



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA
DEPARTAMENTO DEL NIÑO Y ORTOPEDIA DENTOMAXILAR
ÁREA DE ORTODONCIA

**“Estudio cuantitativo del Autoaprendizaje del tema “Crecimiento y
Desarrollo Craneofacial”.**

Camilo Escobar Miranda

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO

DE CIRUJANO DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL

Dr. Eduardo Álvarez Palacios

TUTORES ASOCIADOS

Dr. Cristian Vergara Núñez

Dr. Alejandro Díaz Muñoz

Adscrito a PRI ODO 15/005

Cómo influye el uso de diferentes metodologías de enseñanza activo participativas en el proceso de enseñanza aprendizaje del Área de Ortodoncia y Ortopediadentomaxilar en los años 2015 y 2016.
“Estudio Cualitativo”

Santiago- Chile

2016

Agradecimientos

Primero que todo agradezco profundamente a mis padres, son lo mejor que tengo, los pilares fundamentales de mi vida, sin ellos nada hubiese sido posible.

Al resto de mi numerosa familia, todos aportaron con su granito de arena para alcanzar este logro, comenzando por mis hermanos, mi hermanita en especial, mis abuelitos o segundos padres, mis tíos, primos y amigos de toda la vida, por su compañía constante desde siempre, su apoyo incondicional, su amor y sus consejos.

A mi gran acompañante en la Universidad, Constanza, gracias por estar siempre y sobre todo por contagiarme de tus valores que me han hecho mejor persona.

A todos y cada uno de mis amigos de la Universidad, hicieron de estos años la mejor experiencia de vida que pudiese tener.

Agradezco al Proyecto de Investigación (PRI ODO 15/005) y a todo el equipo que ha participado en él por permitirme colaborar y ser parte de este trabajo.

A mis tutores de tesis, por ser mis guías durante todo el proceso, al Dr. Eduardo Álvarez, Dr. Alejandro Díaz y especialmente al Dr. Cristian Vergara por su gran disposición y buena voluntad para ayudarme en todo cuanto fue necesario.

Por último, gracias a todas las personas que estuvieron conmigo, amigos, compañeros, profesores y funcionarios, también son parte de este logro.

Índice

| | |
|----------------------------|-------|
| INTRODUCCIÓN_____ | 1-2 |
| MARCO TEÓRICO_____ | 3-16 |
| HIPÓTESIS_____ | 17 |
| OBJETIVO GENERAL_____ | 17 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS_____ | 17 |
| MATERIAL Y MÉTODO_____ | 18-20 |
| RESULTADOS_____ | 21-29 |
| DISCUSIÓN _____ | 30-34 |
| CONCLUSIONES_____ | 35 |
| SUGERENCIAS_____ | 36 |
| BIBLIOGRAFÍA_____ | 37-41 |
| ANEXOS_____ | 42 |

Resumen

Introducción: Los continuos avances de la sociedad en todos los ámbitos exigen que áreas como la educación también vayan en la misma dirección. La formación universitaria se ve en la obligación de adoptar nuevas formas de entregar conocimiento. Es por ello que se busca revisar métodos alternativos de enseñanza-aprendizaje con el fin de realizar una educación acorde a las demandas actuales. Hoy en día los métodos más utilizados son los tradicionales, en donde predomina el “enseñar” por sobre el “aprender”. En base a lo anterior, es que a nivel Institucional y particularmente en el área de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile se ha realizado un proyecto que busca estudiar métodos de aprendizaje activo participativos, dentro de los cuales está el Autoaprendizaje, el cual, según la literatura, sería efectivo para adquirir conocimientos.

Material y método: Se aplicó un Manual de Autoinstrucción en el tema “Crecimiento y Desarrollo Craneofacial” vigente en la asignatura, y se elaboró un instrumento de medición, correspondiente a un test de evaluación de conocimientos que se aplicó antes y después de la entrega del Manual, vía U Cursos mediante la herramienta U test. Se realizó el estudio en 73 alumnos de Quinto año del Curso Ortodoncia II de la FOUCH. El Manual se entregó en formato PDF y se dio un plazo de 14 días para su estudio. Las respuestas correctas e incorrectas se tabularon y graficaron comparativamente en Excel, mientras que estadísticamente se analizaron con el test de Wilcoxon mediante el programa STATA/SE 12.

Resultados: El porcentaje total de respuestas correctas en el test diagnóstico fue 67%, luego en el segundo test aumentaron a 97% ($p=0.00$). Las respuestas incorrectas disminuyeron de un 33% a un 3% luego de la aplicación del Manual ($p= 0.00$).

Conclusiones: El método de Autoaprendizaje mediante un Manual de Autoinstrucción permite el conocimiento efectivo del tema “Crecimiento y Desarrollo Craneofacial” en los estudiantes de Ortodoncia II de 5º año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

Introducción

En la actualidad, las relaciones que se establecen entre la sociedad y la Universidad están cambiando con gran rapidez. La sociedad con sus constantes transformaciones y avances, científicos, tecnológicos incluso culturales exige de la Universidad un tipo de formación más conforme con las demandas actuales.

Fruto de lo dicho anteriormente es que durante la última década la Universidad de Chile ha desarrollado un profundo proceso de modernización de su pregrado a través de la implementación de un nuevo modelo educativo. Este surge por la necesidad de buscar nuevas formas de entregar los conocimientos, en el que se contemplen y destaquen aspectos como promover una pedagogía centrada en el estudiante y privilegiar métodos de enseñanza aprendizaje activo-participativos. Los cambios propuestos por este nuevo modelo Institucional, deben ser igualmente implementados y desarrollados a nivel de Facultades.

