

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INFLUENCIA DE LA RESECCION DEL CARTILAGO
NASAL EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL
MAXILAR SUPERIOR EN RATAS SPRAGUE DAWLEY

Por:

JOSE DE JESUS MARTINEZ GONZALEZ

Cirujano Dentista

Universidad Autónoma de Nuevo León

1998

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLOGICAS CON
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

Septiembre de 2002

TM

Z6668

F0

2002

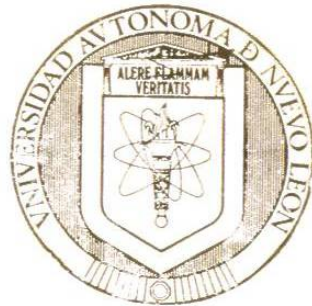
.M37



1020149055

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INFLUENCIA DE LA RESECCION DEL CARTILAGO
NASAL EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL
MAXILAR SUPERIOR EN RATAS SPRAGUE DAWLEY

Por:

JOSE DE JESUS MARTINEZ GONZALEZ

Cirujano Dentista

Universidad Autónoma de Nuevo León

1998

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLOGICAS CON
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

Septiembre de 2002

314006

TM

Z6668

FO

2002

.M37



FONDO
TESIS

ASESORES

INFLUENCIA DE LA RESECCIÓN DEL CARTÍLAGO NASAL EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL MAXILAR SUPERIOR EN RATAS SPRAGUE DAWLEY.

M.C. Hilda Torre Martínez.

Director de Tesis

Dr. Roberto Mercado Hernández.

Asesor Estadístico

Dr. Ramón Belmonte.

Veterinario

ÍNDICE

Introducción.....	1
Antecedentes.....	5
Material y Métodos.....	17
Estudio Piloto.....	17
Selección de Especímenes.....	18
Diseño del estudio.....	18
Procedimiento Quirúrgico.....	19
Criterios de Inclusión.....	19
Criterios de exclusión.....	20
Criterios de eliminación.....	20
Definición de unidades experimentales.....	20
Mediciones.....	21
Análisis e interpretación de la información.....	28
Resultados.....	29
Discusión.....	40
Conclusiones.....	42
Recomendaciones.....	44
Referencias.....	45
Anexo 1.....	49
Puntos craneales.....	50
Medidas craneofaciales.....	52
Anexo 2.....	54
Puntos cefelométricos.....	55

Medidas cefalométricas.....	56
Anexo 3.....	57
Fotos de cráneos.....	58
Anexo 4.....	62
ANOVA.....	63
Estadística descriptiva.....	66
Prueba de Mann-Whitney.....	69
Anexo 5.....	70
Grafica 1.....	71
Grafica 2.....	72
Grafica 3.....	73
Grafica 4.....	74

INTRODUCCIÓN

El cartílago nasal es una estructura cuadrilátera que se encuentra situado en la línea media de la cara, articulando por detrás con el vómer y la lámina perpendicular del etmoides y en su porción superior con los huesos propios de la nariz.

El crecimiento individual del maxilar superior o de la mandíbula desplaza la arcada dentaria en los tres planos del espacio y la oclusión se afecta secundariamente por el crecimiento y desarrollo de las estructuras que forman la cara y la base del cráneo.

Algunos autores como Kvinnsland, Nordgard, Scott y Wexler consideran al cartílago nasal como el centro primario de crecimiento del hueso, controlando y marcando todo el crecimiento del maxilar superior, otros estudios apoyados en la teoría de Scott³¹ sostienen que el tabique nasal es la principal fuerza energizante en los movimientos del crecimiento nasomaxilar.

Los odontólogos aprecian el importante papel de la región nasomaxilar en la masticación (inserción de dientes y músculos), pero tiene también, otras funciones importantes. El complejo nasomaxilar proporciona una parte significativa de la vía de aire, contiene la mucosa nasal y sus glándulas fisiológicamente importantes, y componentes vasculares que adecuan la temperatura, separa la cavidad nasal de la bucal, alberga las terminaciones

nerviosas olfatorias, encierra los ojos, y agrega resonancia a la voz debido a los senos contenidos dentro de la región. Su crecimiento debe adaptarse al del basicráneo al que está unido y a la mandíbula con la que funciona en la masticación, la dicción, expresión facial, respiración, etc.

Las variaciones en el crecimiento y morfología maxilar pueden jugar papeles importantes en algunas maloclusiones importantes esqueléticas, por ejemplo, Clase II (crecimiento excesivo de la parte media de la cara) y Clase III (crecimiento disminuido de la parte media de la cara). La función nasorespiratoria y el crecimiento nasomaxilar alterados son problemas clínicos importantes.

El ortodoncista debe comprender el crecimiento y desarrollo del complejo orofacial, para poder interpretar debidamente los problemas inherentes al mismo, cualquier desviación de la normalidad puede tener origen en un crecimiento anómalo de los maxilares, de los demás huesos de la cara e incluso los de la base del cráneo.

En ortodoncia, el crecimiento esquelético es enfatizado más que otros aspectos del desarrollo craneofacial, ya que las variaciones en la morfología de este, son la fuente de maloclusiones y los cambios clínicos del crecimiento y la morfología ósea, es una base fundamental del tratamiento ortodóntico.

Dentro de lo que cabe, la comunidad odontológica tendrá información más actualizada sobre dicho tema, por lo antes mencionado, la literatura no muestra trabajos recientes ya que fue en los años setenta donde se presentó el auge sobre el crecimiento y desarrollo del maxilar superior relacionado con el cartílago nasal.

La relevancia del presente trabajo fue demostrar una vez mas, en la historia en el campo de crecimiento y desarrollo, la importancia del cartilago nasal como propulsor del maxilar superior. Debido a la falta de referencias bibliográficas se considera que este sería uno de los primeros estudios sobre el tema en nuestro país.

La controversia surgida desde hace décadas acerca del tema llevo la presente propuesta, para obtener datos porcentuales del crecimiento y desarrollo craneo facial y de esta manera maestros, profesionales y estudiosos de la ortodoncia puedan basarse para dar a la comunidad un mejor servicio atendiendo a los pacientes desde la más temprana edad para intervenir en problemas de crecimiento y desarrollo que se puedan presentar.

El presente estudio demuestra el efecto que se produce en el maxilar superior al extirpar el cartilago nasal en ratas Sprague Dawley, revisando al término de su crecimiento los cambios a nivel del tercio medio facial; por lo tanto se estableció el objetivo general y objetivos específicos:

- ❖ Evaluar la influencia del cartilago nasal como centro primario de crecimiento del maxilar superior.
- ❖ Medir el crecimiento del maxilar superior en sentido vertical y sagital entre las ratas con y sin resección del cartilago nasal.
- ❖ Determinar la altura del maxilar superior al término del crecimiento en especie con resección del cartilago.
- ❖ Evaluar los cambios físicos en las ratas con resección del cartilago nasal.
- ❖ Relacionar los objetivos anteriores entre sí.

La hipótesis fue la siguiente:

La resección del cartílago nasal en ratas Sprague Dawley afecta el crecimiento del maxilar superior, en sentido vertical y horizontal; provocando una disminución en las dimensiones del complejo orofacial.

El estudio se clasificó como, experimental, longitudinal, prospectivo y analítico.

ANTECEDENTES

Desde hace muchos años el tema de crecimiento y desarrollo ha sido objeto de muchas polémicas entre los investigadores, por lo cual han estimulado hacer numerosos estudios acerca del crecimiento facial.

La diferenciación de la cara humana se produce temprano en la vida prenatal, específicamente entre la quinta y séptima semana después de la fertilización. Durante este corto período, ocurren una cantidad de importantes eventos que determinan la formación de la cara humana.⁸

En la cuarta semana después de la concepción, la futura cara y región del cuello, ubicada debajo del prosencéfalo del embrión humano, se segmenta. Se forman 5 arcos braquiales, que aparecen como agrandamientos tubulares redondeados y están ligados por hendiduras y surcos que ayudan a definir cada arco. Las regiones media e inferior de la cara se desarrollan , en parte, de los primeros dos, llamados arcos mandibular e hioideo. Dentro de cada uno de estos arcos braquiales aparecen elementos esqueléticos, musculares, vasculares, tejido conectivo, epitelial y neural. La mayoría de las estructuras de la cara adulta se desarrollan a partir del primero y segundo arcos braquiales y de los tejidos que rodean el prosencéfalo.

A las 5 semanas, la cara parece apretada entre el presencéfalo y el corazón; tiene aproximadamente el espesor de una hoja de papel de mas o menos 1 milímetro y medio de ancho.

El primer arco faríngeo produce dos pares de protuberancias mandibulares y maxilares de tamaño considerable. Por debajo de la “frente” se localiza un par de protuberancias con forma de U, los primordios nasales. En esta etapa, el embrión tiene seis semanas de edad, pero en sólo casi dos semanas mas se registra una secuencia de rápida de cambios y el resultado es una cara reconocible. En ambos lados, la protuberancias maxilares se juntan con las extremidades mediales de las protuberancias nasales y este conjunto compone el arco superior cerrado. La porción media es el segmento “premaxilar” que mas tarde alberga a los incisivos; también origina el filtro (arco de cupido) del labio superior. Por arriba, las extremidades mediales se unen para constituir, además ,la porción nasal media; las extremidades laterales se convierten en las alas de la nariz. En los arcos superior e inferior comienza a formarse hueso, el cerebro que aumenta de tamaño sigue desplazando los ojos hacia posturas mas anteriores, los lóbulos auditivos se forman, y entonces el ser humano cuenta con una cara. En ésta se nota la formación de un **tabique nasal**; se producen “procesos” a partir de los huesos maxilares derecho e izquierdo y se fusionan en la línea media para constituir el paladar. En consecuencia se separan entre sí las cámaras nasales apareadas y la cámara bucal. Esto permite, luego del nacimiento, la respiración y deglución simultáneas.

La prominencia frontal da origen a la frente y a una zona vertical de tejido entre las protuberancias nasales medias se fusionan. Así, se crea el **tabique nasal** de la línea media, al que algunos consideran como marcapasos del desarrollo fetal posterior, cuando su centro se torna cartilaginosa.⁸

COMPARACIÓN DE LOS MECANISMOS PRE Y POSNATALES DE CRECIMIENTO EN LA CARA Y EL CRÁNEO.

En el feto, la “remodelación” que abarca superficies periósticas de resorción comienza, casi a las 10 semanas, en dos sitios principales: las superficies óseas de revestimiento alrededor de los gérmenes dentales y el área endocraneal del hueso frontal. La remodelación principal a través del esqueleto facial precoz restante comienza cerca de las catorce semanas; antes, los huesos se expanden en todas direcciones desde sus centros de osificación respectivos.

Complejo nasomaxilar

En el feto y el niño, la parte anterior del maxilar es de depósito en las superficies linguales, y de resorción en las áreas nasales de revestimiento. Tal sitio es de depósito en el feto, pero adquiere un carácter de resorción luego de los primeros años de vida. Durante la etapa fetal, el área externa de todo el maxilar, comprendiendo su porción anterior, sigue siendo de acumulación a fin de facilitar la longitud de arco que aumenta en combinación con el desarrollo de los gérmenes dentarios y su expansión subsecuente. Hay resorción en todas las superficies alveolares de revestimiento alrededor de cada germen dental. En consecuencia, el arco maxilar fetal se alarga en sentido horizontal hacia atrás y adelante, en contraste con el modo de alargamiento principalmente posterior a los periodos finales de crecimiento del lactante.

Durante la dentición primaria ya no se presenta una expansión anterior del arco superior excepto por cantidades pequeñas en los márgenes a lo largo de la cresta alveolar.

Ya se formaron no sólo todos los gérmenes dentales, sino que los dientes primarios brotan

y comienzan a exfoliarse para abrir paso a la dentición permanente. Después, las superficies anteriores se convierten en áreas de resorción como parte del crecimiento y la remodelación que siguen produciendo el movimiento descendente de crecimiento del arco superior y el paladar.

Las superficies posterior e infraorbitaria del maxilar propiamente dicho son de depósito e las fases pre y posnatales, el proceso de depósito posterior en la tuberosidad del maxilar aumenta de modo progresivo la longitud maxilar horizontal. En el cráneo fetal, el depósito sobre el piso orbitario lo conserva en relación postural constante con el globo ocular, justo como en el niño que crece.

La superficie externa de la apófisis frontal del maxilar es de depósito durante el desarrollo parcial pre y posnatal. El lado nasal contralateral es casi por completo de depósito, con algo de resorción en edades fetales mayores, pero luego del nacimiento es totalmente de resorción. En el niño pequeño que crece con rapidez, esta región se caracteriza por expansión lateral masiva de las paredes nasales laterales, incluyendo las láminas y los senos etmoidales.

En los periodos fetal y posnatal, el lado nasal del paladar (incluso el hueso palatino es de resorción, excepto a los largo de la línea media, y la superficie bucal es de depósito. Esto facilita el movimiento inferior de crecimiento del paladar y una expansión vertical de las cámaras nasales.

A las 18 semanas y media, el vómer aparece como un hueso con forma de U en sentido anterior y con forma de Y posteriormente. Su margen anterior inclinado forma una depresión para el borde inferior del tabique nasal cartilaginoso de un tamaño proporcional considerable. A esta edad la remodelación vomeriana ya comenzó; la parte anterior es de depósito en sentido inferior a nivel de la sutura entre él y el paladar. También es de

depósito en dirección lateral y superior donde apoya al tabique nasal cartilaginoso, pero es de resorción dentro de la depresión. La parte posterior con forma de Y del vómer es de depósito en sentido inferior en la superficies contigua a la sutura y también en dirección superior, donde colinda con el tabique nasal cartilaginoso. La superficie inferolateral de la región posterior del vómer, es de resorción; de depósito en la superolateral y de resorción en la medial contigua a la zona de acumulación lateral.⁸

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y FISIOLÓGICAS DEL CARTILAGO

- ✓ El cartílago posee una matriz intercelular rígida, pero no dura. Provee apoyo firme, pero es tan blando que se puede cortarse con la uña. Esto se debe al contenido muy elevado de sustancia fundamental fijada por agua. La gran cantidad de condroitinsulfato (del griego condros, cartílago) en la matriz del cartílago, se vincula con una proteína no colagenosa, y esta combinación tiene la propiedad especial de hidrofilia marcada; lo anterior aporta a la matriz su carácter firme e inflado. El cartílago se desarrolla en sitios alrededor del cuerpo donde es conveniente un apoyo flexible (no quebradizo, rígido)⁸
- ✓ La matriz del cartílago ordinario no está calcificada.
- ✓ La matriz es avascular.
- ✓ El cartílago puede crecer **tanto** de manera intersticial *como* aposición.
- ✓ El cartílago posee una membrana vascular de revestimiento, pero no puede encontrarse sin ella; lo hace en algunos sitios específicos.
- ✓ Es peculiar del cartílago su gran tolerancia a las presiones.
- ✓ El cartílago es un tejido especial e independiente al que, por sus rasgos particulares, ninguna estructura dura o blanda, podría sustituir.

OSTEOGÉNESIS

El hueso se forma de dos modos básicos denominados según el sitio de aparición: cartílago o tejido conectivo membranoso.¹⁷

1) Formación ósea endocondral.

Durante la formación ósea endocondral, el tejido mesenquimático original primero se convierte en cartílago. Por lo tanto se encuentra en los huesos asociados con articulaciones móviles. Las células cartilaginosas se hipertrofian, su matriz se calcifica, las células degeneran y tejidos osteogénicos invaden el cartílago que está muriendo y desintegrándose y lo reemplazan.

2) Formación ósea intramembranosa.

