de los cuales 267 pertenecen al sexo femenino y 233 al sexo masculino.

Tabla Nro 1: Sexo de la muestra

Muestra	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	267	53,4 %
Masculino	233	46,6 %
Total	500	100 %

Gráfico Nro 1: Sexo de la muestra



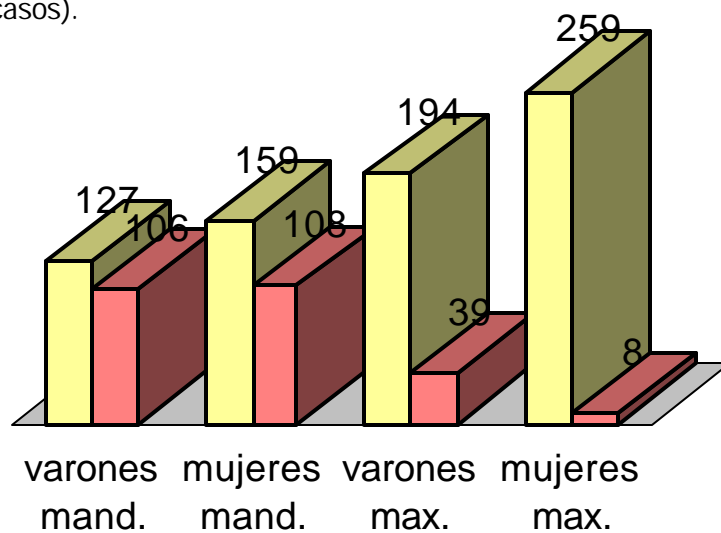
Se realizó un corte transversal en el análisis exploratorio al 75%.

Se observó que más del 25% de valores reales sobrepasaban a los valores predictivos de las tablas de probabilidad de Moyers al nivel de confianza del 75%.

Tabla Nro 2: Valores que sobrepasan la predicción de Moyers al 75% (en porcentaje y número de casos).

	Varones (mandíbula)	Mujeres (mandíbula)	Varones (maxilar)	Mujeres (maxilar)
Valores superiores al 75%	54.5% (127)	59.6% (159)	83.3% (194)	97% (259)
Valores inferiores al 75%	45.5% (106)	40.4% (108)	16.7% (39)	3% (8)

Gráfico Nro 2: Valores que sobrepasan la predicción de Moyers al 75% (en número de casos).



■ valores superiores al 75% ■ valores inferiores al 75%

Se realizaron cuadros estadísticos separando los valores reales según lo hallado en el análisis exploratorio para observar qué nivel de confianza agrupa a la mayor cantidad de valores reales.

Gráfico Nro 3: Datos de la mandíbula - género: varones. Se observa que el nivel de confianza al 95% reúne la mayor cantidad de valores reales siendo el 38.2% de la muestra total.