Sin embargo, en la práctica esto aún no ocurre de forma consistente. Nuestra realidad como Facultad de Odontología de la Universidad de Chile evidencia que la mayoría de las asignaturas continúan impartiendo sus contenidos mediante las técnicas educativas tradicionales. Por este motivo, como manera de innovar y buscar nuevas formas, tanto de enseñanza como de mejoramiento del rendimiento académico de los alumnos, el área de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar implementó hace algún tiempo, una técnica educativa no tradicional, la Autoinstrucción, la que según estudios anteriores sería capaz de permitir a los estudiantes adquirir conocimientos sobre un tema.

Dentro de los contenidos que se imparten en el área, particularmente en los cursos de Ortodoncia I y II, el "Crecimiento y Desarrollo Craneofacial" ocupa un lugar relevante, por lo que, mientras más clara y precozmente se entregue este conocimiento, mayor será el dominio que el dentista en formación presente en esta materia.

En este contexto es que se creó un Manual de Autoinstrucción en el cual se entregan los contenidos básicos referentes al tema Crecimiento y Desarrollo Craneofacial.

El objetivo básico de un Manual consiste en entregar en forma eficiente y sencilla los contenidos programáticos, permitiendo al lector progresar a su propio ritmo de aprendizaje a través de sucesivos pasos, de lo simple a lo complejo, mediante respuestas activas con comprobación inmediata de los resultados del aprendizaje.

En base a lo anteriormente señalado, resulta importante conocer y estudiar qué ocurre con el aprendizaje del estudiante de odontología de la FOUCH, a partir de la utilización de esta innovadora metodología de enseñanza.

Este proyecto de investigación da cuenta en forma sucesiva de la instauración de un texto de Autoinstrucción como método de enseñanza-aprendizaje no tradicional y de la cuantificación del grado de conocimiento efectivo alcanzado a partir de este, por los estudiantes cursantes de la asignatura de Ortodoncia II de la FOUCH en el año 2015, en el tema "Crecimiento y Desarrollo Craneofacial", destinado a entregar los contenidos necesarios para un correcto manejo de la materia en cuestión. Se pretende conocer la influencia del método de Autoaprendizaje en el conocimiento efectivo que pueden alcanzar los estudiantes, para en una segunda instancia, correspondiente a una segunda investigación analizar sus percepciones respecto al método, todo esto, con la finalidad de encontrar las formas más adecuadas de lograr el aprendizaje.

Marco teórico

1. Educación

Procedimiento especial, racional de realizar o conducir una determinada actividad que tiene como finalidad cambiar conductas, ósea educar. Se concibe como un proceso de formación del sujeto con el fin de insertarse en una sociedad determinada, entregándole capacidades para adaptarse al mundo y poder convivir con procesos complejos (León A, 2007).

El proceso educativo incluye un conjunto de elementos mediante los cuales se forma a un ser humano para convivir con sus semejantes, ofreciéndole herramientas cognitivas que le convierten en un ser crítico, analítico, creativo y cooperativo, apto para el desarrollo de cualquier actividad en la vida y la sociedad, permitiéndole además, la construcción de un nuevo paradigma en la promoción positiva de sus ideas y conocimientos (Cabrera I y Vásquez J, 2012).

En un proceso de “educación convencional” se nos comunica la información que debemos adquirir y se nos evalúa en torno al procesamiento de ella, asintiendo de antemano que dicha información es de importancia.

Cuando hablamos de educación auto dirigida o autoaprendizaje nos referimos al proceso de incorporar nuevos conocimientos en que uno mismo selecciona la información y se evalúa asimismo haciendo prácticas o experimentos (Biasin C, 2008).

Tradicionalmente, y hasta no hace mucho tiempo, los profesores eran considerados el “centro del saber” y a menudo su actuación se basaba en una mera transmisión de conocimientos. Sin embargo, en la actualidad, el énfasis está en el aprendizaje, donde lo importante no es transmitir, sino ayudar al estudiante a adquirir conocimientos y a desarrollar su capacidad de reflexión y comprensión (García N, 2007).

2. Aprendizaje

El aprendizaje es la capacidad que tiene el ser humano para adquirir nuevos conocimientos, dejándolos registrados en su memoria, para luego conformar una

base de datos mental y así poder aplicar esa información. Corresponde a un proceso cognitivo complejo que ocurre a través de una serie de etapas.

El aprendizaje es también un cambio duradero o permanente en la persona, que genera reorganización de los esquemas mentales, al activar los conocimientos previos para incorporar y asimilar las nuevas ideas (Acosta M, 2002).

Expertos en el tema de aprendizaje, en el campo de la psicología cognitiva lo describen como un modelo con tres componentes principales:

1. Depósitos de información: son recipientes que contienen los datos, los cuales corresponden a la memoria sensorial, la memoria de trabajo, y la memoria de largo plazo.
2. Procesos cognitivos: corresponden a las acciones intelectuales que transforman la información y la llevan de un compartimento a otro. Estos son la atención, percepción, codificación y recuperación.
3. Metacognición: es la conciencia y control de la persona sobre sus conocimientos. Es el mecanismo que empleamos para supervisar nuestro aprendizaje. (Eggen PD y Kauchak DP, 2009)

Todo aprendizaje implica retención, es decir memoria, pero también implica la aplicación de lo retenido en situaciones nuevas, es decir, transferencia del aprendizaje. La transferencia es un factor facilitador de la retención relacionado con el sujeto que aprende, al igual que las motivaciones y los intereses, lo cual hace referencia a la influencia que el aprendizaje de una tarea tiene sobre la realización de otra nueva o el rendimiento en otra labor. En este sentido, la transferencia puede ser positiva, negativa o nula (Bolton D y cols., 1982).