Las células mesenquimáticas indiferenciadas del tejido conectivo membranoso cambian a osteoblastos y elaboran la matriz osteoide. La matriz o sustancia intercelular se calcifica y resulta hueso.

Hilton, en 1863 reconoció la importancia del septum nasal en el crecimiento facial y en la última década del siglo 19, Fick fue el primero en cortar el cartílago nasal quirúrgicamente y demostrar que era responsable en el crecimiento anterior de la cara.

Reidy¹⁴, consideró que la escisión del septum nasal vomeriano a una edad temprana en los niños con labio y paladar hendido no dio lugar al retraso del crecimiento nasal, aunque fue notado que en 2 de 8 casos había hipoplasia del maxilar superior. Aunque la resección del septum cartilaginoso en la vida temprana no parecía afectar el desarrollo de la maxila.

Moss¹⁵ y colaboradores realizaron un estudio en donde eliminaban el cartílago nasal con electro cauterio y concluyeron que el crecimiento del complejo orofacial era independiente del septum nasal

Strenstrom y Thilander³³ llegaron a la conclusión de que el cartílago nasal no es un centro primario del esqueleto mediofacial en cobayos. Su función principal parece servir como un apoyo mecánico a los huesos nasales y para aumentar el espacio respiratorio.

En la época de los 70 s y mitad de los 80 s, Kvinnsland realizó una series de investigaciones acerca de la resección, tanto parcial como total, del cartílago nasal en ratas en donde demostró que entre mas temprana edad se retiraba la estructura antes mencionada repercutía severamente en el crecimiento del complejo nasomaxilar, mientras que en otro comprobó que las estructuras óseas, incorporando timidina como marcador óseo, había una reducción en la actividad proliferativa de las células óseas.

En el laboratorio de Siegel²⁸ que se encuentra en Pittsburg U.S.A., realizo un estudio experimental en 13 chimpancés en donde se les retiro el cartílago nasal a los 3 meses de edad y en sus resultados demostraron que no hubo alteraciones en el tercio medio de la cara en dichos animales.

Copray⁷, realizó un estudio in vitro en la cual se retiraba el cartílago nasal en ratas, para posteriormente colocarlo en cajas Petri con los contenidos necesarios para un buen crecimiento de los tejidos por un cierto período y encontró que el cartilago aumento

considerablemente de tamaño, lo mas sorprendente, es que se expreso con mas fuerza en sentido longitudinal que en altura.

En la resección por zonas del septum nasal en conejos, Meeuwis y Verwoerd¹⁶, dentro de sus resultados encontraron una disminución del maxilar superior, y tuvo dos conclusiones una: a) que el cartilago nasal tiene una marcada influencia en la dirección y longitud total del crecimiento y por ello puede considerarse como un centro primario de crecimiento y b) la actividad osteogénica de las suturas premaxilar y maxilar es secundario a la propulsión del maxilar superior por el cartilago septal.

Enlow⁸, menciona que todo el maxilar superior presenta un fenómeno simultáneo de crecimiento primario en dirección anterior conforme crece y se alarga hacia atrás. El cartilago se adapta de manera específica a ciertos sitios de crecimiento relacionados con presiones, ya que es un tejido especial estructurado de una manera peculiar para aportar capacidad de crecimiento en un campo de compresión.

Scott³², postula que el factor determinante del crecimiento craneofacial es el crecimiento de los cartílagos.

Los partidarios de la teoría del cartilago postulan que el tabique cartilaginoso nasal actúa como un regulador de otras facetas del crecimiento maxilar.²⁰

El concepto del tabique nasal se analizó a fondo en el laboratorio de Sarnat²⁵, donde sugiere que el tabique nasal sí parece ser en realidad un elemento que fomenta el

desplazamiento primario del complejo nasomaxilar. Sin embargo, algunos otros estudios experimentales no muestran de manera concluyente alguna función particular de dicho tabique en el proceso de desplazamiento.

Latham¹⁴, afirma que el tabique nasal, junto con el ligamento septopremaxilar, localizado entre el tabique y la premaxila, es una fuerza activa precoz en el crecimiento pos y prenatal, pero que otras fuerzas de desplazamiento lo sustituyen conforme la cara excede la capacidad para que el tabique la desplace. Otros sugieren que el tabique tiene como función esencial apoyar el techo de la cámara nasal y no participa de manera activa en los movimientos de desplazamiento del piso nasal.

De acuerdo con Scott³¹, Baume², Wexler y Sarnat³⁷, Petrovic¹⁹, Ronning y Kvinnsland⁹, el crecimiento del cartílago del septum nasal contribuye como factor importante en el mecanismo de control en el crecimiento horizontal y vertical de la cara, incluyendo el maxilar.

Kambiz Moin y Peter K.J¹³, realizaron un estudio con dos monos macaca (*fasicularius*), en donde se les inyectó por vía intravenosa acetato de plomo para observar los sitios de depósito de dicho elemento. Llegaron a la conclusión de que la remodelación ósea ocurrió en varios componentes del septum nasal, pero no se encontró ningún centro de crecimiento en el cartilago.

Brodie⁴, supuso que los cartílagos y las suturas faciales estaban bajo control genético y que el cerebro determinaba las dimensiones de la bóveda.

Scott³², enfatiza en forma específica como el cartílago del tabique nasal durante su crecimiento marcaba el ritmo de crecimiento del maxilar superior. El crecimiento sutural, pensaba que, aparecía en respuesta en crecimiento de otras estructuras, incluyendo elementos cartilagosos, cerebro, los ojos etc.

Latham¹⁴, menciona que el septum cartilaginoso puede funcionar en el crecimiento facial anterior al igual que como soporte.

Moyers¹⁷, concluyo que los mecanismos para el crecimiento en el complejo nasomaxilar son las suturas, el tabique nasal, las superficies periósticas y endósticas y los procesos alveolares. El crecimiento de la parte cartilaginosa del tabique nasal ha sido considerado como una fuente de la fuerza que desplaza el maxilar hacia delante y abajo.

Enlow⁸, menciona que hay ciertos investigadores que critican los estudios, en donde se hace la eliminación experimental de cualquier porción de cartílago no demuestran por necesidad cual es la función verdadera de dicha parte cuando se encuentra presente *in situ*. Tan sólo indica como funciona el crecimiento cuando falta esa porción y no ante su presencia. Si se altera experimentalmente cierta estructura, como mediante la eliminación quirúrgica, y está a su vez afecta el crecimiento, no es posible concluir por necesidad que tal estructura controle el proceso de crecimiento.

Profitt²⁰, señala que se han llevado a cabo dos tipos de experimentos para tratar de confirmar la idea de que el cartílago puede actuar como un verdadero centro de

crecimiento. Estos experimentos se basan en el análisis de los resultados de los trasplantes de cartílagos y en la valoración de los efectos que tienen sobre el crecimiento el hecho de eliminar el cartílago a una edad temprana. Los experimentos con trasplantes demuestran que no todos los cartílagos esqueléticos actúan del mismo modo al ser trasplantados. Si se trasplanta un fragmento de la placa epifisiaria de un hueso largo, seguirá creciendo en su nueva ubicación o en los cultivos, lo que implica que estos cartílagos tienen una capacidad innata de crecimiento. También son muy instructivos los experimentos realizados para comprobar el efecto que tiene el hecho de eliminar el cartílago. Se basan en la idea de que si al extirpar una zona cartilaginosa disminuye o se detiene el crecimiento, tal vez se trate de un centro de crecimiento importante. Al extirpar el tabique a un conejo, se provoca una deficiencia considerable en el crecimiento de la región mesofacial. Sin embargo, esto no quiere decir necesariamente que el efecto de estos experimentos sobre el crecimiento se deba totalmente a la pérdida de cartílago. Se puede alejar que la propia cirugía y las consiguientes alteraciones del soporte sanguíneo a esa zona son las causantes de los cambios en el crecimiento, y no a la pérdida de cartílago. Profitt presentó un caso de un individuo al que se le extirpo todo el tabique nasal a los 8 años como consecuencia de una lesión, en donde tuvo una marcada deficiencia mesofacial, pero no lo pueden responsabilizar con total seguridad a la pérdida de cartílago.

El esqueleto cartilaginoso de la nariz comprende tres cartílagos principales y cartílagos accesorios. Los cartílagos principales son: el cartílago del tabique, los cartílagos laterales y los cartílagos del ala de la nariz. Rouviere²⁴

- El cartílago del tabique.- Es una lamina cartilaginosa cuadrilátera, vertical y media, situada en el ángulo que forman hacia delante el vómer y la lamina

perpendicular del etmoides. Sus caras son planas, o pueden estar desviadas hacia uno o el otro lado, presentando en este caso una cara cóncava y otra convexa. Según su posición, los bordes se dividen en posterosuperior, posteroinferior, anterosuperior y anteroinferior.

- El borde posteroinferior penetra entre las dos laminas del borde anterior del vómer y se une a ellas.
- El borde posterosuperior se une a la lamina perpendicular del etmoides.
- El borde anterosuperior, se une por arriba a la parte inferior e interna de los huesos propios de la nariz. Por debajo de estos huesos, el cartílago se relaciona con la piel hasta el lóbulo de la nariz, en el intersticio existente entre los dos cartílagos laterales.
- El borde anteroinferior, se continúa con el precedente por un ángulo redondeado que corresponde al lóbulo de la nariz. Por detrás termina en la espina nasal anterior, donde se continúa con el borde posteroinferior

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización del presente estudio se utilizó el Bioterio de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L. , para la obtención, reproducción, alimentación y cuidados de las ratas durante su desarrollo.

ESTUDIO PILOTO

Revisando las tesis de la misma línea que se esta trabajando, se llegó a la conclusión que las ratas sobrevivían de los 5 a 7 días de nacidas cuando se intervenían quirúrgicamente, por lo tanto se llevo a cabo un estudio preliminar a los 7 días de nacidas en 5 ratas machos, en donde se procedió a realizar una incisión de medio cm en el borde superior del hocico, previamente anestesiadas con éter, posteriormente desplazar tejidos blandos y retirar totalmente el cartilago nasal, finalmente se sutura con hilo catgut reabsorbible.

A la semana de haber realizado la cirugía de la resección fallecieron cuatro de cinco que se habían intervenido quirúrgicamente.

Así que el siguiente estudio preliminar fue a las tres semanas de nacidas, se volvieron a operar 5 ratas, y una semana después se notó que sobrevivieron todos los animales.

Se llegó a la conclusión en este estudio, que la mejor edad para intervenirlas quirúrgicamente es las 3 semanas de nacidas.

SELECCIÓN DE ESPECIMENES.

En este estudio se utilizó la rata Sprague-Dawley, debido a que ya ha sido utilizada en anteriores investigaciones en el posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L, y es un espécimen especial para realizar este tipo de estudios, debido a que su anatomía, fisiología y genética así como su desarrollo embriológico son semejantes a las del ser humano.

DISEÑO DEL ESTUDIO.

De la cruce de 7 hembras y 5 machos del Bioterio de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L, se seleccionarán 30 ratas de tres semanas de nacidas.

Las 30 ratas machos fueron pesadas previas a la cirugía y posteriormente semanalmente hasta los 3 meses de nacidas, con una báscula Triple Beam 700/800 serie de 2610 gramos marca “Ohaus” propiedad del bioterio.

Las 30 ratas machos fueron divididas en 2 grupos, grupo I control y grupo II experimental. Cada grupo con igual número de especímenes.

GRUPO I

Constituido por 15 ratas, las cuales fueron el grupo control, a término de su crecimiento adecuado (tres meses o siendo su peso de 250 gramos), se sacrificaron para la realización del trazado cefalométrico de sus cráneos y mediciones en cráneos secos.

GRUPO II

Fue constituido por 15 ratas a las cuales se les realizó la resección del cartílago nasal, a las tres semanas de nacidas; se sacrificaron al término de su crecimiento pesando 250 gr (tres meses aproximadamente)

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

A las 3 semanas de nacidas, las ratas fueron enumeradas con el diseño de barras, que consiste en un código establecido por el veterinario, en donde se marca con tinta indeleble en la cola de cada rata para su identificación, y sometidas al procedimiento a la resección del cartílago nasal y posteriormente colocarlas en colectivas marcadas con su grupo correspondiente, quedando distribuidas en 6 colectivas, 5 ratas en cada una.

Para realizar la intervención quirúrgica, se anestesiaron por medio de la inhalación de éter y se procedió a la incisión de medio cm en el tercio superior del complejo orofacial separando tejidos blandos, posteriormente se retiró el cartílago nasal y finalmente se suturó la incisión con hilo absorbible de cuatro ceros.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Ratas sin alteraciones congénitas.
- Ratas de la misma especie y edad.
- Ratas que al sacrificarse para el estudio tengan peso homogéneo y salud.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Ratas que presenten enfermedad o alguna alteración que modifiquen el crecimiento.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Ratas que adquirieran alguna enfermedad o mueran durante el período del estudio.

DEFINICIÓN DE UNIDADES EXPERIMENTALES

Los animales se colocaron en colectivas, cinco por cada colectiva para esperar su crecimiento y desarrollo.

Las colectivas median 47 cm. de largo por 20 cm. de altura con 32 cm. de ancho, con tapa de enrejillado de alambre galvanizado y bebedero de vidrio sellado. Fueron colocadas en Racks de fierro galvanizado de 5 anaqueles, con espacio para 6 colectivas por anaquel, siendo un total de 6 colectivas y 30 ratas Sprague-Dawley que se encuentra en el Bioterio de Facultad de Odontología de la U.A.N.L.

La alimentación de las ratas se llevó a cabo por nutricubos de la marca Ralston Rations, tomando en cuenta que cada rata necesita 20 gramos del alimento al día y una dosis de 100 mililitros de agua. Dentro de las condiciones del Bioterio, en su temperatura, se conservó entre 17 y 22 grados centígrados. Las ratas se sometieron a períodos de luz y oscuridad de 12 horas.

MEDICIONES

Se tomaron radiografías de tipo del cefalograma lateral de cráneo, con un equipo de rayos X dental de marca Belmont Acuray modelo 071 A de 70 KVP y 100 MA de cono largo. El tiempo de exposición fue de 30 segundos sobre una película dental Kodak de 57 por 76 mm.

En el momento de tomar la radiografía, la distancia entre el cono y la película radiográfica se estandarizó a 20 cm. Su revelado se llevó a cabo por un equipo automático de marca Dentx 9000 propiedad del departamento de radiología de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L.

Una vez obtenidas las radiografías reveladas, se procedió a trazar las estructuras anatómicas sobre un acetato de trazado cefalométrico marca Ortho Organizer, los plumones a utilizar son los de marca Pigma Micrón 005.

Así mismo, se tomaron las medidas craneales con un calibrador digital marca Mitutoyo.

Con base en el estudio de Barret y Harris en 1993 se trazaron los siguientes puntos cefalométricos:

1. Oc. Occipital.
2. A. Punto A.
3. VA. Punto más superior y anterior de la superficie craneal.

4. Vt (Vertex). Punto más superior y posterior de la superficie craneal.
5. MMxM. Intersección de la cresta alveolar maxilar y la superficie mesial del primer molar maxilar.
6. DMxM. Intersección de la cresta alveolar mandibular y la superficie mesial del primer molar mandibular.
7. DMnM. Intersección de la cresta alveolar mandibular y la superficie distal del tercer molar mandibular.
8. Go. Gonion.
9. Co. Condilion.
10. MR. Punto más inferior del cuerpo mandibular en la región del borde del masetero.
11. Cr. Punto más superior de la apófisis coronoides de la mandíbula.
12. Id. Incisivos inferiores.