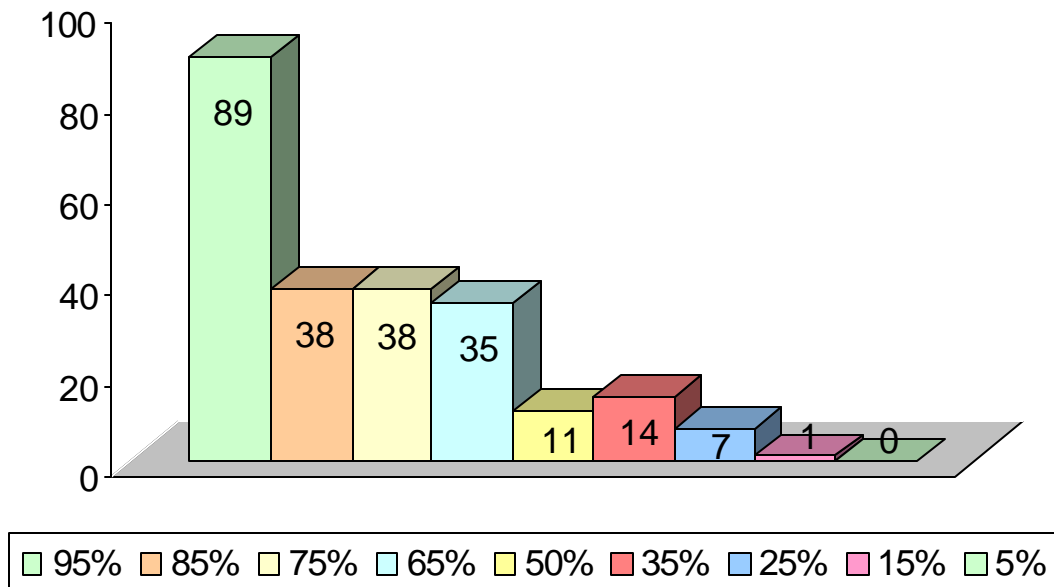
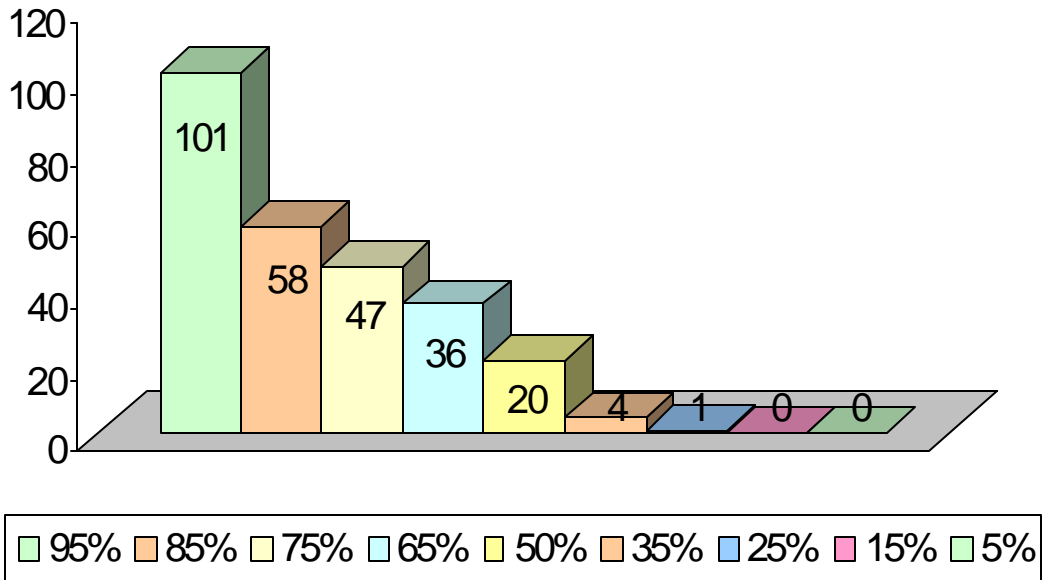


Tabla Nro 3: Datos de la mandíbula - género: varones. Se observa que el nivel de confianza al 95% reúne la mayor cantidad de valores reales siendo el 38.2% de la muestra total.

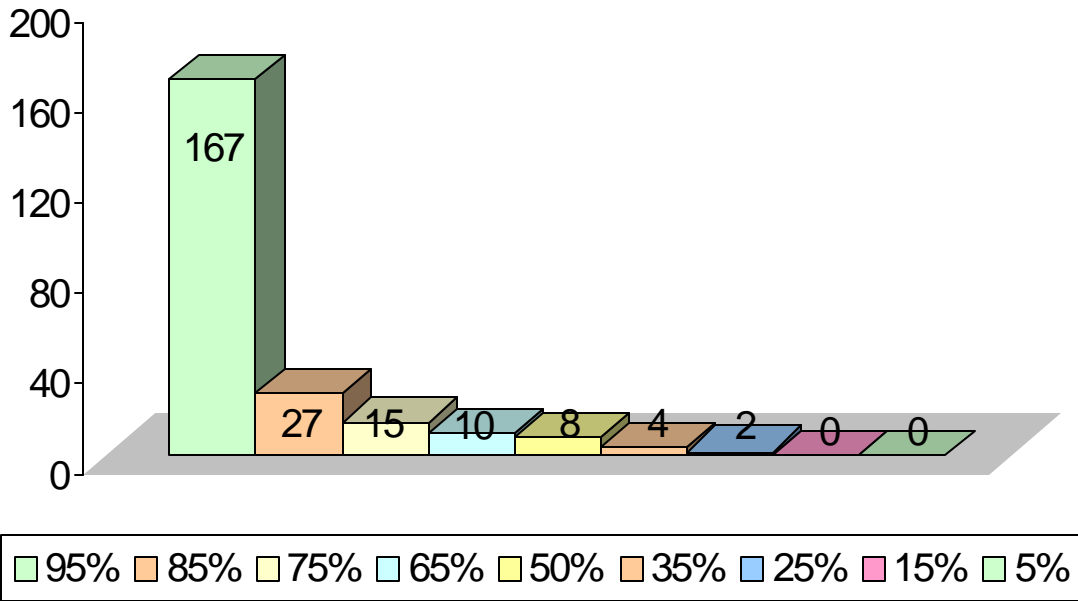
Niveles de Probabilidad	Valores coincidentes	Valores coincidentes (en porcentaje)
AI 95%	89	38.2%
AI 85%	38	16.3%
AI 75%	38	16.3%
AI 65%	35	15%
AI 50%	11	4.7%
AI 35%	14	6%
AI 25%	7	3%
AI 15%	1	0.4%
AI 5%	0	0%