Se dice que para aprender deben existir tres condiciones: la primera “mente atenta” indica la necesidad de atención por parte del alumno, la segunda “mente preparada” se refiere a que quien posee conocimientos previos aprende mejor y la tercera “mente transformadora” corresponde a la concepción cognitivista por la cual el alumno traduce y organiza los conocimientos logrando el verdadero aprendizaje (García J, 2002).

Dentro de las teorías vigentes sobre aprendizaje, destaca la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel; esta teoría psicológica explica de qué manera el sujeto adquiere información y cómo la relaciona con su estructura cognoscitiva de manera no arbitraria y sustancial, quiere decir, que las ideas se vinculan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del individuo, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel D, 1976). Esta forma de adquirir conocimientos presupone que el sujeto manifiesta una disposición para relacionar el material nuevo con su estructura cognoscitiva, y a la vez, que la información que aprende es potencialmente significativa para él, siendo dicho material especialmente relacionable con su estructura de conocimiento en forma intencional (Acosta M, 2002).

El aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados y a la inversa, estos nuevos significados son productos del aprendizaje significativo, transformando el “significado lógico” del material de aprendizaje en un “significado psicológico” para el sujeto (Moreira M y cols., 1997).

Hoy en día cualquier estrategia de enseñanza ha pasado a tener como objetivo el aprendizaje significativo. Sin embargo en la práctica, la mayoría de las estrategias de un modo general, continúa promoviendo mucho más el aprendizaje mecánico, puramente memorístico, que el significativo (Moreira M., 2011).

3. Métodos tradicionales de enseñanza-aprendizaje

Los métodos de enseñanza - aprendizaje constituyen una vía o camino que se adopta para que, haciendo uso del contenido, los estudiantes puedan alcanzar el objetivo, además constituyen el elemento más dinámico dentro de este proceso (Montes de Oca N y Machado EF, 2011).

En los denominados métodos tradicionales se da una interacción simbólica entre el maestro y el estudiante, en la que el primero transmite al segundo su propia interpretación del mundo, con muy pocas posibilidades de que esta interpretación pudiera ser contrastada desde otras perspectivas. Además de los textos escritos a

que tuviesen acceso los profesores y alumnos, del seno familiar y del entorno social inmediato, no existían fuentes donde contrastar la interpretación que el profesor hacía de la realidad (Toledo V y cols., 2002).

Este método presenta ciertas desventajas, puesto que al no tomar en cuenta las capacidades y habilidades particulares de cada alumno, este sistema puede hacer que el estudiante pierda el interés en seguir estudiando. Las evaluaciones exigen al alumno que tenga suficiente información memorizada, dejando de lado las capacidades para investigar, razonar y llegar a sus propias conclusiones. El instructor debe atender los diferentes ritmos de aprendizaje y el estudiante debe ajustarse al ritmo de estudio del grupo. Las calificaciones no reflejan realmente el procesamiento correcto de la información, sino refleja la aptitud para repetir información tal cual lo dictaminó el instructor. La información no se obtiene por medio del conocimiento aplicado, sino a partir de la repetición y la teoría. Por último, el estudiante no fija los horarios y no dispone de su tiempo para intercalar con otras ocupaciones.

Dentro de las técnicas de enseñanza tradicionales las que se emplean con mayor frecuencia en el ámbito de las ciencias de la salud se encuentran:

Clase Magistral o teórica: Es el método expositivo de enseñanza común cuando las clases son muy numerosas. Adopta diferentes modalidades dependiendo de si el profesor solo pretende transmitir información o desea clarificar algún problema en particular. Se caracteriza por la (a) comunicación de información y (b) las interpretaciones personales del profesor. Es un método "conservador", porque es muy conocido tanto por los profesores como por los alumnos.

Discusión: correspondiente a un proceso creativo en el que el profesor involucra a un grupo reducido de estudiantes, estimulándolos a hablar y escuchar en una secuencia ordenada, de manera de proporcionar un clima propicio para que surjan ideas relevantes.

Pese a su amplio uso y validez como método de enseñanza, la clase teórica ha ido perdiendo fuerza, presentando limitaciones que hacen plantearse la necesidad

de examinar formas de incrementar su alcance cognitivo y/o buscar alternativas a utilizar. Dentro de sus limitantes se dice que no son los suficientemente eficaces para lograr transmitir un conocimiento efectivo a los estudiantes, ya que no estimulan el pensamiento de orden superior. Además se señala que no son más eficaces para transmitir información que otros métodos (Biggs J., 2004). Uno de los argumentos que avalan lo anteriormente dicho, es que requiere de una importante concentración por parte de los individuos/estudiantes, la que si no se desarrolla adecuadamente reduce drásticamente su valor. Está demostrado que la atención de los alumnos sólo se puede mantener por períodos cortos de 15-20 minutos separados por pequeños “lapsus” de 1-2 minutos en los que los alumnos “desconectan” y dejan de prestar atención; estos periodos de atención se van reduciendo, llegando a durar menos de cinco minutos al final de una clase magistral tradicional (Luján-Mora S, 2013).

4. Renovación curricular en la Universidad de Chile.

Dado lo anteriormente expuesto con respecto a la necesidad de actualizar las formas de enseñar e inspirado en las enormes transformaciones culturales, científicas, tecnológicas y sociales que la actual sociedad del conocimiento demanda, durante la última década la Universidad de Chile ha desarrollado un profundo proceso de modernización de su pregrado.