Con estos puntos cefalométricos obtendremos las siguientes mediciones:

1. Angulo formado por los puntos Oc-A-Id.
2. Angulo formado por los puntos VA-Oc-MR.
3. Distancia en milímetros de Go-Id.
4. Distancia en milímetros DMnM-MMnM.
5. Distancia en milímetros MMnM-Id.
6. Distancia en milímetros Cr- MR.
7. Extrusión del incisivo inferior.

No se realizarán mas de 10 trazados al día por operador.

A los cráneos limpios se les realizarán medidas con base al estudio de Ulgen y col.

(1997. A continuación se enumeran los puntos craneométricos:

1. Punto Internasal: punto más anterior de la sutura internasal en el plano medio sagital.
2. Punto Nasofrontal: intersección de la sutura nasofrontal y la sutura internasal en el plano medio sagital.
3. Punto nasal lateral: es una perpendicular dibujada a través del punto medio de la unión de los puntos 1 y 2. El punto nasal lateral es la intersección entre esta perpendicular y la línea lateral externa en los huesos nasales izquierdo y derecho.
4. Punto orbital: es el más inferior y externo de la órbita.
5. Punto Zygon: es el punto más externo de la sutura temporocigomática en el arco zigomático.
6. Punto Frontoparietal: es la intersección de la sutura frontoparietal y la sutura interparietal en el plano medio sagital.
7. Punto de la escama del temporal: es el punto más distante de la escama del temporal del plano medio sagital.
8. Punto Occipital: es el punto más posterior y externo de la escama del occipital.
9. Punto timpánico: es el punto más inferior del proceso timpánico.
10. Punto Nasomaxilar: es el punto más anterior de la sutura nasomaxilar en ambos lados de la línea media.
11. Punto del proceso alveolar del incisivo superior (Isa): Es el punto más superior en el margen vestibular del hueso alveolar del incisivo central superior.
12. Prosthion: es el punto más inferior y anterior en el borde del hueso alveolar entre los 2 incisivos superiores.
13. Incisivo superior: es el punto más prominente en el borde incisal del incisivo superior.

14. Cúspide mesiobucal del molar superior: el punto más prominente en la cúspide mesiobucal del primer molar superior.
15. Punto Mx: es el punto más inferior en el proceso cigomático de la maxila.
16. Fosa central del molar superior: punto medio en la fosa central del primer molar superior.
17. Pnto anterior del foramen incisivo (FIA): es el punto más anterior del foramen incisivo.
18. Punto posterior del foramen incisivo (FIP): es el punto más posterior del foramen incisivo.
19. Punto lateral del foramen incisivo: punto más izquierdo y más derecho en el borde lateral del foramen incisivo.
20. PNS: Espina nasal posterior.
21. Incisivo inferior: el punto más prominente del borde incisal del incisivo inferior.
22. Infradental (Id): el punto mas superior y anterior de la cresta mandibular entre los 2 incisivos inferiores.
23. Punto del proceso alveolar del incisivo inferior (Iia): punto más inferior y vestibular del borde marginal del hueso alveolar del *incisivo central inferior*.
24. Menton (Me): el punto más inferior de la sínfisis mandibular.
25. Punto alveolar mandibular (Ma): el punto mas profundo en la porción superior de la cresta alveolar mandibular entre el incisivo inferior y el primer molar inferior.
26. Cúspide mesiobucal del molar inferior: el punto más prominente de la cúspide mesiobucal del primer molar inferior.
27. Fosa central del primer molar inferior: punto medial en el centro de la fosa del primer molar inferior.

28. Punto coronoideo (Cor): es el punto mas superior en el proceso coronoides de la mandíbula.
29. Punto condilion (Cond): es el punto más posterior y superior en el cóndilo mandibular.
30. Gonion (Go): es el punto más posterior de la espina en el borde posterior del ángulo gonial de la mandíbula.
31. Gonion Tangencial (GoT): asumiendo que la mandíbula es colocada en un plano; el punto gonion es la intersección con ese plano.

Con estos puntos craneométricos obtendremos las siguientes mediciones:

Medidas sagitales para el cráneo:

1. Longitud craneal total: es la distancia medida entre el punto occipital y el punto internasal.
2. Longitud nasal: es la distancia medida entre internasal y el punto nasofrontal.

Medidas craneales verticales:

3. Altura craneal máxima: es la distancia medida entre el punto frontoparietal y el punto timpánico. Se tomará un promedio entre medidas de ambos lados, izquierdo y derecho.
4. Altura facial anterosuperior: es la distancia medida entre el punto nasomaxilar y el prostion. Se tomará un promedio entre medidas de ambos lados, izquierdo y derecho.
5. Altura facial anteroinferior: es la distancia medida entre prostion e infradental.

6. **Altura facial total:** es la distancia mediad entre el punto nasomaxilar y el punto infradental. Se tomará un promedio entre medidas de ambos lados, izquierdo y derecho.

Medidas craneales transversales:

7. **Anchura nasal:** es la distancia entre los puntos nasales laterales izquierdo y derecho.
8. **Anchura interorbital:** es la distancia entere los puntos orbitales izquierdo y derecho.
9. **Anchura intercigomática:** es la distancia entere los puntos zygion izquierdo y derecho.
10. **Anchura craneal total:** es la distancia entre los puntos de la escama del temporal izquierdo y derecho.

Medidas sagitales para el maxilar superior:

11. **PNS-PR (Longitud maxilar total):** es la distancia entre PNS y el prostion.
12. **PNS-FIP (Longitud posterior del maxilar superior):** es la distancia entre PNS y el punto posterior del foramen incisivo.
13. **FIA-FIP (longitud del foramen incisivo):** es la distancia entre el punto anterior del foramen incisivo y el punto posterior del foramen incisivo.
14. **FIA-Pr (Longitud de la premaxila):** Es la distancia entre el punto del foramen incisivo anterior y prostion.
15. **Anchura del foramen incisivo:** es la distancia medida entre los puntos laterales del foramen incisivo, izquierdo y derecho.

16. Anchura del maxilar: es la distancia medida entre los puntos Mx izquierdo y derecho.

Medidas dentales del maxilar superior.

17. Distancia intermolar superior: es la distancia entre la fosa molar central de los primeros molares superiores.

18. Altura del incisivo superior: es la distancia entre el punto incisivo superior y el punto del proceso alveolar del incisivo superior.

19. Altura del molar superior: es la distancia entre Mx y el punto de la cúspide mesiobucal del primer molar superior.

Medidas mandibulares sagitales.

20. Id-Cond (longitud mandibular total I): es la distancia entre infradental y el punto condilion.

21. Id-Cor (longitud mandibular total II): es la distancia entre infradental y el punto coronoideo.

22. Id-Go (longitud del cuerpo mandibular): es la distancia entre infradental y el punto gonion.

Medidas mandibulares verticales.

23. Cond-GoT (altura de la rama I): es la distancia entre condilion y el punto GoT.

24. Cor-GoT (altura de la rama II): es la distancia entre el punto coronoideos y el punto GoT.

25. Me-Ma (altura del cuerpo): es la distancia entre el punto Me y el punto Ma.

Medidas mandibulares transversales.

26. Cor-Cor (anchura bicoronoidea): es la distancia entre los procesos coronoideos izquierdo y derecho.

27. Cond-Cond (anchura bicondilar): es la distancia entre los puntos condileos izquierdo y derecho.

28. Go-Go (anchura bigonial): es la distancia entre los puntos gonion izquierdo y derecho.

Medidas dentales mandibulares.

29. Distancia intermolar inferior: es la distancia entre la fosa central de los primeros molares inferiores.

30. Altura del incisivo inferior: es la distancia entre el incisivo inferior y el punto del proceso alveolar del incisivo inferior.

31. Altura del molar inferior: es la distancia entre el punto Me y la cúspide mesiobucal del primer molar inferior.

Estas variables serán obtenidas por medio de un calibrador digital marca Mitutoyo. Serán obtenidas por 2 operadores previamente calibrados. No se medirán mas de 10 cráneos por operador al día.

Nota: Ver anexo 1 y 2.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El análisis estadístico consistió en obtener las estadísticas descriptivas (Media, Desviación Estándar, Error Estándar, Mínimo y Máximo), así como la comparación entre los grupos (experimental y control) mediante el Análisis de Varianza y para las variables del maxilar superior la prueba de Mann Whitney.

RESULTADOS

ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS CRANEOFACIALES.

Longitud craneal total

Dentro del grupo control se obtuvo una media de 43.9 mm de longitud craneal total, el grupo experimental de 44.9 mm. Dentro del análisis de varianza no se encontró diferencia significativa entre los valores de las medias ($p= 0.089$) Con una desviación estándar de 1.90 mm para el grupo experimental y 1.10 mm para el control.

Longitud Nasal

Se encontró una media de 16.7 mm para el grupo control con respecto a su longitud nasal, el grupo experimental fue de 17.1 mm. Al revisar el análisis de varianza no se encontró una diferencia significativa entre los valores de las medias ($p= 0.542$) La desviación estándar del grupo experimental fue de 1.99mm y el grupo control de 0.74 mm.

Altura craneal máxima.

En la altura craneal se encontró una media de 12.6 mm en el grupo control, mientras que en el grupo experimental fue de 12.1 mm. Al realizar el análisis de varianza no se encontró una diferencia significativa ($p= 0.71$) Para el grupo experimental se encontró una desviación estándar de 0.53 mm y para el grupo control fue de 0.76 mm.

Altura facial antero-superior.

El grupo control presento una media de 8.54 mm de altura facial antero-superior, mientras que en el grupo experimental fue de 7.76 mm. En el análisis de varianza no se encontró una diferencia significativa ($p= 0.116$) La desviación estándar del grupo experimental fue de 0.52 mm y del grupo control de 1.78 mm

Altura facial antero-inferior.

Dentro de la altura facial antero-inferior se obtuvo una media de 12.42 mm en el grupo control y 13.43 mm para el grupo experimental. Al realizar el análisis de varianza si se encontró con una diferencia significativa entre ambas ($p= 0.013$). El grupo experimental tuvo una desviación estándar de 1.05 mm, mientras que el grupo control de 1.03 mm.

Altura facial total.

El grupo control presentó una media de 16.74 mm de altura facial total, el grupo experimental de 17.84 mm. Al revisar el análisis de varianza encontramos diferencia significativa entre los dos grupos ($p= 0.015$). 1.15 mm de desviación estándar fue para el grupo experimental, mientras que 1.18 para el grupo control.

Anchura nasal.

El valor de la media de la anchura nasal para el grupo control fue de 4.40 mm, mientras que para el grupo experimental fue de 4.70 mm. En el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa entre los grupos ($p= 0.002$) En la desviación estándar del grupo experimental fue de 0.27 mm y 0.21 mm en el grupo control.

Anchura interorbital.

En la anchura interorbital podemos apreciar una media de 6.16 mm para el grupo control y 6.76 para el grupo experimental. Por lo tanto, en el análisis de varianzas dice que hay una diferencia altamente significativa ($p= 0.000$). La desviación estándar del grupo experimental fue de 0.35 mm y 0.32 mm del grupo control.

Anchura inter cigomática.

Se encontró una media de 21.56 mm. de anchura inter cigomática del grupo control, el grupo experimental fue de 23.33 mm. Al realizar el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa entre los valores ($p= 0.000$). En el grupo experimental la desviación estándar fue de 0.71 mm y 0.63 mm en el grupo control.

Anchura craneal total.

Dentro de la anchura craneal total se encontró una media de 15.44 mm. en el grupo control, mientras que el grupo experimental 15.89 mm. En el análisis de varianza se observó una diferencia significativa entre ambos valores de las medias ($p= 0.048$). Dentro de la desviación estándar del grupo experimental fue de 0.61 mm y 0.57 mm en el grupo control.

ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DEL MAXILAR SUPERIOR.

Longitud maxilar superior total. (PNS-Pr)

El grupo control presentó una media de 25.11 mm. de longitud del maxilar superior total, el grupo experimental fue de 25.96 mm. Al realizar el análisis de varianza se encontró

una diferencia altamente significativa ($p= 0.002$). La desviación estándar del grupo experimental fue de 0.62 mm y 0.71 para el grupo control.

Longitud posterior del maxilar superior. (PNS-FIP)

La media de la longitud posterior del maxilar superior dentro del grupo control fue de 10.13 mm. y 10.38 mm para el grupo experimental. En el análisis de varianza no se encontró una diferencia significativa ($p= 0.061$). Fue 0.36 mm de desviación estándar para el grupo experimental y 0.34 mm para el grupo control.

Longitud del foramen incisivo. (FIA-FIP)

7.54 mm fue la media para el grupo control respecto a la longitud del foramen incisivo, el grupo experimental presentó 7.72 mm. En el análisis de varianza no se encontró una diferencia significativa. ($p= 0.084$). 0.27 mm de desviación estándar se encontró en el grupo experimental y 0.27 en el grupo control.

Longitud de la premaxila. (FIA-Pr)

En el grupo control presentó una media de 7.58 mm. de longitud de la premaxila, el grupo experimental de 7.91 mm. Al realizar el análisis de varianza se mostró una diferencia altamente significativa ($p= 0.002$). En el grupo experimental se encontró una desviación estándar de 0.27 en el grupo experimental. mientras que en el grupo control se encontró un valor de 0.27 mm.

Anchura del foramen incisivo.

La media de la anchura del foramen incisivo dentro del grupo control fue de 3.19 mm., mientras que el en grupo experimental fue de 3.47 mm. Al hacer en el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa ($p= 0.001$). La desviación estándar del grupo experimental fue de 0.22 mm y 0.17 mm para el grupo control.

Anchura del maxilar.

Se encontró una media de 9.62 mm. en la anchura del maxilar en el grupo control y 10.46 mm. en el grupo experimental. Dentro del análisis de varianza se observó una diferencia altamente significativa ($p= 0.000$). En el grupo experimental su desviación estándar fue de 0.31 mm y 0.38 mm para el grupo control.

Distancia intermolar superior.

Con respecto a la distancia intermolar superior el grupo control mostró una media de 7.70 mm. mientras que el grupo experimental presentó una media de 7.93 mm. En el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa ($p= 0.017$) En la desviación estándar del grupo experimental fue de 0.28 mm, mientras que en el grupo control de 0.21 mm.

Altura del incisivo superior.

8.08 fue la media de la altura del incisivo superior en el grupo control y 8.54 para el grupo experimental. Al realizar el análisis de varianza no se encontró una diferencia significativa ($p= 0.091$). Se encontró una desviación estándar de 0.91 mm en el grupo experimental y en el grupo control de 0.47 mm.

Altura del molar superior.

En el grupo control la media es de 3.86 mm en la altura del molar superior, mientras que en el grupo experimental es de 4.02 mm. Al realizar el análisis de varianza observamos una diferencia altamente significativa ($p= 0.007$). La desviación estándar del grupo experimental fue de 0.16 mm y en el grupo control fue de 0.11 mm.

ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS MANDIBULARES.

Longitud mandibular total I. (Id-Cond)

En cuanto a la longitud mandibular total I en el grupo control se encontró una media de 25.44 mm, mientras que en el grupo experimental fue de 26.50 mm. En el análisis de varianza se confirmó que hubo una diferencia altamente significativa ($p= 0.001$). Dentro del grupo experimental se encontró una desviación de 0.91 mm, mientras que el grupo control fue de 0.66 mm.

Distancia mandibular total II. (Id-Cor)

Respecto a la distancia mandibular total II el grupo control mostró una media de 21.74 mm, mientras que en el grupo experimental presentó una media de 21.81 mm. En el análisis de varianza no se encontró una diferencia significativa ($p= 0.848$). 0.77 mm de desviación estándar se encontró en el grupo experimental, mientras que el grupo control fue de 1.09 mm.