Gráfico y Tabla Nro 4: Datos de la mandíbula - género: mujeres. Se observa que el nivel de confianza al 95% reúne la mayor cantidad de valores reales siendo el 37.8% de la muestra total.



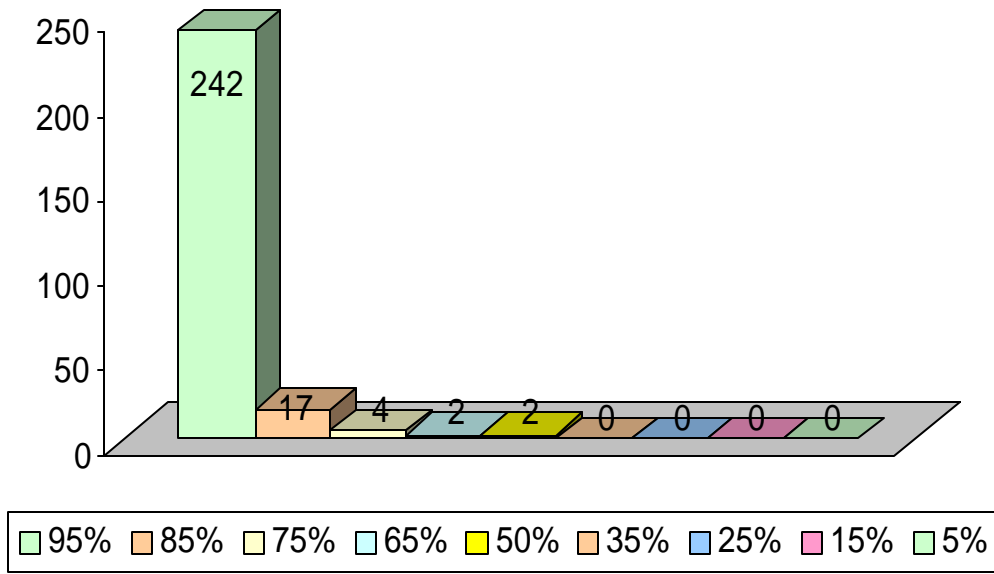
Niveles de Probabilidad	Valores coincidentes	Valores coincidentes (en porcentaje)
Al 95%	101	37.8%
Al 85%	58	21.7%
Al 75%	47	17.6%
Al 65%	36	13.5%
Al 50%	20	7.5%
Al 35%	4	1.5%
Al 25%	1	0.4%
Al 15%	0	0%
Al 5%	0	0%

Gráfico y Tabla Nro 5: Datos del maxilar - género: varones. Se observa que el nivel de confianza al 95% reúne la mayor cantidad de valores reales siendo el 71.7% de la muestra total.



Niveles de Probabilidad	Valores coincidentes	Valores coincidentes (en porcentaje)
Al 95%	167	71.7%
Al 85%	27	11.6%
Al 75%	15	6.4%
Al 65%	10	4.3%
Al 50%	8	3.4%
Al 35%	4	1.7%
Al 25%	2	0.9%
Al 15%	0	0%
Al 5%	0	0%

Gráfico y Tabla Nro 6: Datos del maxilar - género: mujeres. Se observa que el nivel de confianza al 95% reúne la mayor cantidad de valores reales siendo el 90.6% de la muestra total.