Este proceso ha significado revisión de programas de estudio, establecimiento de nuevos propósitos formativos sintonizados con las demandas de la sociedad, revisión de metodologías de trabajo y nuevas formas de participación de los actores involucrados en la relación del enseñar y del aprender.

Los aspectos más insignes del Modelo Educativo 2010 son:

- Promover una pedagogía centrada en el estudiante.
- Valorar el tiempo del estudiante y adoptar el sistema de créditos transferibles.
- Privilegiar métodos activo-participativos.
- Adoptar la formación orientada por competencias como elemento conductor del currículo.

- Promover estrategias metodológicas y dispositivos evaluativos adecuados para las competencias a desarrollar.

Todo lo anterior, orientado por el perfil de egreso como referente.

Estos aspectos señalados se entienden como parte de un sistema coherente de enseñanza-aprendizaje imprescindible para el aumento de la calidad, equidad y pertinencia del pregrado de la Universidad, claro que se complementan con capacitación sistemática y con creciente valorización de la actividad docente (Armanet L y cols., 2015).

Realidad de la Facultad de Odontología.

Al igual que a nivel institucional en nuestra Facultad se hace necesario generar cambios, o transformaciones en la práctica educativa de las distintas Áreas, responder precisamente al deseo de democratizar el poder del conocimiento con los estudiantes y a su vez, que ellos sean los que construyan parte de este conocimiento.

Actualmente las metodologías utilizadas en el Área de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar están encaminadas y orientadas a cumplir con los requerimientos que exige el nuevo Modelo Educativo de la Universidad de Chile, no obstante, en el área aún predominan la enseñanza centrada en el docente y aunque se ha tratado de brindar mayor cantidad de actividades participativas a los estudiantes para horizontalizar la relación docente–estudiante y a través de esto mejorar el clima de aprendizaje, ninguno de los estamentos que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje asumen su rol participativo (Álvarez P., 2010).

5. Estrategias educativas contemporáneas. Hacia donde apuntar.

Con el afán de mejorar el aprendizaje de los alumnos, existe una constante búsqueda enfocada en renovar la forma de transmitir conocimientos, la cual ha permitido elaborar diversas teorías y métodos a lo largo del tiempo. En sus inicios las estrategias educativas prestaron mayor atención al contenido y al medio de enseñanza, es decir las estrategias de instrucción (Conductismo) hasta progresar al enfoque actual y centrarse en los recursos que facilitan el aprendizaje,

considerando a los alumnos los actores principales de este proceso (Constructivismo) (García J, 2002).

A nivel global, en los últimos años se han puesto en marcha amplios proyectos de reformas educativas que buscan nuevas formas de atender las demandas y exigencias de la sociedad del conocimiento, conscientes de que no pueden seguir respondiendo con las fórmulas que lo hacían antes. En el discurso de estas reformas, se plantea la necesidad de un cambio de paradigma, lo que significa que el proceso educativo no puede continuar centrado en la enseñanza o, lo que es lo mismo, en el profesor. Se trata de reemplazar un paradigma de enseñanza por un paradigma centrado en el aprendizaje. Esto quiere decir volcar la mirada hacia el alumno y sus necesidades de aprendizaje, durante tanto tiempo descuidadas por la escuela. Aunque esta idea deberá tomarse con reservas, porque de ningún modo significa descuidar la figura del profesor, quien requerirá aprender, desaprender y reaprender nuevas competencias (Stoll y cols., 2003; Moreno Olivos, 2009).

Se reconoce la necesidad de centrar el foco en el sujeto que aprende, lo cual exige enfocar la enseñanza como un proceso de orientación del aprendizaje, donde se creen las condiciones para que los estudiantes no solo se apropien de los conocimientos, sino que desarrollen habilidades, formen valores y adquieran estrategias que les permitan actuar de forma independiente, comprometida y creadora (Montes de Oca, N y Machado E., 2011).

Los mismos autores refieren que la educación sigue siendo la respuesta pedagógica estratégica para dotar a los estudiantes de herramientas intelectuales, que les permitirán adaptarse a las incesantes transformaciones del mundo laboral y a la expansión del conocimiento. Por ello, la necesidad de la planificación y el uso de estrategias docentes que potencien aprendizajes son indispensables.

Para ejecutar estas estrategias se hace necesario utilizar tácticas educativas, potencialmente capaces de generar mejoras en el conocimiento de los

estudiantes de la educación superior. Una de ellas es la Autoinstrucción o aprendizaje auto dirigido.

Según un estudio realizado por Decote sobre la Autoinstrucción, añade que además de ser capaz de aumentar significativamente el conocimiento cognitivo, lo hace con una mayor satisfacción del estudiante, en un periodo de tiempo menor que con otros métodos educativos (Decote G, 1996).

Otros trabajos relacionados desarrollados en los últimos años, también señalan que la aplicación de métodos de enseñanza basados en el autoaprendizaje constituyen una excelente herramienta para la adquisición de conocimientos (Sánchez y cols., C, 2010). En nuestra Facultad se han desarrollado algunos estudios en donde se encontraron resultados similares, por un lado Morales con una versión digital y Barzallo mediante la aplicación de un Manual escrito demostraron la validez del método de Autoaprendizaje al obtener resultados que evidenciaban cuantitativamente mejoras en el conocimiento de los estudiantes luego de estudiar de forma autónoma. (Morales D., 2012; Barzallo y cols., 2009).