Longitud del cuerpo mandibular. (Id- Gp)

Se encontró una media de 22.02 mm. respecto a la longitud del cuerpo mandibular, el grupo experimental presentó 23.22 mm. En el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa entre las medias de los grupos ($p= 0.007$). la desviación estándar del grupo experimental fue de 1.04 mm, mientras que 1.21 mm en el grupo control.

Altura de la rama (Cond-GoT)

En cuanto a la altura de la rama en el grupo control se encontró una media de 11.18 mm y 11.52 para el grupo experimental. Al realizar el análisis de varianza no se encontró diferencia significativa ($p= 0.088$). Dentro del grupo experimental se encontró una desviación estándar de 0.53 mm y 0.54 mm en el grupo control.

Altura de la rama II. (Cor-GoT)

Con respecto a la altura de la rama II la media para el grupo control fue de 12.99 mm. y para el grupo experimental fue de 13.59 mm. En el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa ($p= 0.008$). En cuanto a la desviación estándar para grupo experimental fue de 0.49 mm, mientras que para el grupo control fue de 0.63 mm.

Altura del cuerpo mandibular. (Me-Ma)

El grupo control presentó una media de 3.92 mm de altura de cuerpo mandibular, en el grupo experimental fue de 4.06 mm. Al realizar la prueba de análisis de varianza no se encontró una diferencia significativa ($p= 0.186$). Se presentó una desviación estándar de 0.32 mm en el grupo experimental, mientras que el grupo control fue de 0.22 mm.

Anchura bicoronoidea. (Cor-Cor)

17.36 fue la media de la anchura bicoronoidea en el grupo control y 17.20 para el grupo experimental. En el análisis de varianza no se encontró diferencia significativa ($p=0.632$). La desviación estándar del grupo experimental fue de 1.14 mm y 0.57 mm para el grupo control.

Anchura bicondilar. (Cond-Cond)

En cuanto al grupo control se encontró una media de 16.58 mm de anchura bicondilar y 17.23 mm en el grupo experimental. Al realizar el análisis de varianza se encontró una alta diferencia significativa ($p=0.034$). Se presentó una desviación estándar de 0.85 en el grupo experimental, mientras que el grupo control fue de 0.74 mm.

Anchura bigonial.

En la anchura bigonial la media para el grupo control fue de 12.62 mm, para el grupo experimental fue 14.91 mm. En el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa (0.000). 1.49 mm de desviación estándar se encontró en el grupo experimental y 0.94 mm en el grupo control.

Distancia intermolar inferior.

El grupo control se encontró una media de 7.61 mm para la distancia intermolar inferior, mientras que en el grupo experimental fue de 7.42 mm. En el análisis de varianza no se encontró diferencia significativa ($p=0.246$). La desviación estándar del grupo experimental fue de 0.53 mm, mientras que en el grupo control fue de 0.29 mm.

Altura del incisivo inferior.

11.47 mm. fue la media de la altura del incisivo inferior en el grupo control, mientras que en el grupo experimental fue de 11.52 mm. Por lo tanto en el análisis de varianza no encontramos una diferencia significativa ($p= 0.911$). 1.49 mm de desviación estándar fue para el grupo experimental y 0.58 para el grupo control.

Altura del molar inferior.

Respecto a la altura del molar inferior el grupo control mostró una media de 7.76 mm. mientras que el grupo experimental presentó una media de 8.12 mm. En el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa ($p= 0.002$). El valor de la desviación estándar del grupo experimental fue de 0.20 mm, mientras que en el grupo control fue de 0.33 mm.

ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS RADIOGRÁFICAS.

Altura facial anterior (Oc-A-Id)

La media de la altura facial anterior en el grupo control fue de 10.8° y 13.3° para el grupo experimental. En el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa entre si ($p= 0.001$). La desviación estándar para el grupo experimental fue de 2.43 mm y 1.06 para el grupo control.

Altura facial posterior. (Va-Oc-MR)

El grupo control presentó una media de 62.3° de altura facial posterior, mientras que el grupo experimental fue de 58.9°. En el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa ($p= 0.001$). 2.32 mm fue el valor de la desviación estándar del grupo experimental, mientras que en el grupo control fue de 2.78 mm.

Longitud mandibular. (Go-Id)

En la longitud mandibular la media para el grupo control fue de 28.5 mm y para el grupo experimental fue de 25.2 mm. En el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa ($p= 0.000$). La desviación estándar del grupo experimental fue de 2.65 mm y 1.58 mm en el grupo control.

Longitud molar. (DMnM-MMnM)

7.5 mm fue la media de la longitud molar del grupo control, mientras que 8.6 mm fue para el grupo experimental. En el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa ($p= 0.022$). Con respecto al valor de la desviación estándar del grupo experimental fue de 1.57 mm, mientras que 0.77 fue para el grupo control.

Longitud mandibular anterior. (MMnM-Id)

Con respecto a la longitud mandibular anterior en el grupo control mostró una media de 7.6 mm. mientras que el grupo experimental presentó una media de 6.3 mm. En el análisis de varianza se una diferencia altamente significativa ($p= 0.000$). La desviación estándar del grupo experimental fue de 0.81 mm y 0.57 mm en el grupo control.

Altura de la rama. (Cr-MR)

En cuanto a la altura de la rama se presentó una media en el grupo control de 14.5 mm. y en el grupo experimental de 14.1 mm. En el análisis de varianza no se mostró una diferencia significativa ($p= 0.577$). Se encontró un valor de 1.80 mm de desviación estándar dentro del grupo experimental y 2.07 en el grupo control.

Extrusión del incisivo inferior.

Se encontró un valor de 4.8 mm para la media del grupo control con respecto a la extrusión del incisivo inferior, mientras que en el grupo experimental fue de 3.1 mm. En el análisis de varianza se encontró una diferencia altamente significativa ($p= 0.000$). El valor de 0.66 mm de desviación estándar en el grupo experimental se encontró a diferencia de 0.44 mm en el grupo control.

DISCUSIÓN

Las abundantes investigaciones de los años 70s y 80s, informan que el cartílago nasal se considera como un propulsor o mejor dicho un centro importante de crecimiento del maxilar superior, que la ausencia de dicha estructura ocasiona alteraciones en el crecimiento y desarrollo craneofacial.

El propósito de este estudio fue determinar la influencia en el crecimiento y desarrollo que tiene el cartílago nasal en el maxilar superior, así como las estructuras del complejo orofacial en sentido transversal y antero-posterior.

Los resultados obtenidos en este estudio con las mediciones de cráneos secos descrita por Ulgen y Mustafa³⁴ demuestran un ligero aumento en las medidas de cráneos secos del grupo experimental en comparación con las del grupo control, dentro de los parámetros del maxilar superior, por lo que se traduce a que la resección del cartílago no tuvo impacto en el crecimiento y desarrollo del complejo orofacial en dichos animales.

En 1969, Moss¹⁵ y colaboradores describieron las lesiones producidas al cartílago septal en ratas con electrocauterio. Ellos mantuvieron que esa eliminación del septum no influyo en el crecimiento y desarrollo del tercio medio facial, como conclusión mencionan que el crecimiento del esqueleto facial era independiente del crecimiento del septum nasal.

Por lo tanto, la hipótesis de este trabajo es refutable, concordando con el trabajo de Strenstrom and Thilander³³ en donde mencionan que el cartílago nasal no es un centro de crecimiento primario para el esqueleto medio-facial. Su función principal puede ser como un apoyo mecánico al complejo nasal y para aumentar el espacio respiratorio.

Siegel²⁸ realizó un estudio con 15 chimpancés de tres meses de edad en donde se les dividió en dos grupos, 7 para el grupo experimental y 6 controles en la cual se realizaron la extirpación del septum nasal, encontrando que no hubo diferencias significativas entre ambos grupos de animales.

Lo interesante de los resultados de este estudio es que las medidas antropométricas revelan diferencias significativas entre el grupo experimental y el control, en donde nos invita a proponer que la extirpación del cartílago nasal propicia a un aumento del crecimiento y desarrollo del complejo orofacial en ratas.

Sin embargo los resultados obtenidos en el análisis cefalométrico muestran en general una disminución en el grupo experimental.

Por lo que la discusión acerca del tema seguirá en aumento, puesto que al existir diferencias entre ambas medidas, no es posible aclarar con 100% de confianza si el tabique nasal es o no un centro de crecimiento del maxilar superior como lo propuso Moss.

CONCLUSIONES

Al término del presente estudio, efectuando las mediciones ya estipuladas se concluyo:

- ❖ El complejo craneo-oro-facial, no puede alterarse en su crecimiento y desarrollo al realizar la resección del cartílago nasal.
- ❖ En los componentes de crecimiento del maxilar superior no se vieron afectadas, al contrario se observó un aumento en sus medidas.
- ❖ Si hay diferencia significativa entre las medias de los grupos de las dimensiones del maxilar superior en cuanto a su crecimiento y desarrollo al extirparles el cartílago nasal.

Por lo que se observó en los resultados de esta investigación, podemos concluir que el único factor preponderante en el crecimiento y desarrollo del complejo orofacial en ratas no es el cartílago nasal, sino que también pueden influir los siguientes:

- ❖ Se cree que la genética puede ser unos de los factores que influyan dentro del crecimiento y desarrollo de toda la variedad de tejidos que existe. La genética intrínseca es importante para la diferenciación de los cartílagos y huesos craneales es aportada por las células de la cresta neural.
- ❖ La dominancia sutural, aquí el suceso primario en el crecimiento sutural es la proliferación del tejido conectivo entre dos huesos. Si el tejido conectivo sutural prolifera crea el espacio para el crecimiento oposicional en los bordes de los dos huesos. Aquí también es posible considerar al periostio.

- ❖ La matriz funcional, en donde interactúan los músculos juntos con los huesos, así también como la respiración y masticación, dicción (8)

RECOMENDACIONES

Para los siguientes trabajos de investigación:

- ❖ Hacer un estudio comparativo, midiendo los cráneos secos, de la investigación en donde se les eliminó el cóndilo con el del cartílago nasal.
- ❖ Comparar los resultados del estudio de la obstrucción de las vías aéreas con las del tabique nasal.
- ❖ Medir los cráneos secos del estudio de la glosectomía con el presente estudio, en donde se muestre el grado de repercusión sobre el complejo orofacial.

REFERENCIAS

1. Aguila, Juan F, 1993. Crecimiento craneofacial ortodoncia y ortopedia. . España: Aguiram, 1^{era} Ed.
2. Baume, Louis.J, 1961.“The posnatal growth activity of the nasal cartilage septum”, *Helv. Odont. Acta.*, Vol. 47. No.12: pp. 881-901
3. Baume, Louis.J, 1961. “Principles of cephalofacial development revealed by experiment biology”, *American Journal of Orthodontics.*, Vol.47, No.12 December pp . 881-901.
4. Brodie Adamson G. 1941 “On the growth pattern of the human head”, *Am. J Anat*; 68: pp. 209-262.
5. Barrett, Roger L. and Harris, Edward F. “Anabolic steroids and craniofacial growth in the rat. *The Angle Orthod.* N.4 63: 289-298.
6. Canut Brusola, José A.. 1988. Ortodoncia clínica. España: Salvat, 1^{era} Ed.
7. Copray, Jansen. 1986. “Growth of the nasal septal cartilage of the rat *in vitro*”, *J. Anat.* 144, pp. 99-111
8. Enlow, Donald H. 1992. Crecimiento maxilofacial. Ed. México: Interamericana, 3^{era}
9. Kvinnsland. Steinar, 1976. “Transplantation studies of the nasal septal cartilage in rats”. In: Factors Affecting the growth of the midface. Ed. By J. A. Mc Namara, Jr. Ann Arbor University of Michigan, Center for human Growth and Development,

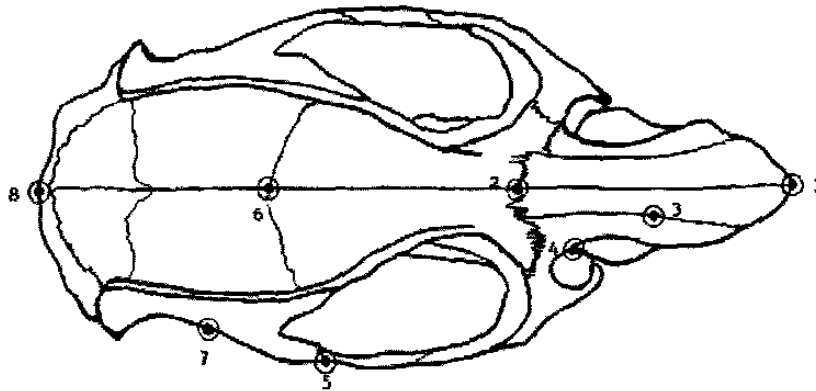
10. Kvinnsland, Steinar, 1973. "Growth in height of autotransplanted nasal septum in the rat. Its correlation to increase in height of the upper face", *Acta Odont. Scand.*, 31, pp. 317-322.
11. Kvinnsland, Steinar, 1973. "Regeneration of the cartilaginous nasal septum in the rat, after resection", *Plastic and Reconstructive Surgery.*, Vol. 51, No 2: pp. 190-195.
12. Kvinnsland, Steinar, 1974. "Partial resection of the cartilaginous nasal septum in rats; Influence on growth", *Angle Orthod.*, Vol. 44, No 2: pp 135-40.
13. Kambiz Moin and Peter K.J, 1982. "Lead acetate uptake in the nasal septum during midfacial growth in *Macaca fascicularis*". *Am. J. Orthod.*, pp. 236-243.
14. Latham, Richard A, 1970. "Maxillary development and growth: The septopremaxillary ligament". *J. Anat.*, 107: pp.471-478.
15. Moss, Melvin and Bromberg, Bertram, 1969. "The passive role of nasal septal cartilage in mid-facial growth". *Plast. and Reconstr.*, 41: pp. 536-542.
16. Meeuwis, Verwoerd, and Verwoerd, Verhoef, 1993. "Normal and Abnormal nasal growth after partial submucous resection of the cartilaginous septum". *Acta Otolaryngol.*, Vol. 113 , No 3: pp. 379-82
17. Moyers, Robert E, 1996. Manual de Ortodoncia. Mexico: Panamericana, 4^a Ed.
18. Nordgaard, John, and Kvinnsland, Steinar, 1979 "Influence of submucous septal resection on facial growth in the rat". *Plastic and reconstructive surgery.*, Vol. 64, No 1: pp. 84-88.
19. Petrovic, Anthony. 1972. "Mechanisms and regulation of condylar growth". *Acta Morphol. Neerl. Scand.*, 10:25.
20. Proffit, William R, 1995. Ortodoncia Teoría y Practica, España: Mosby, 2^a Ed.