Niveles de Probabilidad	Valores coincidentes	Valores coincidentes (en porcentaje)
Al 95%	242	90.6%
Al 85%	17	6.4%
Al 75%	4	1.5%
Al 65%	2	0.75%
Al 50%	2	0.75%
Al 35%	0	0%
Al 25%	0	0%
Al 15%	0	0%
Al 5%	0	0%

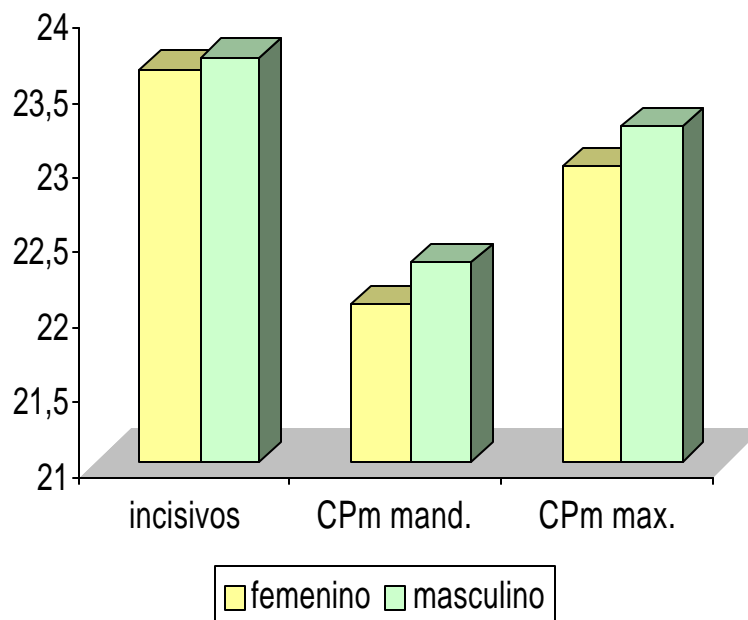
Se calculó en la muestra el promedio aritmético de la suma del ancho de incisivos inferiores, la suma del ancho de caninos y premolares de la mandíbula y la suma del ancho de caninos y premolares del maxilar tanto del género femenino como del masculino y se comparó con su par.

Se observó una diferencia de tamaño cuantificable a favor del género masculino en todos los casos.

Tabla Nro 7: Dimorfismo sexual

	Incisivos	CPm (mandíbula)	CPm (maxilar)
femenino	23.62 mm	22.05 mm	22.97 mm
masculino	23.7 mm	22.33 mm	23.24 mm

Gráfico Nro 7: Dimorfismo sexual



VI. DISCUSIÓN

En el gráfico y tabla Nro 2 se observó que más del 50% de valores reales sobrepasaban a los valores predictivos de las tablas de probabilidad de Moyers al nivel de confianza del 75%, por lo tanto, al igual que en diferentes estudios, el nivel de confianza al 75% de las tablas de probabilidad de Moyers presenta diferencias significativas con la muestra estudiada (2, 3, 5, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21).

En los gráficos y tablas Nro 3, 4, 5 y 6 se observa que el nivel de confianza al 95% reúne la mayor cantidad de valores reales de la muestra, con el 38.2% de la muestra en los datos de la mandíbula, género varones, el 37.8% de la muestra en los datos de la mandíbula, género mujeres, el 71.7% de la muestra en los datos del maxilar, género varones y el 90.6% de la muestra en los datos del maxilar, género mujeres.

En el caso de los resultados obtenidos para la mandíbula tanto de hombres como de mujeres, podría parecer cuestionable asegurar que el 95% es la probabilidad adecuada, pero citando las palabras del Dr. Moyers: "clínicamente, necesitamos más protección hacia el lado bajo (apiñamiento) que hacia el lado alto (separación)", por lo que el usar la tabla de Moyers al 95% nos asegurará mayor confianza en no subestimar el tamaño de los caninos y premolares no erupcionados.

Los datos obtenidos concuerdan con investigaciones realizadas en diferentes partes del Perú y del mundo que demuestran que no se puede usar el nivel de confianza al 75% de las tablas del análisis de Moyers como porcentaje general para poblaciones diferentes a la que lo originaron.

Estos resultados se pueden explicar por las diferencias de origen de la muestra obtenida en Lima-Perú y la población norteamericana de la que fue obtenida la ecuación que generó las tablas de Moyers.

Aunque algunos autores consideran necesario realizar nuevas ecuaciones de regresión (4, 7, 15, 42, 43), es necesario saber qué porcentaje de la tabla de Moyers es el más adecuado para cada población, puesto que el análisis formulado por el Dr. Robert Moyers tiene vigencia en la práctica odontológica actual.

VII. CONCLUSIONES

- No existe exactitud entre los valores predictivos de las tablas de probabilidad de Moyers al nivel de confianza al 75% y los valores reales de los caninos y premolares erupcionados en los modelos de estudio de los pacientes del Instituto Especializado de Salud del Niño en ambas arcadas según género.
- El nivel de confianza de las tablas de probabilidad de Moyers al 95% es el más cercano a los valores reales de los caninos y premolares erupcionados en los modelos de estudio de los pacientes del Instituto Especializado de Salud del Niño en ambas arcadas según género.
- Existe un dimorfismo sexual dentario cuantificable a favor del género masculino, tanto entre incisivos inferiores como entre caninos y premolares superiores e inferiores.