El autoaprendizaje es un objetivo planteado cada vez con más fuerza en el ámbito educativo, ya que, por la velocidad con que aumenta el conocimiento, se hace más importante la adaptación a este contexto, volviéndose más relevante que los alumnos sean capaces de aprender por sí mismos a lo largo de su vida a que adquieran determinados conceptos (Moreno R y Martínez R, 2007).

6. Auto-instrucción y Autoaprendizaje

En 1958 nace este método de aprendizaje, el cual permite al estudiante aprender de manera autónoma. La auto instrucción comprende el uso de diversos medios escritos y audiovisuales que desarrollan un tema o materia para que el alumno pueda estudiarlo tantas veces como lo estime necesario y en el momento que lo desee (Dunn R y Dunn K, 1975).

Es definido como un proceso por el cual los individuos toman la iniciativa, con o sin la ayuda de otros, de diagnosticar sus necesidades de aprendizaje, formular

sus metas de aprendizaje, identificar los recursos humanos y materiales para aprender, elegir e implementar las estrategias de aprendizaje adecuadas y evaluar los resultados de su aprendizaje (Dyran y cols., 2008).

Este término puede encontrarse en la literatura con nombres como “aprendizaje autodirigido”, “aprendizaje autoplanificado”, “Estudio independiente”, “autoeducación”, “autoenseñanza”, “autoestudio” y “aprendizaje autónomo” (Parra P y cols., 2010).

De todas las definiciones, la clásica de Holec, dice que: corresponde a hacerse cargo del propio aprendizaje manteniendo la responsabilidad de las decisiones respecto a todos los aspectos de éste, es decir:

- Determinar objetivos
- Definir contenidos y progresiones
- Seleccionar métodos y técnicas que se usarán.
- Controlar el procedimiento de adquisición propiamente dicho (tiempo, ritmo, lugar)
- Evaluar lo que se ha adquirido (Lázaro N, 2011).

Se puede considerar un método de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde las actividades de aprendizaje están en gran medida bajo el control de quien aprende, y en donde la reflexión juega un papel importante en el proceso de autorregulación, el cual implica, además de la autorregulación cognitiva, la autorregulación motivacional (Lindh M & Hugo J., 2005).

Relacionado con lo anterior, se pueden mencionar dos aspectos relevantes que influyen en el proceso de Autoaprendizaje. Primero, los niveles de motivación y compromiso con el aprendizaje pueden garantizar buenos resultados incluso en contextos adversos, ya que los alumnos son capaces de desarrollar estrategias para obtener conocimiento independiente de los recursos que entregue el medio (Bradley P. y cols., 2005). Y Segundo, el contenido a estudiar. Haciendo alusión a qué tan familiar le es al estudiante. De esta manera, los alumnos presentarán mayor nivel de autonomía al aprender contenidos de áreas que le son más familiares que cuando están en otras que conocen menos (Fisher y cols., 2001).

Dentro de los argumentos a favor de éste método, encontramos investigaciones de diversas disciplinas que han demostrado que los aprendices a medida que maduran psicológicamente aumentan su autoconocimiento, lo que a su vez genera mayor capacidad de reflexión crítica, que les hace reconocer la importancia y necesidad de aprender, además existe evidencia de que el autoaprendizaje incluye dos tendencias principales, una que centra su atención en los procesos y estrategias que permiten a los alumnos dirigir y personalizar su propio aprendizaje y otra referida a un proceso más ampliado de crecimiento o desarrollo personal referente a que el único hombre que se educa es el que ha aprendido a aprender, ya que ningún conocimiento es seguro (Parra P y cols., 2010).

La gran ventaja de adquirir conocimientos mediante la Autoinstrucción es permitir la individualización del proceso enseñanza-aprendizaje, liberando al docente y al alumno de la limitación presencial de la enseñanza tradicional, dándoles oportunidad de lograr libremente la instrucción adecuada (Johnson R y Johnson S. 1975). Y bajo el contexto actual, ligado a las ciencias de la salud es que permite no solo conocer y aprender sobre un tema nuevo, sino que permite el auto-perfeccionamiento con alta independencia en temas ya conocidos (Pérez C y cols., 2010).

Finalmente, en todo su espectro, el concepto engloba la esencia de la cual todo profesional del área de la salud debe estar cubierto, aquella que lo capacita para aprender a lo largo de toda su vida profesional y lo hace capaz de adquirir nuevos conocimientos y habilidades de forma rápida en beneficio de sí mismo y la sociedad (Parra P. y cols., 2010).

Cabe mencionar que a pesar de la congruencia existente entre este tipo de aprendizaje y la concepción del adulto, aún existen restricciones impuestas por los requisitos curriculares, legales, institucionales, limitaciones de tiempo y por la necesidad de garantizar contenidos específicos (Parra P y cols., 2010).

7. Manual de Autoinstrucción

Corresponde a una de las herramientas didácticas por medio de las cuales se puede lograr el Autoaprendizaje o aprendizaje auto dirigido. Es diseñada por un profesor o experto en alguna materia para guiar al estudiante en el estudio de un tema. Comprende el uso de diversos medios escritos que permiten al alumno estudiar tantas veces como estime necesario y en el momento que lo desee, con la posibilidad de revisar cada una de las unidades cuando así lo requiera. Este método necesita de preparación por parte del o los profesores para contar con la disponibilidad de textos de estudio y revistas, sistemas de información y de tiempo del estudiante para poder llevar a cabo el aprendizaje autónomo (Díaz M., 2006).