21. Quiroz Gutiérrez, Fernando. Anatomía Humana,
22. Rakstang, Gunhild. and Kvinnsland, Steinar, 1983. "The effect of partial resection of the cartilaginous nasal septum on the osteogenic cells of the facial bones in rats. [³H]-thymidine incorporation study". *European Journal of Orthodontics.*, Vol. 5 pp. 67-73
23. Roning, Paunio, 1967. "Observations on the histology, histochemistry and biochemistry of growth cartilage in young rats". *Suom. Hammaslaak. Toim.*, Vol. 63: pp. 187-195
24. Rouviere, H. y Delmas A, 1991. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional, España: Masson, 9ª Ed.
25. Sarnat, Bernard.. and Solow: B, 1980. "Early adult changes in the skeletal and soft-tissue profile". *Eur. J. Orthod.*, Vol. 2.
26. Sarnat, Bernard. and Wexler, Manuel, 1968. "Postnatal growth of the nose and face after resection of septal cartilage in the rabbit". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*, Vol.26, No 5: pp. 712-27
27. Sarnat, Bernard. and Wexler, Manuel, 1967. "The snout after resection of nasal septum in adult rabbits". *Arch Otolaryng.*, Vol 86, No 3: pp.129-132.
28. Siegel, Michael. and Sadler. Deborah, 1981. "Nasal septum resection and craniofacial growth in a chimpanzee animal model: Implications for cleft palate surgery". *Plastic and Reconstructive Surgery.*, Vol. 68, No 6: pp 849-853.
29. Siegel, Michael, 1978. "Early septal surgery in a chimpanzee animal model". *Cleft Palate Journal.*, Vol. 15 No. 1: pp. 77-78.
30. Siegel, Michael, 1976. "Mechanisms of early maxillary growth-implications for surgery". *J Oral Surgery.*, Vol. 34, No 2: pp 106-112.
31. Scott, John H, 1954. The growth of the human face. Proc. R. Soc Med ; 47:91

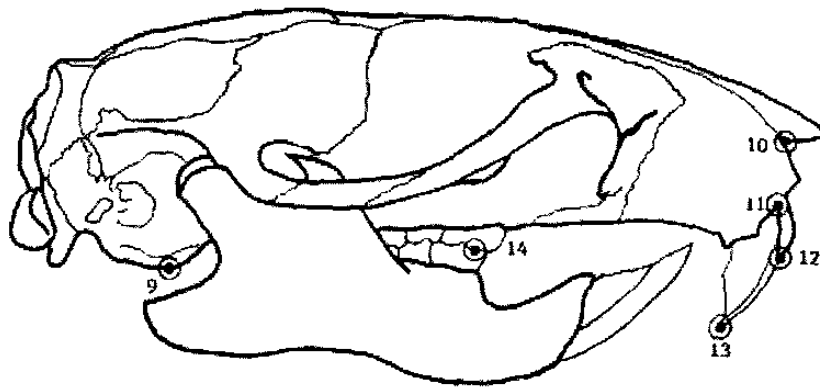
32. Scott John H, 1955 Craniofacial regions: Contributions to the study of facial growth. *Dent Pract.*, 5:208.
33. Stenstrom, Sten. J. and Thilander, Birgit. L, 1970. "Effects of nasal septal cartilage resections on young guinea pigs". *Plactic and reconstructive surgery.*, Vol. 45, No. 2: pp. 160-70
34. Ulgen, Mustafa et al. 1997. "The influence of the masticatory hypofuntion on the craniofacial growth and development and rats", *A.J Orthod Dentofac*, pp.189-98.
35. Verwoerd, Urbanus, and Mastebroek, G, 1980. "The influence of partial resections of the nasal septal cartilage on the growth of the upper jaw and the nose: an experimental study in rabbits", *Clin. Otolaryngol.*, Vol. 5: pp. 291-302.
36. Verwoerd, Urbanus, and Mastebroek, G, 1977. "The role of the septal cartilage and the praemaxillo-maxillary sutures in the outgrowth of the upper jaw". *Acta Morphol Neerl Scand.*, Vol. 15, No 3: pp. 227-8.
37. Wexler, Manuel. R. and Sarnat Bernard.G, 1965. "The snout after resection of nasal septum in adult rabbits". *Arch Otolaryngol.*, Vol. 81: pp. 68-72.

ANEXO 1

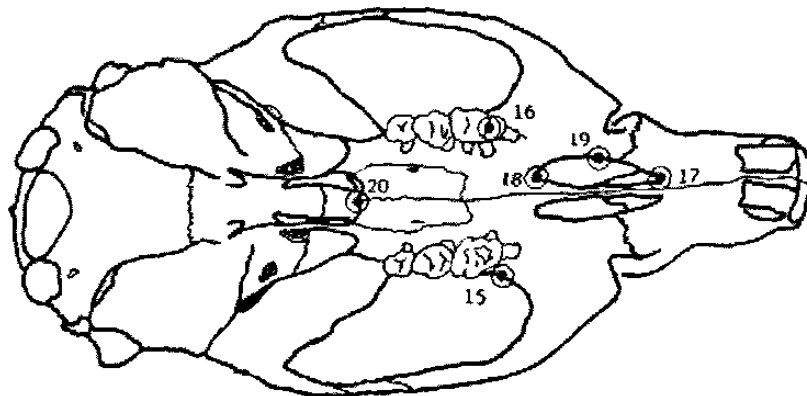
PUNTOS Y MEDIDAS CRANEALES



Puntos Craneofaciales.

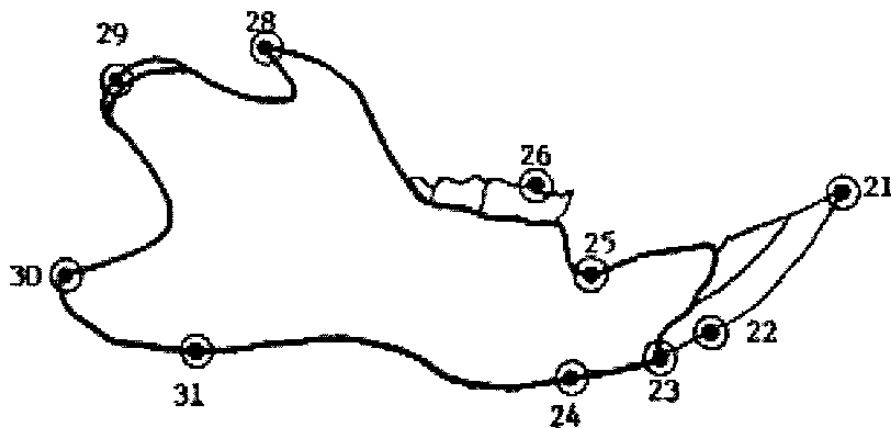
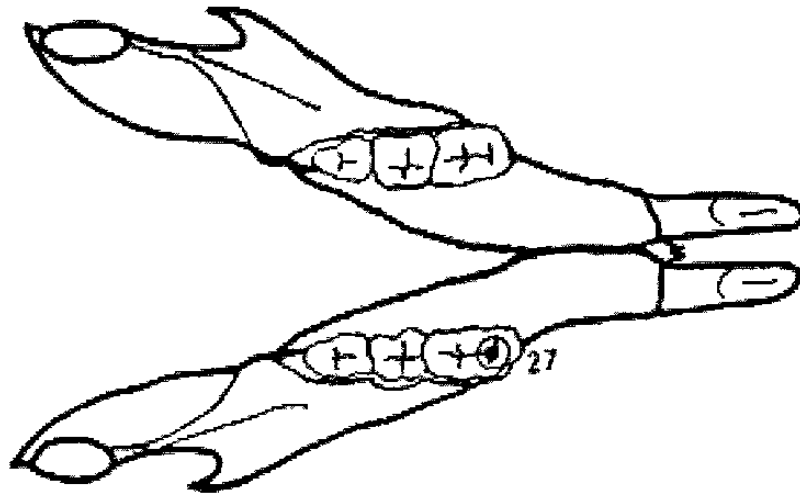


Puntos Craneofaciales.



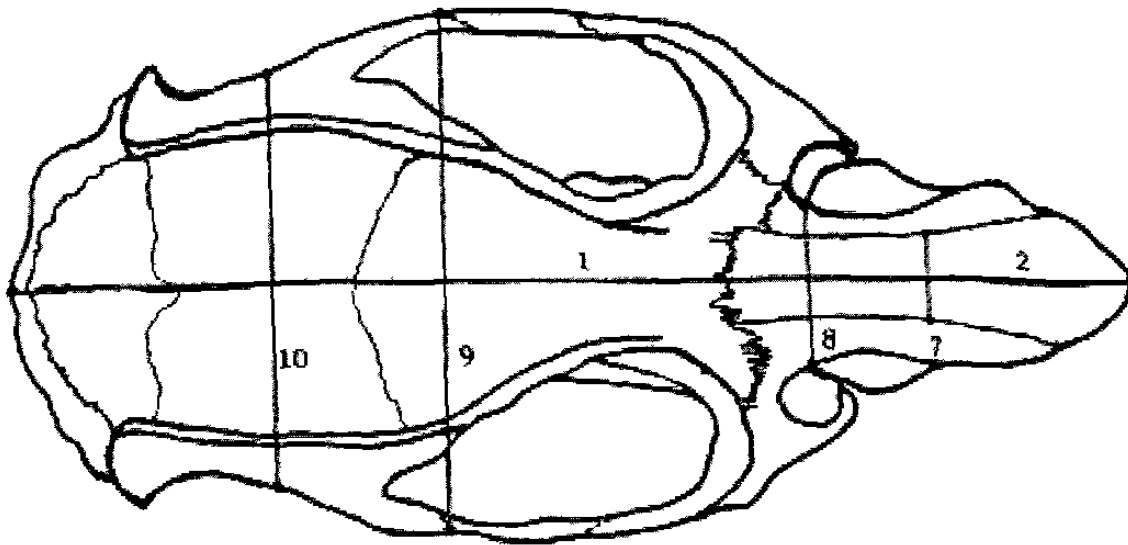
Puntos Maxilar Superior.

Ulgen, Mustafa et al.
"The influence of the masticatory hypofuntion
on the craniofacial growth and development y rats",
A M J Orthod Dentofac Orthop, 189-98. Febrero 1997.

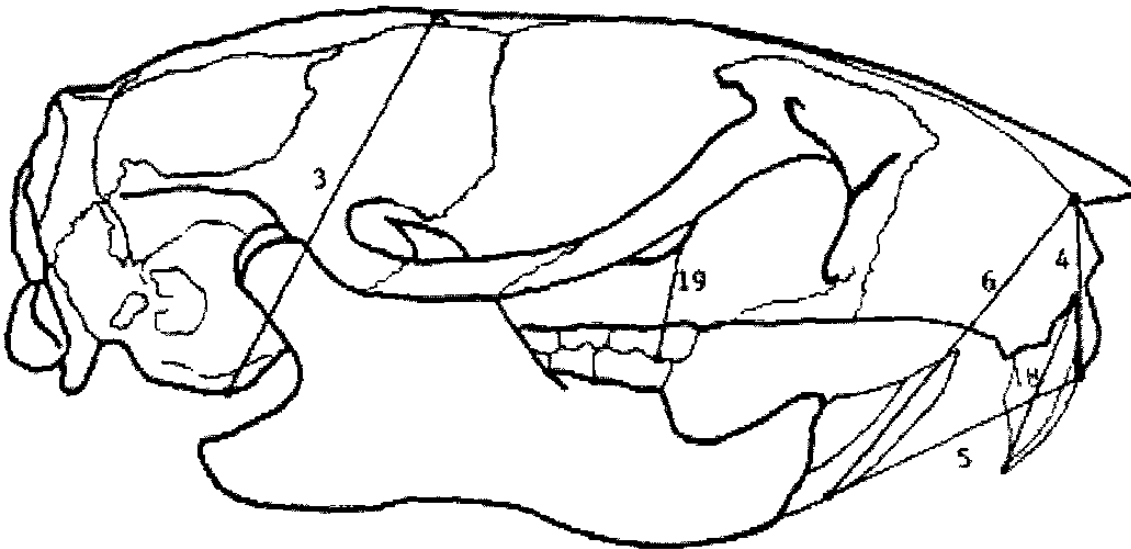


Puntos Mandibulares.

Ulgen, Mustafa et al.
"The influence of the masticatory hypofuntion
on the craniofacial growth and development y rats",
A M J Orthod Dentofac Orthop, 189-98. Febrero 1997.



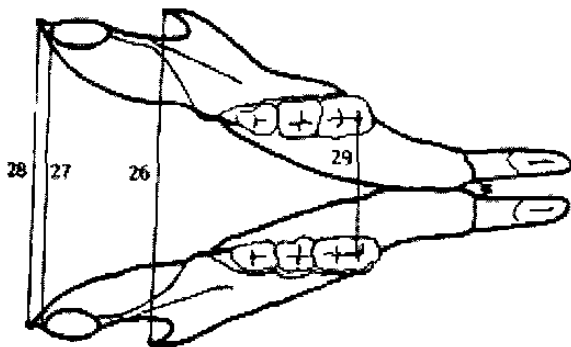
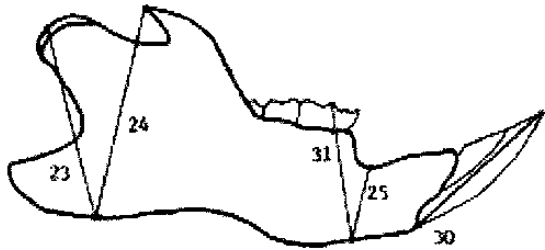
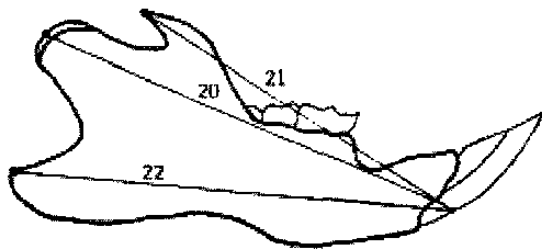
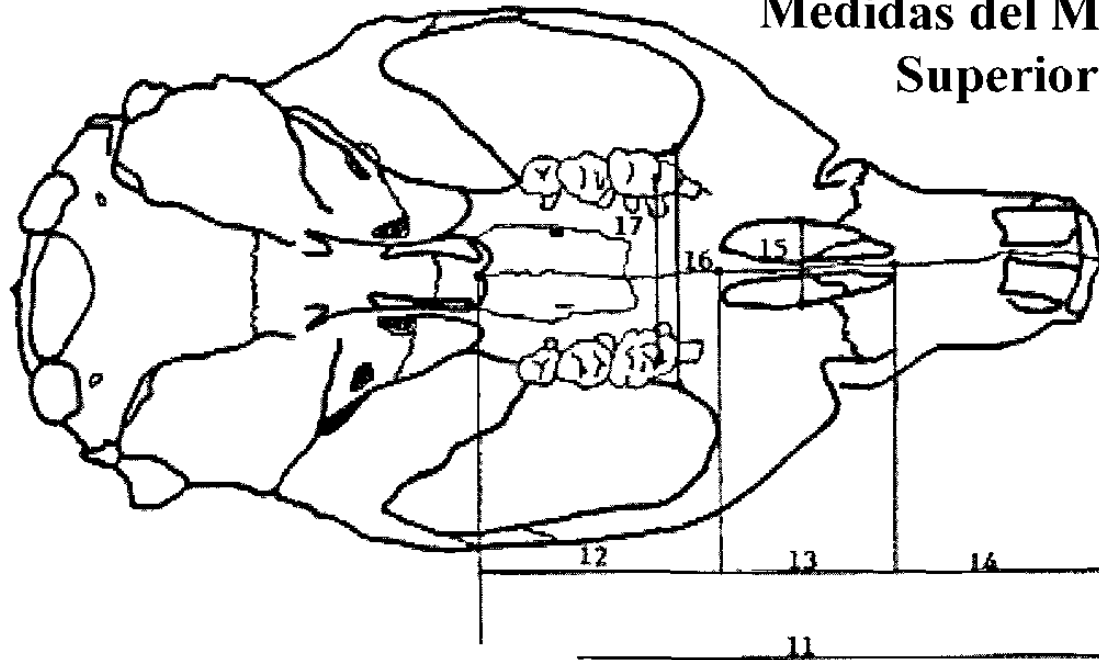
**Medidas Craneofaciales
Sagitales y Transversales.**



**Medidas Craneofaciales
Verticales**

Ulgen, Mustafa et al.
 "The influence of the masticatory hypofuntion
 on the craniofacial growth and development y rats",
 A M J Orthod Dentofac Orthop. 189-98. Febrero 1997.