VIII. RECOMENDACIONES

- En vista de los resultados obtenidos en este estudio, se sugiere usar el análisis de dentición mixta del Dr. Moyers al 95% en todos los casos.
- Considerando los diferentes grupos étnicos de nuestro País, se sugiere realizar estudios similares a éste en diferentes áreas del Perú.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sistema Regional de datos básicos en salud – Perfil de Salud: Perú. Trifoliar elaborado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) 2002.
http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/cp_604.htm
2. Cecilia E, Vigorito JW.
Avaliação do índice de Moyers na predição das dimensões medio-distais de caninos e premolares em pacientes adolescentes, brasileiros, leucodermas, dos sexos masculino e feminino. Pesquisa Odontologica Bras, 2001;34
3. Salas M, Aguilar F y Col.
Prevalencia de maloclusiones en adolescentes de 15 años del Gran Área Metropolitana. Costa Rica: Análisis de Modelos.
www.cienciasodontologicas.com/odontohablando.html
4. Yuen KK, Tang EL, So LL.
Mixed dentition analysis for Hong Kong Chinese.
<http://www.pubmed.gov>
5. Dechkunakorn S, Chaiwat J, Sawaengkit P.
Accuracy of Moyers' probability chart in a group of Thai subjects
J Dent Assoc Thai. 1990 May-Jun;40(3):94-9
6. Carbonell O, Gonzáles G, Céspedes R.
Estudio comparativo entre la tabla de Moyers nivel del 50% y los valores predictivos de Tanaka y Jhonston
Rev Cubana Ortod 1999; 14 (1):18-21
7. Schimer U, Wiltshire W
Orthodontic probability tables for black patients of African descent: Mixed dentition análisis.
Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997 Nov. 112(5): 545-51
8. Jaroontham J, Godfrey K
Mixed dentition space analysis in a Thai population
The European Journal of Orthodontics, 2000. Volume 22, Issue 2

9. Cabello N, Mendoza VM, Parés FL.
Valoración de la exactitud de predicción del tamaño dental mesiodistal de las tablas de probabilidad de Moyers y las ecuaciones de Tanaka-Johnston en una población mexicana. *Revista ADM* 2004; LXI 5

10. Hashim H, Al-Shalant
Prediction of the size of un-erupted permanent cuspids and bicuspid in a Saudi sample.
J Contemp Dent Pract 2003;(4)4:040-053

11. Flores C, Bernabé E, Camus C, Carhuayo M, Major P.
Prediction of mesiodistal canine and premolar tooth width in a sample of Peruvian adolescents
Orthodontics & Craniofacial Research, August 2003, vol. 6, no. 3

12. Ayala Galván Karen.
Validación del método Tanaka Johnston para predecir el tamaño mesio distal de caninos y premolares no erupcionados en una población de Lima de 11 a 17 años de edad.
Tesis para optar el título de cirujano dentista – UNMSM 2004

13. Pérez L, Sánchez R, Álvarez C, y Col
Estudio de la morfología oclusal en modelos con oclusiones normales.
Clínica Estomatológica Docente de Villa Clara. Cuba
http://www.bvs.sld.cu/revistas/ord/vol13_2_98/ord04298.htm

14. Abu Alhaija ES, Qudeimat MA.
Mixed dentition space analysis in a Jordanian population: comparison of two methods.
Jordan Int J Paediatr Dent. 2006 Mar;16(2):104-10.
<http://www.pubmed.gov>

15. Diagne F, Diop-Ba K, Ngom PI, El Boury O.
Mixed dentition analysis in a Moroccan population.
Odontostomatol Trop. 2004 Dec;27(108):5-10.
<http://www.pubmed.gov>

16. Verzi P, Leonardi M, Palermo F.
Mixed dentition space analysis in a eastern Sicilian population
Minerva Stomatol. 2002 Jul-Aug;51(7-8):327-39.
<http://www.pubmed.gov>