8. Corrientes para diseñar una unidad de Autoinstrucción.

En la actualidad, las corrientes más importantes para diseñar una unidad de Autoinstrucción, son aquellas propuestas por tres autores estadounidenses:

- Método de Skinner.
- Método de Crowder.
- Método Johnson y Johnson.

Este último método ha sido ampliamente utilizado desde su creación. Nace con el objetivo de estimular el intercambio de materiales repetibles que permitan a los estudiantes aprender a su propio ritmo de acuerdo con su formación académica y necesidad. De esta forma entonces, mejorar la instrucción en la medida en que el aprendizaje del estudiante se convierte en el producto de la educación.

Con el fin de exponer en forma clara el procedimiento para diseñar el texto de Autoinstrucción, los autores de este método recomiendan guiarse por los siguientes pasos (Decote G, 1996):

- I. Formular Objetivos: Un objetivo bien formulado debe poseer las siguientes características:
 1. Debe especificar cuál es la actitud que los estudiantes deben mostrar hacia el contenido.

2. Definir con precisión las condiciones bajo las cuales la conducta debe producirse.
 3. Especificar el patrón de rendimiento aceptado (si no se especifica, éste será del 100%).
- II. Elaborar el post test: Posteriormente a la formulación de los objetivos, se elaborarán los post test para constatar o verificar el aprendizaje del alumno. Un post test (autoevaluación) puede incluir cualquier procedimiento que proporcione un índice numérico del rendimiento del alumno, por ejemplo, pruebas de ensayos, pruebas estructuradas, pruebas de selección múltiples. Este examen final debe medir tanto la aptitud y actitud para determinar si se han alcanzado los objetivos.
- III. Elaboración de la unidad: En este punto se procede a redactar la descripción de una secuencia de instrucciones con una duración de no más de 30 minutos. Debemos tener en cuenta lo siguiente:
1. Utilizar pequeños pasos. Con esto perseguimos facilitar el aprendizaje, ya que si los pasos son demasiado grandes resultan difíciles y tediosos y los estudiantes temen fracasar, por último si los pasos son demasiado pequeños, los estudiantes se aburren.
 2. Práctica frecuente: Aprender haciendo es la mejor manera de asegurar el aprendizaje. Todo ciclo de práctica debe tener tres elementos fundamentales que son:
 - Información: Es entregada al estudiante en forma de lecturas, diagramas, imágenes, gráficos, material de observación directa o cualquier otro estímulo. Debe incluir preguntas o sugerencias que guíen o faciliten el aprendizaje.
 - Práctica: Oportunidad que se le ofrece al estudiante de ensayar el comportamiento que se espera de él, al término de la instrucción. Sin ella, es difícil que el alumno responda acertadamente el post test. Estas oportunidades para la

práctica deben ser frecuentes y coherentes con el comportamiento nombrado en el objetivo.

-Retroalimentación (feed back): Es la información que recibe el estudiante de su rendimiento sobre la práctica. Se puede establecer cuál debe ser el desempeño aceptable para que él pueda autoevaluarse. Cuando tiene información con respecto a su rendimiento (el cómo y el porqué de su éxito o fracaso) puede buscar la fórmula de mejorarlo de modo que queda conformado como un ciclo que, una vez cumplido, el primer sub objetivo, da paso al ciclo del sub objetivo siguiente.

A su vez el material debe incluir los recursos didácticos suficientes para que los alumnos puedan trabajar la unidad sin ayuda adicional de un tutor o profesor.

IV. Probar el material

Aquí se debe probar la unidad con un pequeño grupo de estudiantes para identificar un posible error y a la vez recoger comentarios, sugerencias y otros datos útiles para su revisión.

V. Perfeccionamiento de la Unidad.

Se debe, por último, revisar la unidad, teniendo en cuenta constantemente los objetivos, y el post test, hasta que todos hayan sido logrados.

Dentro de la confección del texto, el alumno debe percibir la importancia de lo que va a aprender. Debe sentir la necesidad de aprenderlo porque es significativo y pertinente para su vida presente o futura, con el fin de asegurar que el estudiante perciba el propósito por el cual está haciendo uso de este material (Barzallo y cols., 2009).

9. Evaluación del aprendizaje

La evaluación del aprendizaje permite la indagación y comprensión del proceso enseñanza-aprendizaje. Es parte integral del proceso, de modo que persigue una aproximación al mismo, en claves de conocimiento y comprensión. Aporta información sobre qué es enseñar y qué es aprender y, de cómo y bajo qué condiciones se enseña y se aprende (Santos M, 1999).

Una forma de evaluar aprendizaje es tomar muestras de las ejecuciones de los estudiantes y utilizar la observación como estrategia de recogida de información sistemática. Ésta puede acompañarse de registros cerrados (check list, escalas, rúbricas) o de registros abiertos, y puede hacerse por parte del profesorado, por parte de los compañeros o por parte del propio estudiante, pero en cualquier caso debe proporcionar información sobre la progresión en el desarrollo de la competencia y sugerir caminos de mejora (Cano M, 2008).

La investigación sostiene que los buenos ambientes para aprender están centrados en la evaluación. Esto significa que evaluar la comprensión del estudiante es parte integral de todo proceso de enseñanza aprendizaje.

Cualquiera que sea el tipo de medida que se utilice de evaluación, los profesores deben asegurarse de que estén en línea sus objetivos, actividades de aprendizaje.