Medidas del Maxilar Superior

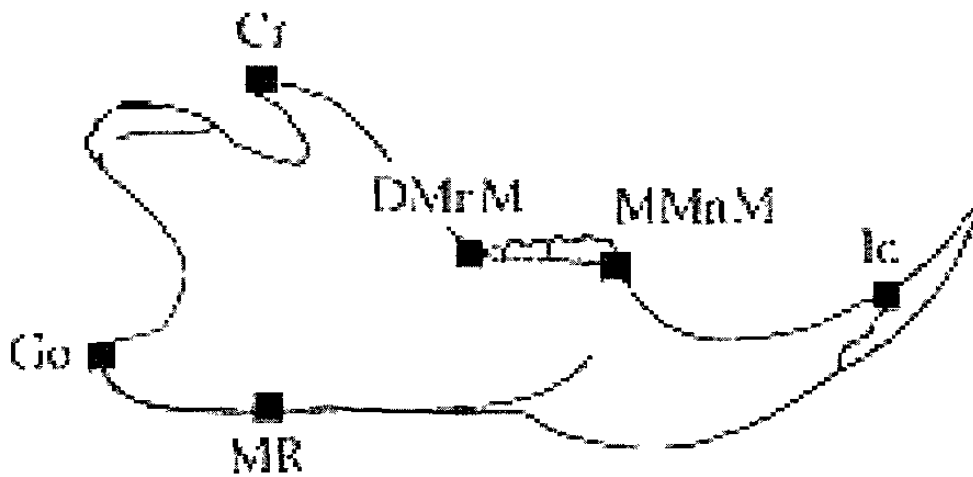
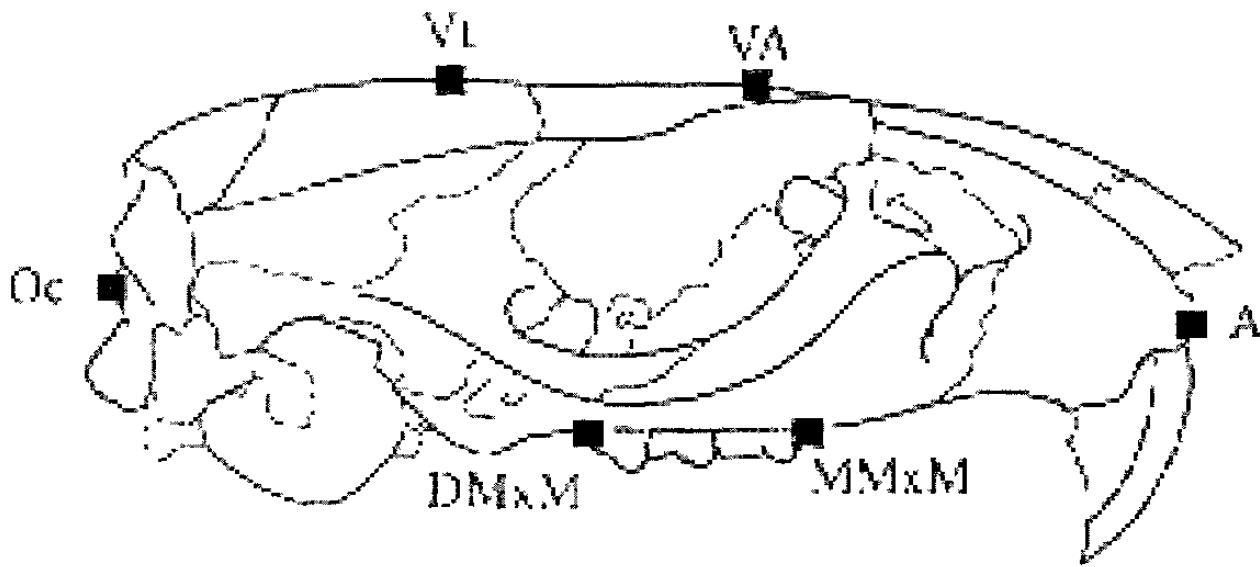


Medidas del Maxilar Inferior

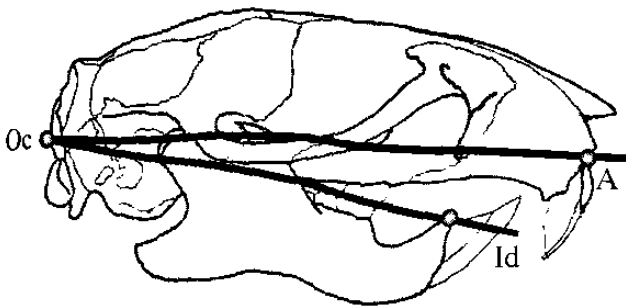
Ulgen, Mustafa et al.
 "The influence of the masticatory hypofuntion
 on the craniofacial growth and development y rats".
 A M J Orthod Dentofac Orthop, 189-98. Febrero 1997.

ANEXO 2

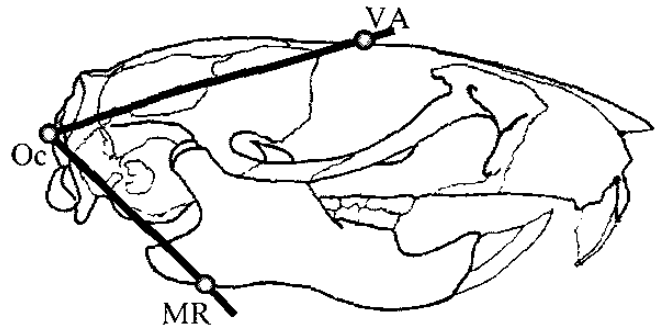
PUNTOS Y MEDIDAS CAFALOMÉTRICAS. (Análisis Radiográfico)



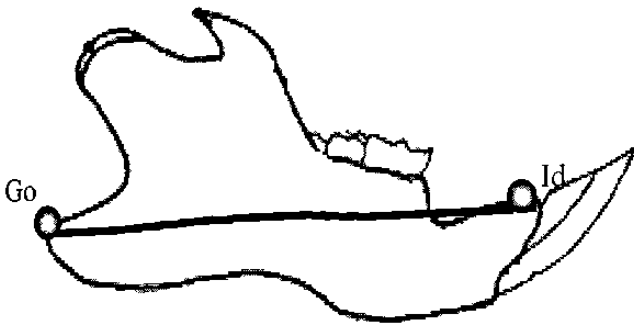
Barrett, Roger L. y Harris, Edward F.
"Anabolic steroids and craniofacial growth in the rat",
The Angle Orthod, No 4, 63:289-298



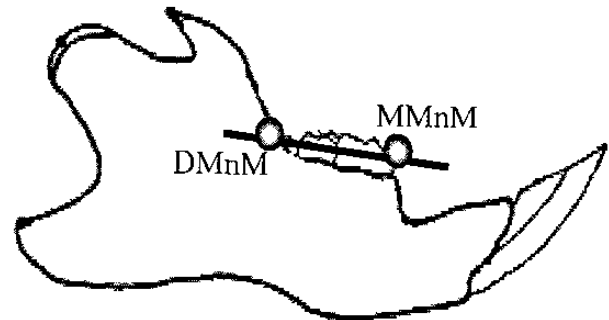
Ángulo Oc-A-Id.



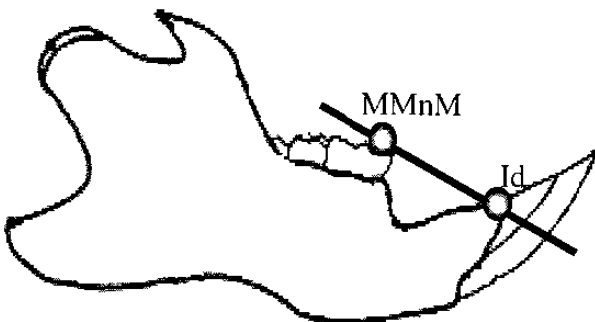
Ángulo VA-Oc-MR.



Distancia Go-Id.



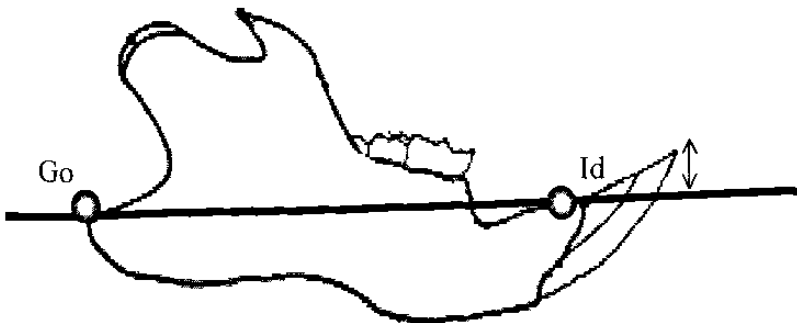
Distancia DMnM-MMnM.



Distancia MMnM-Id.



Distancia Cr-MR.



Extrusión del incisivo inferior.

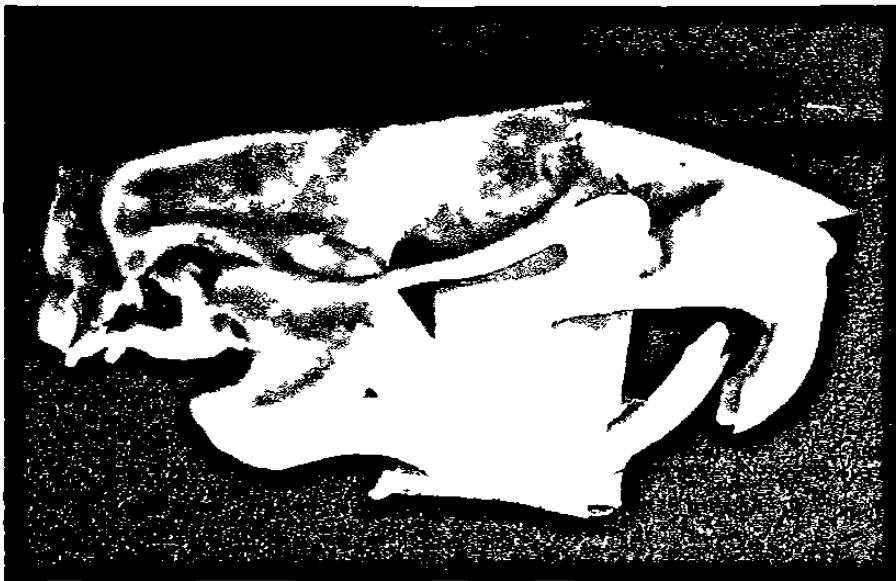
Barrett, Roger L. y Harris, Edward F.
 "Anabolic steroids and craniofacial growth
 in the rat", The Angle Orthod,
 No 4, 63:289-298