17. Van der Merwe SW, Rossouw P, van Wyk Kotze TJ, Trutero H.J Dent
An adaptation of the Moyers mixed dentition space analysis for a
Western Cape Caucasian population.
Assoc S Afr. 1991 Sep;46(9):475-9. <http://www.pubmed.gov>
18. Tootla R, Fayle SA.
Comparison of two methods of space prediction in the mixed dentition.
Pediatr Dent. 2003 Jul-Aug;25(4):350-6. Related Articles, Links
<http://www.pubmed.gov>
19. Motokawa W, Ozaki M, Soejima Y, Yoshida Y.
A method of mixed dentition analysis in the mandible.
ASDC J Dent Child. 1987 Mar-Apr;54(2):114-8.
<http://www.pubmed.gov>
20. Gardner RB.
A comparison of four methods of predicting arch length.
Am J Orthod. 1979 Apr;75(4):387-98.
<http://www.pubmed.gov>
21. Legovic M, Breidic I.
The demonstrative and information values of correlational methods in
predicting the mesiodistal dimensions of the crowns of the canine
teeth and premolars.
Stomatologija (Mosk). 1999;78(4):45-7.
22. Flores Jaime, Berie.
Niveles de confianza del empleo de las tablas, de Moyers en 50 niños
de 7 a 9 años de edad con oclusión normal, del distrito de Chorrillos.
Tesis para optar el título de cirujano dentista. 1995-USMP
23. Reyna Álvarez, Juan.
Análisis de la dentición mixta en el maxilar inferior. Estudio comparativo
de tres métodos: Ballard-Wylie, Moyers y JohnstonTanaka.
Tesis para optar el título de cirujano dentista. 1994-USMP.
24. Egoavil Lavado, Jesús.
Aplicabilidad de los índices de Hixon-Oldfather y Moyers en la
identificación del espacio requerido mandibular en la población peruana.
Tesis para optar el título de cirujano dentista. 2000-USMP.

25. Aquino Melgaco C, Tirre Araújo M, Oliviera Ruellas A.
Applicability of three tooth size prediction methods for white
Brazilians The Angle Orthodontist 2006 Vol 76 Nro 4.
www.angleorthodontist.org/anglonline
26. Mercado Torres, Juan Carlos.
Nueva ecuación de regresión en una población de Lima -Perú.
Tesis para optar el título de cirujano dentista. 2006-UNMSM.
27. Kraus B.; Jordan RE.; Abrams L.
Anatomía dental y oclusión: un estudio del sistema masticatorio, 3 ed.
México: Nueva Editorial Interamericana: 1972. p. 5-74
28. Moyers Robert E.
Manual de Ortodoncia, 4ta ed. Buenos Aires, Editorial Medica
Panamericana, 1992. p. 115-145, 228-246
29. J.R. Pinkham
ODONTOLOGIA PEDIATRICA ed. Interamericana McGraw Hill 1996
Pag. 61-64
30. Kubodera T, Zárate C, Esquivel G, Centeno C, Montiel M, Scougall R.
Dimensiones coronales mesiodistales en la dentición permanente de
mexicanos. VIII Encuentro nacional de investigación en odontología.
Toluca-México, 2000 Nov.
http://www.odontologia.com.mx/noticias/viii_encuentro/m03.htm
31. Bishara SE, Jakobsen JR, Abdallah EM, Fernández GA. Comparisons of
mesiodistal and buccolingual crown dimensions of the permanent teeth
in three populations from Egypt, Mexico, and the United States.
Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1989 Nov;96(5):416-22
32. Richardson ER, Malhotra SK.
Mesiodistal crown dimension of the permanent dentition of American
Negroes. Am J Orthod. 1975;68:157-64
33. Abramovich Abraham.
Histología y Embriología Dental. 2 ed. Argentina: Editorial Médica
Panamericana: 1999. p.292-303

34. Graber TM.
Ortodoncia Teoría y Práctica.
3ra Ed. México DF, Editorial Mac Graw-Hill: 1991. p. 83-105, 198-205
35. Bull RL.
Radiographic method to estimate the mesiodistal dimension of unerupted teeth, abstract.
Am J Orthod 1959;45:711-712
36. Oldfather R.
Estimation of the sum of the widths of unerupted mandibular cuspid, first bicuspid and second bicuspid. Abstract.
Am J Orthod, v.43. n.10, p.788-789. Oct. 1957
37. Hixon E y Oldfather R.
Estimation of the sizes of unerupted cuspid and bicuspid teeth.
Angle Orthod. V28, n4, p236-240. Oct. 1958
38. De Paula S, Almeida MA, Lee PC.
Prediction of mesiodistal diameter of unerupted lower canines and premolars using 45 degrees cephalometric radiography.
Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995;107(3):309-14
39. Lee-Chan S, Jacobson B, Chwa K, Jacobson R.
Mixed dentition analysis for Asian-Americans.
Am J Ortho Dentofacial Orthop. 1998 ;113(3):293-9
40. Tanaka MM, Johnston LE.
The prediction of the size of unerupted canines and premolars in a contemporary orthodontic population.
J Am Dent Assoc 1974;88: 798-801
41. Huckaba G.
Arch size analysis and tooth size prediction.
Dent Clin North Am, p 431-440, July 1964
42. Morris ME, Braham RL. Odontología Pediátrica.
1 ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana: 1987. p.363-371
43. Proffit WR. Ortodoncia Teoría y Práctica.
2 ed. Madrid: Editorial Mosby: 1994. p. 10-58