10. Investigación educacional en ciencias de la salud

La necesidad de investigar está relacionada con realizar un análisis crítico de la educación en ciencias de la salud, en lo relativo a los métodos de aprendizaje, tales como los expositivos o clase magistral o; conceptos como objetivos educacionales o estrategias educativas como el aprendizaje basado en problemas, o el mismo Autoaprendizaje. La investigación educacional cuantitativa, es la aplicación sistemática y formal del método científico al estudio de los problemas educacionales. Su objetivo es explicar, predecir y controlar situaciones que involucren seres humanos (Castillo y cols., 2007).

Hipótesis

El método de Autoaprendizaje a través de un Manual de Autoinstrucción permite el conocimiento efectivo del tema "Crecimiento y desarrollo Craneofacial" en los estudiantes de la asignatura de Ortodoncia 2 del año 2015, de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

Objetivo general

Estudiar el conocimiento efectivo alcanzado por los estudiantes, mediante el Autoaprendizaje del tema de "Crecimiento y Desarrollo Craneofacial".

Objetivos específicos

1. Cuantificar el grado conocimiento previo a la instauración del Manual de Autoinstrucción respecto al tema de Crecimiento y Desarrollo Craneofacial.
2. Cuantificar el grado de conocimiento efectivo alcanzado a través de la instauración del Manual de Autoinstrucción "Crecimiento y desarrollo Craneofacial".
3. Comparar el nivel de conocimiento efectivo previo y posterior a la intervención del método de Autoaprendizaje, con respecto al tema del Manual.

Material y Método

El diseño de este estudio fue de tipo experimental y cuantitativo.

El universo corresponde a los 101 alumnos regulares de la asignatura Ortodoncia 1 y 2, del noveno y décimo semestre de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile

El criterio de inclusión fue la asistencia y rendición a los dos test de evaluación del tema “Crecimiento y Desarrollo Craneofacial” tanto pre como post aplicación del Manual de Autoinstrucción. La muestra final fue 73 de alumnos de este curso. Se excluyeron 28 alumnos por no cumplir el requisito de inclusión, 18 alumnos no rindieron el primer test, 10 no rindieron el segundo y 8 ninguno de los dos.

El instrumento utilizado fue el Manual vigente en la asignatura (*véase en Anexo 1*) que consta de varias unidades, cada una de ellas cuenta con objetivos específicos de aprendizaje, así como un test de autoevaluación con su corrección respectiva. Este texto está construido siguiendo los lineamientos educativos del método de elaboración de manuales de auto enseñanza de Johnson y Johnson.

Para realizar su validación se realizaron dos Test de evaluación de conocimientos, uno previo y posterior a la aplicación del manual (*Anexo 2*).

La ejecución del proyecto se realizó de la siguiente manera: se invitó a todos los alumnos cursantes de Ortodoncia II del año 2015 a participar de un proyecto de investigación, que consistía en rendir dos test de conocimientos respecto de un tema X, una prueba inicial o diagnóstica y un segundo test en el cual tendrían la oportunidad de conocer y estudiar el contenido. Cabe destacar que a los alumnos no se les informó sobre el contenido de la prueba, no obstante, ellos presentaban parcial conocimiento sobre el tema, pues había sido impartido como clase expositiva de una duración de 45 minutos en el primer semestre del presente año.

Inicialmente ambas pruebas solo tendrían una nota formativa para los participantes. Sin embargo, una vez que a que se les explicó en qué consistía el proyecto, el delegado de curso se acercó en representación de sus compañeros sugiriendo que las notas obtenidas tuviesen un valor real para el ramo, a raíz de

que presentaban un rendimiento deficiente en el área procedural de la asignatura, correspondiente a los temas de Análisis de modelos y Cefalometría.

Después de realizar el análisis de la situación con los docentes tutores, el Profesor encargado del curso, Dr. Cristian Vergara, aceptó la petición de los estudiantes, y se llegó al consenso que las evaluaciones de ambos test serían promediadas, obteniéndose una nota final, que a su vez se promediaría con la nota práctica más baja que los estudiantes tuvieran.

Bajo este nuevo escenario, para la aplicación del estudio se decidió realizar modificaciones a los test de evaluación, de manera que las preguntas fueron reestructuradas incluyendo ahora como contenido central los tópicos del manual “Crecimiento y Desarrollo Craneofacial”, y a su vez los temas en los que los alumnos habían presentado dificultades. Gracias a la inclusión de estas materias se logró aumentar la calidad y dificultad del test, pues la reformulación permitió hacer preguntas con mayor cantidad de información, por ejemplo casos clínicos, que miden efectivamente el poder analítico, asociativo y como fin último el “aprendizaje” de los estudiantes y no puramente su habilidad memorística.

Concretamente el instrumento elaborado para medir el aprendizaje adquirido fue una prueba de conocimientos teórico-práctico, un cuestionario de 10 preguntas de selección múltiple. El día 2 de diciembre del 2015 se realizó el primer test. Al día siguiente se les entregó el Manual de Autoinstrucción en formato PDF vía plataforma U-cursos. La evaluación post entrega del manual, segundo test, se llevó a cabo 14 días después de la primera prueba, para permitir a los alumnos el estudio comprensivo de éste.

Ambas pruebas fueron realizadas en el horario habitual de la asignatura. La forma de presentación del test fue mediante la herramienta “U-test”, nuevamente vía U-cursos. Se les indicó a los alumnos que debían portar sus celulares y/o PC portátiles para rendir las pruebas, de manera de lograr que todos contestaran en el mismo lugar, al mismo tiempo y bajo la supervisión docente. La duración del test fue de 30 minutos en las dos ocasiones.