ANEXO 3

VISTA LATERAL

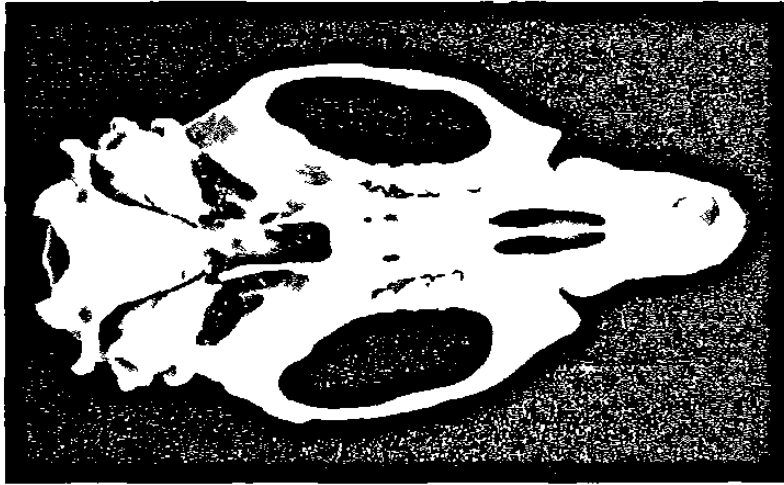


GRUPO CONTROL



GRUPO EXPERIMENTAL

VISTA TRANSVERSAL

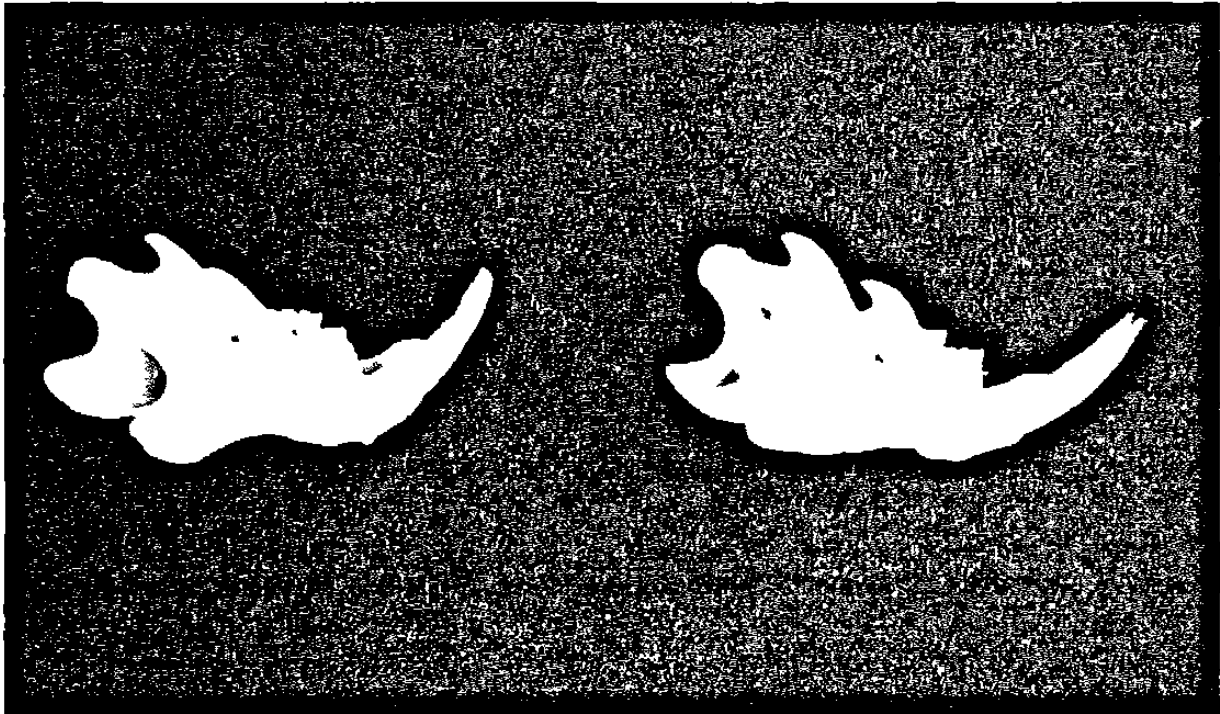


GRUPO EXPERIMENTAL



GRUPO CONTROL

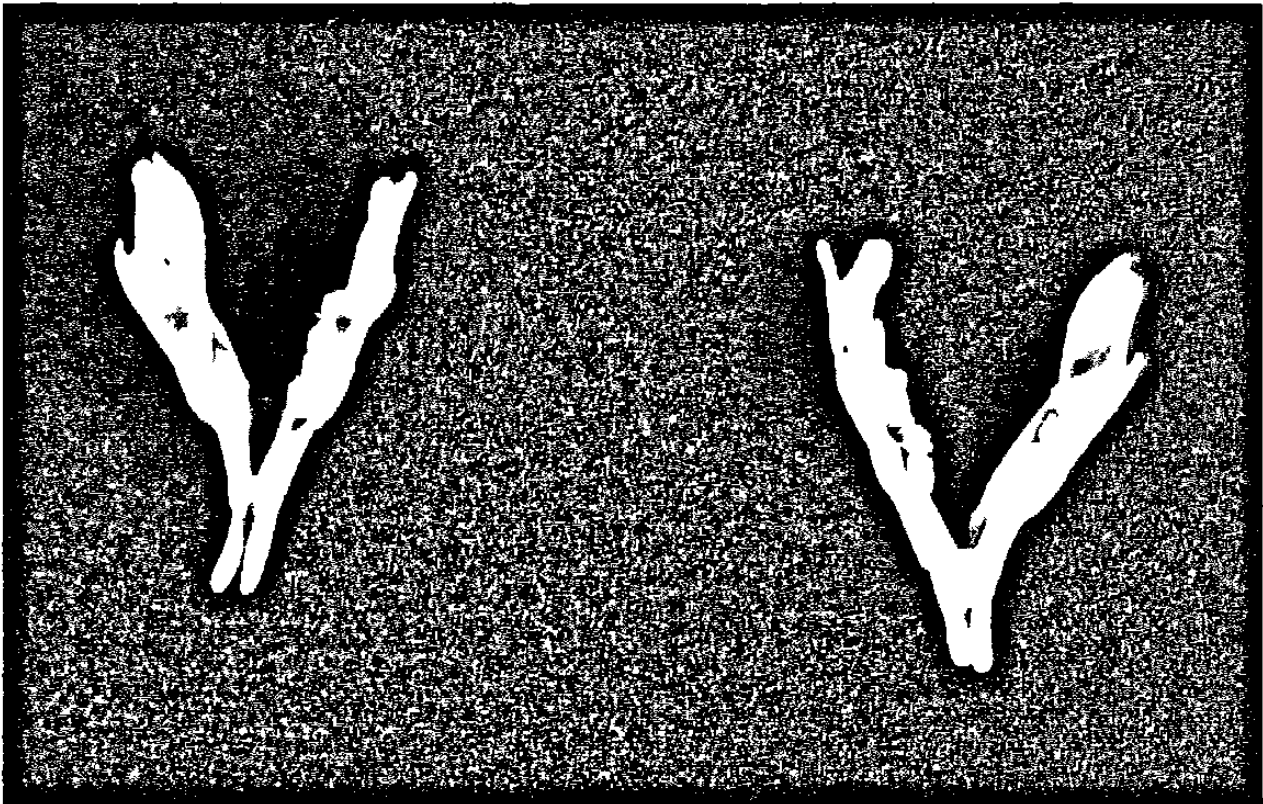
VISTA LATERAL DE LAS MANDÍBULAS



GRUPO EXPERIMENTAL

GRUPO CONTROL

VISTA OCLUSAL DE LAS MANDÍBULAS



GRUPO CONTROL

GRUPO EXPERIMENTAL

ANEXO 4

Análisis de varianza para la variables entre los grupos (exp. y control). Si Sig. Es < 0.05 hay diferencia significativa entre las medias de los grupos para cada variable.

Variable	Grupos	Sum. Of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Longitud craneal total	Entre grupos	7.500	1	7.500	3.100	.089
	Sin grupos	67.732	28	2.419		
	Total	75.232	29			
Longitud nasal	Entre grupos	.867	1	.867	.380	.542
	Sin grupos	63.823	28	2.279		
	Total	64.690	29			
Altura craneal	Entre grupos	1.541	1	1.541	3.515	.071
	Sin grupos	12.279	28	.439		
	Total	13.820	29			
Altura facial anterosup	Entre grupos	4.563	1	4.563	2.633	.116
	Sin grupos	48.531	28	1.733		
	Total	53.094	29			
Altura facial anteroinf	Entre grupos	7.701	1	7.701	7.043	.013
	Sin grupos	30.617	28	1.093		
	Total	38.319	29			
Altura facial total	Entre grupos	9.185	1	9.185	6.706	.015
	Sin grupos	38.353	28	1.370		
	Total	47.539	29			
Anchura nasal	Entre grupos	.705	1	.705	11.554	.002
	Sin grupos	1.709	28	6.105E-02		
	Total	2.415	29			
Anchura interorbital	Entre grupos	2.640	1	2.640	22.475	.000
	Sin grupos	3.289	28	.717		
	Total	5.930	29			
Anchura intercigoma	Entre grupos	20.833	1	20.833	45.478	.000
	Sin grupos	12.827	28	.458		
	Total	33.660	29			
Anchura craneal total	Entre grupos	1.541	1	1.541	4.296	.048
	Sin grupos	10.045	28	.359		
	Total	11.587	29			
PNS-Pr	Entre grupos	5.376	1	5.376	11.916	.002
	Sin grupos	12.633	28	.441		
	Total	18.010	29			
PNS-FIP	Entre grupos	.481	1	.481	3.817	.061
	Sin grupos	3.531	28	.126		
	Total	4.012	29			
FIA-FIP	Entre grupos	.243	1	.243	3.209	.084
	Sin grupos	2.120	28	5.571E-02		
	Total	2.363	29			
FIA-Pr	Entre grupos	.873	1	.833	11.104	.002

	Sin grupos	2.101	28	7.505E-02		
	Total	2.935	29			
Anchura del foramen	Entre grupos	.588	1	.588	14.718	.001
	Sin grupos	1.119	28	3.995E-02		
	Total	1.707	29			
Anchura del maxilar	Entre grupos	5.208	1	5.208	42.575	.000
	Sin grupos	3.425	28	.122		
	Total	8.634	29			
Intermolar superior	Entre grupos	.408	1	.408	6.447	.017
	Sin grupos	1.773	28	6.333E-02		
	Total	2.182	29			
Altura del incisivo superior	Entre grupos	1.633	1	1.633	3.057	.091
	Sin grupos	14.961	28	.534		
	Total	16.595	29			
Altura del molar superior	Entre grupos	.176	1	.176	8.552	.007
	Sin grupos	.577	28	2.062E-02		
	Total	.754	29			
Id-Cond	Entre grupos	8.427	1	8.427	13.251	.001
	Sin grupos	17.807	28	.636		
	Total	26.234	29			
Id-Cor	Entre grupos	3.333E-02	1	3.333E-02	.037	.848
	Sin grupos	25.075	28	.896		
	Total	25.108	29			
Id-Go	Entre grupos	10.800	1	10.800	8.354	.007
	Sin grupos	36.199	28	1.293		
	Total	46.999	29			
Cond-GoT	Entre grupos	.901	1	.901	3.118	.088
	Sin grupos	8.093	28	.289		
	Total	8.995	29			
Cor-GoT	Entre grupos	2.700	1	2.700	8.219	.008
	Sin grupos	9.199	28	.329		
	Total	11.899	29			
Me-Ma	Entre grupos	.147	1	.147	1.835	.186
	Sin grupos	2.243	28	8.010E-02		
	Total	2.390	29			
Cor-Cor	Entre grupos	.192	1	.192	.234	.632
	Sin grupos	22.943	28	.819		
	Total	23.135	29			
Cond-Cond	Entre grupos	3.201	1	3.201	4.975	.034
	Sin grupos	18.017	28	.643		
	Total	21.219	29			
Go-Go	Entre grupos	39.445	1	39.445	25.181	.000
	Sin grupos	43.861	28	1.563		
	Total	83.307	29			
Intermolar inferior	Entre grupos	.261	1	.261	1.405	.246
	Sin grupos	5.207	28	.189		

	Total	5.468	29			
Altura del incisivo inferior	Entre grupos	1.633E-02	1	1.633E-02	.013	.911
	Sin grupos	36.213	28	1.293		
	Total	36.230	29			
Altura molar inferior	Entre grupos	.972	1	.972	12.371	.002
	Sin grupos	2.200	28	7.857E-02		
	Total	3.172	29			
Oc-A-Id	Entre grupos	49.408	1	49.408	13.955	.001
	Sin grupos	99.133	28	3.540		
	Total	148.542	29			
Va-Oc-MR	Entre grupos	83.333	1	83.333	12.638	.001
	Sin grupos	184.633	28	6.594		
	Total	267.967	29			
Go-Id	Entre grupos	86.021	1	86.021	17.978	.000
	Sin grupos	133.977	28	4.785		
	Total	219.999	29			
DMnM-MMnM	Entre grupos	9.075	1	9.075	5.896	.022
	Sin grupos	43.100	28	1.539		
	Total	52.175	29			
MMnM-Id	Entre grupos	11.408	1	11.408	23.092	.000
	Sin grupos	13.833	28	.494		
	Total	25.242	29			
Cr-MR	Entre grupos	1.200	1	1.200	.318	.577
	Sin grupos	105.600	28	3.771		
	Total	106.800	29			
Extrusión del incisivo inferior	Entre grupos	21.675	1	21.675	66.937	.000
	Sin grupos	9.067	28	.324		
	Total	30.742	29			

Estadísticas descriptivas de la variables por grupo.

VARIABLE	GRUPO	N	MEDIA	DS	Error	Mínimo	Maximo
Longitud craneal total	Experimental	15	44.9600	1.9037	.4915	39.90	47.50
	Control	15	43.9600	1.1018	.2845	42.30	46.20
	Total	30	44.4600	1.6107	.2941	39.90	47.50
Longitud nasal	Experimental	15	17.1333	1.9992	.5162	11.50	19.00
	Control	15	16.7933	.7497	.1936	15.70	18.00
	Total	30	16.9633	1.4935	.2727	11.50	19.00
Altura craneal	Experimental	15	12.1733	.5351	.1382	11.10	13.20
	Control	15	12.6267	.7685	.1984	11.00	14.20
	Total	30	12.4000	.6903	.1260	11.00	14.20
Altura facial anterosup	Experimental	15	7.7667	.5287	.1365	7.20	9.30
	Control	15	8.5467	1.7852	.4609	6.68	11.20
	Total	30	8.1567	1.3531	.2470	6.68	11.20
Altura facial anteroinf	Experimental	15	13.4333	1.0527	.2718	12.00	15.10
	Control	15	12.4200	1.0387	.2682	10.90	14.60
	Total	30	12.9267	1.1495	.2099	10.90	15.10
Altura facial total	Experimental	15	17.8467	1.1550	.2982	15.40	19.40
	Control	15	16.7400	1.1855	.3061	15.00	19.10
	Total	30	17.2933	1.2803	.2338	15.00	19.40
Anchura nasal	Experimental	15	4.7067	.2738	7.069E-02	4.10	5.10
	Control	15	4.4000	.2171	5.606E-02	4.10	9.80
	Total	30	4.5533	.2886	5.268E-02	4.10	5.10
Anchura interorbital	Experimental	15	6.7600	.3582	9.248E-02	6.30	7.50
	Control	15	6.1667	.3266	8.433E-02	5.80	6.90
	Total	30	6.4633	.4522	8.256E-02	5.80	7.50
Anchura intercigoma	Experimental	15	23.2333	.7168	.1851	21.30	24.30
	Control	15	21.5667	.6343	.1638	20.40	22.90
	Total	30	22.4000	1.0774	.1967	20.40	24.30
Anchura craneal total	Experimental	15	15.8933	.6181	.1596	14.40	16.60
	Control	15	15.4400	.5792	.1495	14.10	16.30
	Total	30	15.6667	.6321	.1154	14.10	16.60
PNS-Pr	Experimental	15	25.9600	.6208	.1603	24.30	26.90
	Control	15	25.1133	.7190	.1856	24.10	26.40
	Total	30	25.5367	.7881	.1439	24.10	26.90
PNS-FIP	Experimental	15	10.3867	.3603	9.303E-02	9.80	11.10
	Control	15	10.1333	.3498	9.033E-02	9.40	10.90
	Total	30	10.2600	.3719	6.791E-02	9.40	11.10
FIA-FIP	Experimental	15	7.7200	.2757	7.118E-02	7.20	8.20
	Control	15	7.5400	.2746	7.091E-02	7.00	8.10
	Total	30	7.6300	.2855	5.212E-02	7.00	8.20
FIA-Pr	Experimental	15	7.9133	.2722	7.028E-02	7.40	8.30
	Control	15	7.5800	.2757	7.118E-02	7.10	8.10
	Total	30	7.7467	.3181	5.808E-02	7.10	8.30

VARIABLE	GRUPO	N	MEDIA	DS	Error	Mínimo	Maximo
Anchura del foramen incisivo	Experimental	15	3.4733	.2219	5.729E-02	3.00	3.90
	Control	15	3.1933	.1751	4.522E-02	2.90	3.50
	Total	30	3.3333	.2426	4.429E-02	2.90	3.90
Anchura del maxilar	Experimental	15	10.4600	.3135	8.095E-02	10.00	10.90
	Control	15	9.6267	.3826	9.879E-02	9.10	10.40
	Total	30	10.0433	.5456	9.962E-02	9.10	10.90
Intermolar superior	Experimental	15	7.9333	.2820	7.281E-02	7.50	8.50
	Control	15	7.7000	.2171	5.606E-02	7.40	8.10
	Total	30	7.8167	.2743	5.008E-02	7.40	8.50
Altura del incisivo superior	Experimental	15	8.5467	.9195	.2374	7.00	10.00
	Control	15	8.0800	.4724	.1220	7.10	9.10
	Total	30	8.3133	.7565	.1381	7.00	10.00
Altura del molar superior	Experimental	15	4.0200	.1656	4.276E-02	3.80	4.40
	Control	15	3.8667	.1175	3.034E-02	3.70	4.10
	Total	30	3.9433	.1612	2.943E-02	3.70	4.40
Id-Cond	Experimental	15	26.5067	.9132	.2359	25.20	28.20
	Control	15	25.4467	.6610	.1707	24.30	26.70
	Total	30	25.9767	.9511	.1736	24.30	28.20
Id-Cor	Experimental	15	21.8133	.7736	.1997	20.00	22.80
	Control	15	21.7467	1.0921	.2820	20.50	24.20
	Total	30	21.7800	.9305	.1699	20.00	24.20
Id-Gp	Experimental	15	23.2267	1.0484	.2707	20.90	24.30
	Control	15	22.0267	1.2192	.3148	19.90	24.00
	Total	30	22.6267	1.2730	.2324	19.90	24.30
Cond-GoT	Experimental	15	11.5267	.5311	.1371	9.90	12.00
	Control	15	11.1800	.5441	.1405	10.30	12.10
	Total	30	11.3533	.5569	.1017	9.90	12.10
Cor-GoT	Experimental	15	13.5933	.4978	.1285	12.50	14.20
	Control	15	12.9933	.6397	.1652	11.70	14.10
	Total	30	13.2933	.6405	.1169	11.70	14.20
Me-Ma	Experimental	15	4.0667	.3288	8.489E-02	3.60	4.70
	Control	15	3.9267	.2282	5.893E-02	3.50	4.40
	Total	30	3.9967	.2871	5.241E-02	3.50	4.70
Cor-Cor	Experimental	15	17.2067	1.1430	.2951	14.80	19.30
	Control	15	17.3667	.5765	.1489	16.30	18.70
	Total	30	17.2867	.8932	.1631	14.80	19.30
Cond-Cond	Experimental	15	17.2333	.8591	.2218	15.60	19.10
	Control	15	16.5800	.7408	.1913	15.30	17.90
	Total	30	16.9067	.8554	.1562	15.30	19.10
Go-Go	Experimental	15	14.9133	1.4942	.3858	13.00	18.20
	Control	15	12.6200	.9488	.2450	10.70	14.00
	Total	30	13.7667	1.6949	.3094	10.70	18.20
Intermolar inferior	Experimental	15	7.4267	.5325	.1375	6.50	8.40
	Control	15	7.6133	.2973	7.676E-02	7.10	8.00
	Total	30	7.5200	.4342	7.928E-02	6.50	8.40