ANEXO 1

Ficha N° _____

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS INICIAL

Evaluador: _____

Fecha: _____

N° H.C.: _____

Género: Fem Mas

Iniciales: _____

1. DIAMETRO MESIODISTAL

	INCISIVO				CANINO		PREMOLAR			
	Central		Lateral				1ª		2ª	
	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq	Der	Izq
Maxilar		----		----						
Mandíbula										

Ficha N° _____

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEFINITIVA

Evaluador: _____

Fecha: _____

N° H.C.: _____

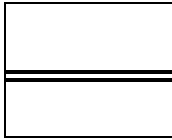

Género: Fem Mas

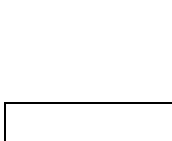

Iniciales: _____

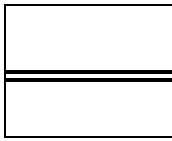

1. DIAMETRO MESIODISTAL PROMEDIO



	INCISIVO				CANINO		PREMOLAR			
	Central		Lateral		Der	Izq	1ª		2ª	
	Der	Izq	Der	Izq			Der	Izq	Der	Izq
Maxilar										
Mandíbula										

2. VALORES REALES

Arco Superior C-Pr₁-Pr₂ (d) =  

C-Pr₁-Pr₂ (i) =  

Arco Inferior C-Pr₁-Pr₂ (d) =  

C-Pr₁-Pr₂ (i) =  

ANEXO 2

PRUEBA PILOTO DE CALIBRACIÓN INTER EVALUADORES

Para la coherencia de las mediciones entre los dos evaluadores se decidió tomar una pequeña muestra de 30 modelos, en los cuales se midieron incisivos centrales y laterales inferiores, para observar si existe una diferencia entre las mediciones realizadas por ambos observadores sobre los mismos modelos.

Para ello se propuso realizar una Prueba t-student.

PRUEBA T-STUDENT:

Este método se usa también para la comparación entre las medias de 2 grupos de tratamientos (en este caso para las comparaciones entre las medidas realizadas por dos observadores), este método se aplica para muestras que no necesariamente presentan distribución normal y cuya varianzas pueden ser homogéneas o no.

Ahora como las mediciones de los incisivos centrales son similares se decidió trabajar con el promedio ya que no existía mucha diferencia entre ellas, de la misma manera se realizó el procedimiento para los incisivos laterales.

Antes de realizar la prueba T, realizamos la **prueba de homogeneidad** mediante la **prueba de LEVENE**, la cual nos permitió observar que al 95% de confianza se tiene que la variabilidad de las mediciones de los promedios de los incisivos centrales tomadas por ambos observadores son iguales con un nivel de significancia de 0.589 ($p > 0.05$), de la misma forma se encontró que la variabilidad de las mediciones de los promedios de los incisivos laterales medidas por ambos observadores son iguales con un nivel de significancia de 0.874 ($p > 0.05$).

PRUEBA DE HIPÓTESIS:

Ho: Las mediciones de los promedios de los incisivos centrales realizadas por ambos observadores son iguales

H1: Las mediciones de los promedios de los incisivos centrales realizadas por ambos observadores no coinciden.

Al realizar la Prueba T-student, se observó que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los tamaños promedios de los dientes incisivos centrales tomadas por ambos observadores A y B, con un nivel de significancia de 0.775.

De la misma manera se encontró que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los tamaños promedios de los dientes incisivos laterales tomadas ambos observadores, con un nivel de significancia de 0.817.

En general podemos concluir que existe coherencia entre las mediciones realizadas por ambos observadores sobre los tamaños promedios de los dientes incisivos laterales y centrales, quiere decir que las mediciones realizadas por ambos observadores son iguales.