VARIABLE	GRUPO	N	MEDIA	DS	Error	Mínimo	Maximo
Altura del incisivo inferior	Experimental	15	11.5200	1.4972	.3866	10.00	16.40
	Control	15	11.4733	.5873	.1516	10.20	12.50
	Total	30	11.4967	1.1177	.2041	10.00	16.40
Altura molar inferior	Experimental	15	8.1200	.2077	5.363E-02	7.70	8.30
	Control	15	7.7600	.3376	8.718E-02	7.20	8.30
	Total	30	7.9400	.3307	6.038E-02	7.20	8.30
Oc-A-Id	Experimental	15	13.3667	2.4383	.6296	10.00	19.50
	Control	15	10.800	1.0657	.2752	9.00	13.00
	Total	30	12.0833	2.2632	.4132	9.00	19.50
Va-Oc-MR	Experimental	15	58.9667	2.3258	.6005	55.00	62.00
	Control	15	62.3000	2.7890	.7201	58.50	68.00
	Total	30	60.6333	3.0398	.5550	55.00	68.00
Go-Id	Experimental	15	25.2000	2.6579	.6863	21.00	29.50
	Control	15	28.5867	1.5829	.4087	25.00	30.00
	Total	30	26.8933	2.7543	.5029	21.00	30.00
DMn- MMnM	Experimental	15	8.6000	1.5721	.4059	7.00	12.00
	Control	15	7.5000	.7790	.2012	6.00	9.00
	Total	30	8.0500	1.3413	.2449	6.00	12.00
MMnM-Id	Experimental	15	6.3667	.8121	.2097	5.00	7.00
	Control	15	7.6000	.5732	.1480	6.50	8.50
	Total	30	6.9833	.9330	.1703	5.00	8.50
Cr-MR	Experimental	15	14.1000	1.8048	.4660	10.00	17.50
	Control	15	14.5000	2.0702	.5345	9.50	18.50
	Total	30	14.3000	1.9191	.3504	9.50	18.50
Extrusión del incisivo inferior	Experimental	15	3.1333	.6673	.1723	2.50	4.50
	Control	15	4.8333	.4499	.1162	4.00	5.50
	Total	30	3.9833	1.0296	.1880	2.50	5.50

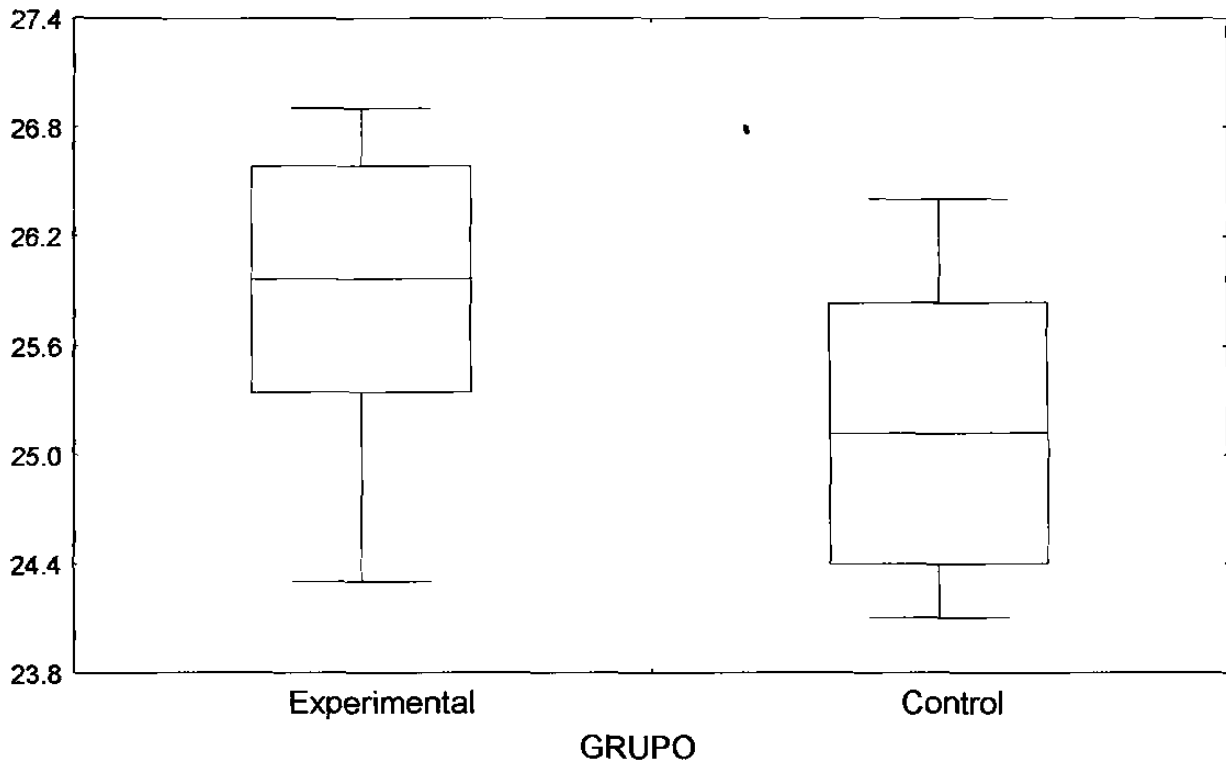
Prueba de Mann-Whitney.

	Long. Max. Sup. Total.	Long. Post. max.Sup.	Long. de la premaxila	Anchura del maxilar
Mann-Whitney U	41.500	72.000	44.500	13.000
Wilcoxon W	161.500	192.000	164.500	133.000
Z	-2.949	-1.692	-2.840	-4.140
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003	.091	.005	.000
Exact Sig. [2(1tailed Sig.)]	.002 ^a	.098 ^a	.004 ^a	.000 ^a

ANEXO 5

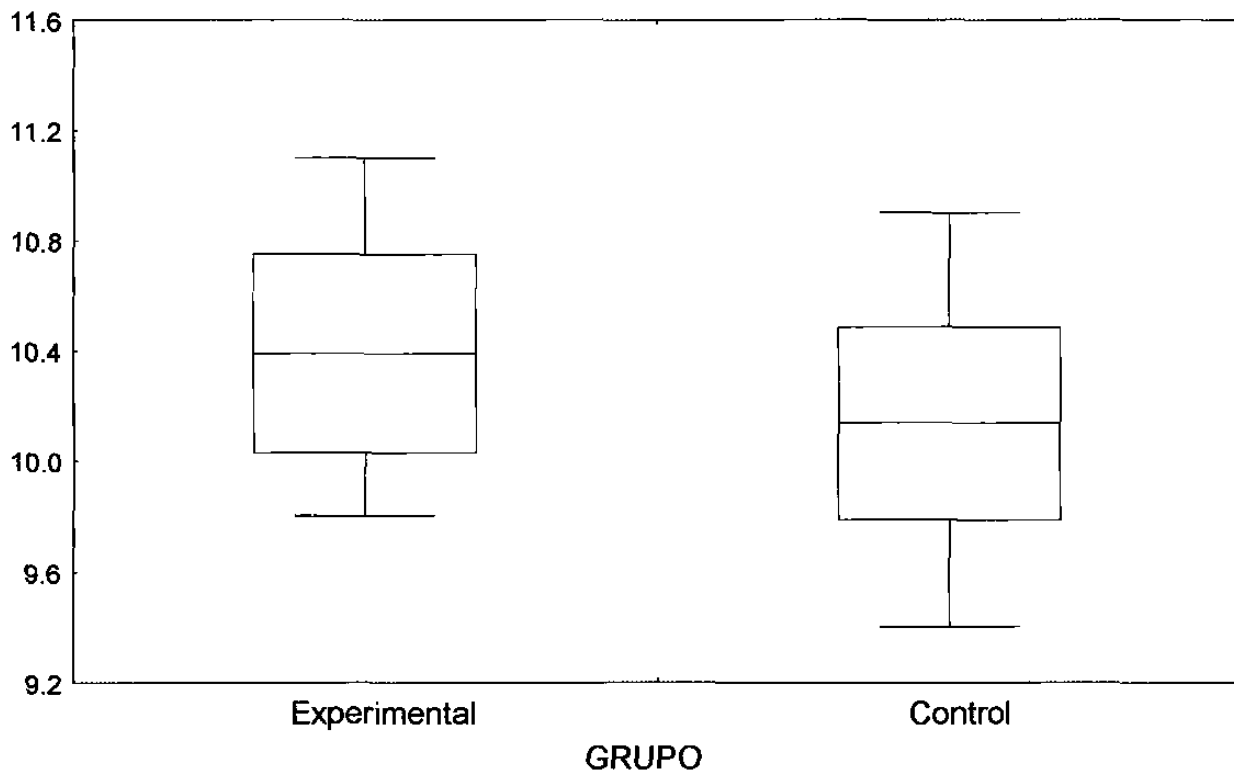
LONGITUD DEL MAXILAR

SUPERIOR TOTAL



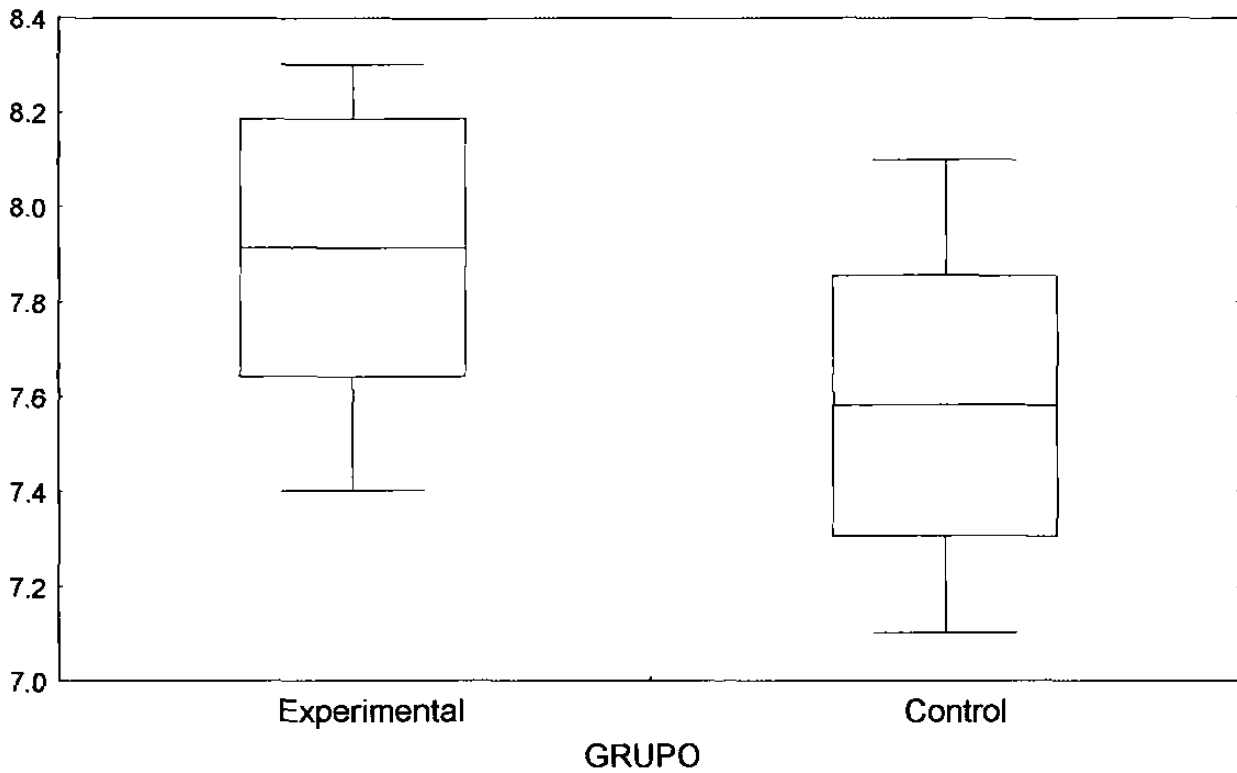
GRAFICA I

*LONGITUD POSTERIOR DEL
MAXILAR SUPERIOR*



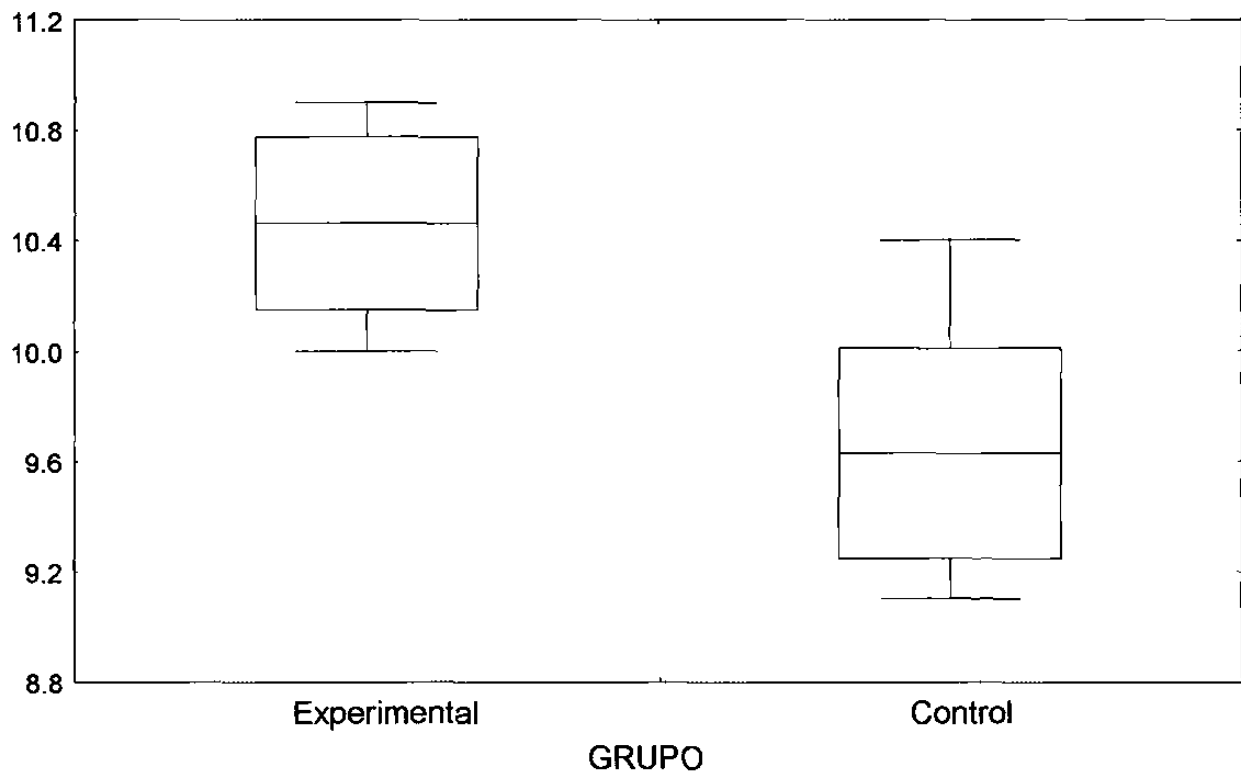
GRAFICA II

LONGITUD DE LA PREMAXILA



GRAFICA III

ANCHURA DEL MAXILAR SUPERIOR



GRAFICA IV