REGLA DE DECISIÓN

Si $P < 0.05$ se rechaza H_0 y se acepta H_1

Si $P > 0.05$ se acepta H_0

P-valor: probabilidad de rechazar H_0

ANEXO 3

TABLAS DE PROBABILIDAD DE MOYERS

Premolares y caninos inferiores

		Varones												
21/22	(%)	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5
95		21.6	21.8	22	22.2	22.4	22.6	22.8	23	23.2	23.5	23.7	23.9	24.2
85		20.8	21	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5	22.7	23	23.2	23.4
75		20.4	20.6	20.8	21	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5	22.8	23
65		20	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.8	22	22.2	22.4	22.7
50		19.5	19.7	20	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7	22	22.2
35		19	19.3	19.5	19.7	20	20.2	20.4	20.7	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7
25		18.7	18.9	19.1	19.4	19.6	19.8	20.1	20.3	20.5	20.7	21	21.2	21.4
15		18.2	18.5	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.9	20.1	20.3	20.5	20.7	20.9
5		17.5	17.7	18	18.2	18.5	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.8	20	20.2

		Mujeres												
21/22	(%)	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5
95		20.8	21	21.2	21.5	21.7	22	22.2	22.5	22.7	23	23.3	23.6	23.9
85		20	20.3	20.5	20.7	21	21.2	21.5	21.8	22	22.3	22.6	22.8	23.1
75		19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21.1	21.3	21.6	21.9	22.1	22.4	22.7
65		19.2	19.5	19.7	20	20.2	20.5	20.7	21	21.3	21.5	21.8	22.1	22.3
50		18.7	19	19.2	19.5	19.8	20	20.3	20.5	20.8	21.1	21.3	21.6	21.8
35		18.2	18.5	18.8	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.9	21.1	21.4
25		17.9	18.1	18.4	18.7	19	19.2	19.5	19.7	20	20.3	20.5	20.8	21
15		17.4	17.7	18	18.3	18.5	18.8	19.1	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6
5		16.7	17	17.2	17.5	17.8	18.1	18.3	18.6	18.9	19.1	19.3	19.6	19.8

Premolares y caninos superiores

		Varones												
21/22	(%)	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5
95		21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.6	22.8	23.1	23.4	23.6	23.9	24.1
85		20.6	20.9	21.1	21.3	21.6	21.8	22.1	22.3	22.6	22.8	23.1	23.3	23.6
75		20.3	20.5	20.8	21	21.3	21.5	21.8	22	22.3	22.5	22.8	23	23.3
65		20	20.3	20.5	20.8	21	21.3	21.5	21.8	22	22.3	22.5	22.8	23
50		19.7	19.9	20.2	20.4	20.7	20.9	21.2	21.5	21.7	22	22.2	22.5	22.7
35		19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.6	20.9	21.1	21.4	21.6	21.9	22.1	22.4
25		19.1	19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.6	20.9	21.1	21.4	21.6	21.9	22.1
15		18.8	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21.1	21.3	21.6	21.8
5		18.2	18.5	18.8	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21	21.3

		Mujeres												
21/22	(%)	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5
95		21.4	21.6	21.7	21.8	21.9	22	22.2	22.3	22.5	22.6	22.8	22.9	23.1
85		20.8	20.9	21	21.1	21.3	21.4	21.5	21.7	21.8	22	22.1	22.3	22.4
75		20.4	20.5	20.6	20.8	20.9	21	21.2	21.3	21.5	21.6	21.8	21.9	22.1
65		20.1	20.2	20.3	20.5	20.6	20.7	20.9	21	21.2	21.3	21.4	21.6	21.7
50		19.6	19.8	19.9	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6	20.8	20.9	21	21.2	21.3
35		19.2	19.4	19.5	19.7	19.8	19.9	20.1	20.2	20.4	20.5	20.6	20.8	20.9
25		18.9	19.1	19.2	19.4	19.5	19.6	19.8	19.9	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6
15		18.5	18.7	18.8	19	19.1	19.3	19.4	19.6	19.7	19.8	20	20.1	20.2
5		17.8	18	18.2	18.3	18.5	18.6	18.8	18.9	19.1	19.2	19.3	19.4	19.5

Fotografía N° 1:

Calibrador Digital



PAQUIMETRO DIGITAL MITUTOYO modelo 500 -143B
resolución 0,01 mm - exactitud + 0,02 mm

Fotografía N° 2

Banco de Modelos Pared central



Fotografía N° 3:

Banco de Modelos Pared Derecha



Fotografía N° 4

Banco de Modelos Pared Izquierda



Fotografía N° 5

Medición en los Modelos De Estudio