Se asignó 1 punto a cada respuesta correcta, no se descontaron las respuestas incorrectas. Los resultados de ambas pruebas se analizaron por pregunta, es decir, para cada una de ellas el puntaje máximo es de 73 respuestas correctas, en concordancia con la muestra del estudio, esto en el caso que todos los alumnos contesten acertadamente cada pregunta por separado.

Los resultados de ambas pruebas se cuantificaron, tabularon y graficaron en el programa Microsoft Excel, con el objetivo de realizar estudios comparativos y tener una perspectiva clara del rendimiento previo y posterior a la aplicación del Manual de Auto enseñanza de la muestra.

Se tomaron como variables el número de respuestas correctas e incorrectas en los test de conocimientos diagnóstico y final. Los resultados fueron analizados estadísticamente con el Test de Wilcoxon, para lo cual se utilizó el software estadístico STATA 12.0 para sistema operativo Windows, comparando el desempeño del primer test con los del segundo test. Existiendo diferencia estadística si el valor p era menor a 0,05.

Resultados

En la tabla 1 y 2, se observan el número total, promedio y porcentaje de respuestas correctas e incorrectas para el test inicial y final.

Tabla 1. Resumen resultados U-Test 1, previo a la aplicación del Manual.

| | Correctas test 1 | Incorrectas test 1 |
|---------------------|------------------|--------------------|
| Total | 488 | 242 |
| Σ respuestas | 6,68 | 3,3 |
| Porcentaje | 66,85% | 33,15% |

Tabla 2. Resumen resultados U-Test 2, posterior la aplicación del Manual.

| | Correctas test 2 | Incorrectas test 2 |
|---------------------|------------------|--------------------|
| Total | 709 | 21 |
| Σ respuestas | 9,71 | 0,3 |
| Porcentaje | 97,12% | 2,88% |

Gráfico 1. Número total de respuestas correctas e incorrectas.

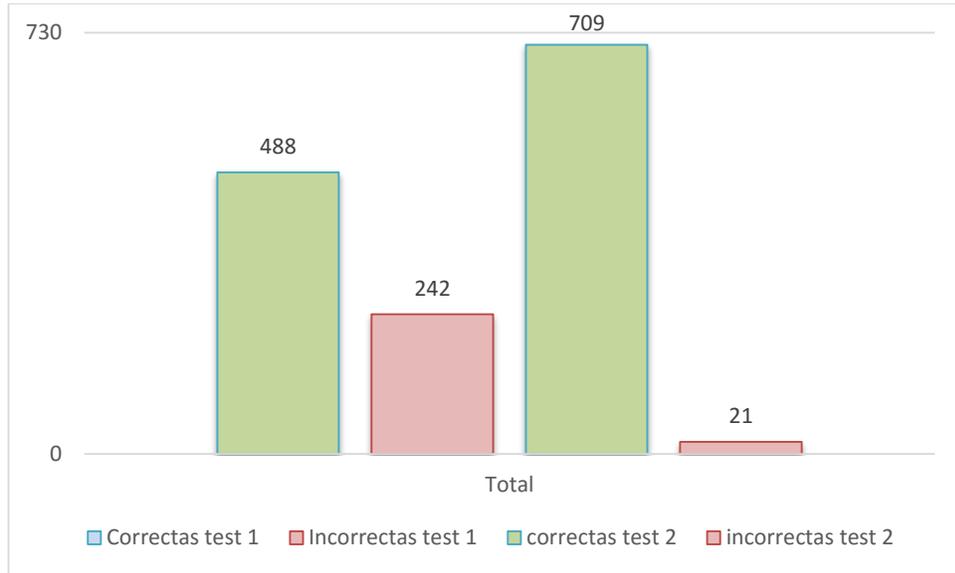


Gráfico 2. Promedio de respuestas correctas. Antes y después de la aplicación del Manual.

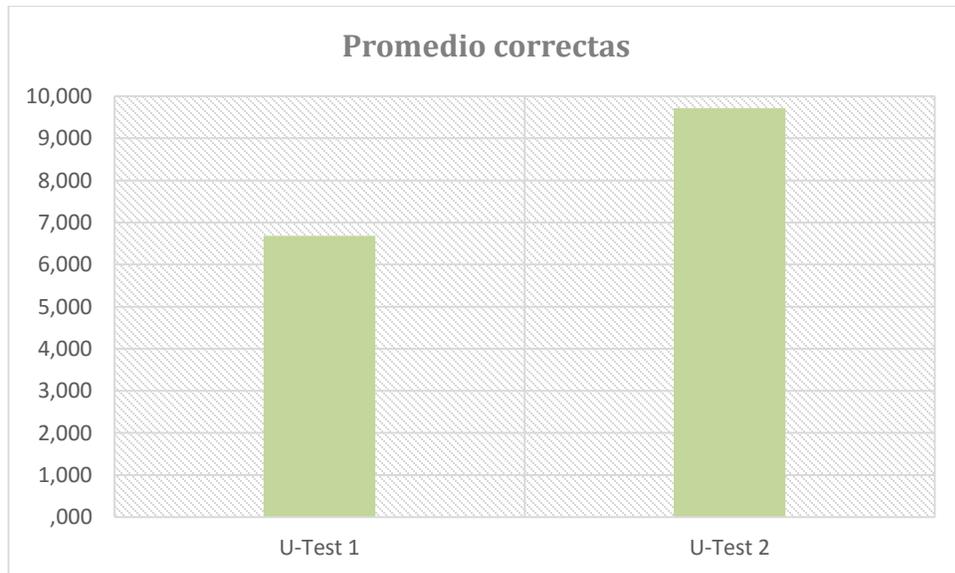
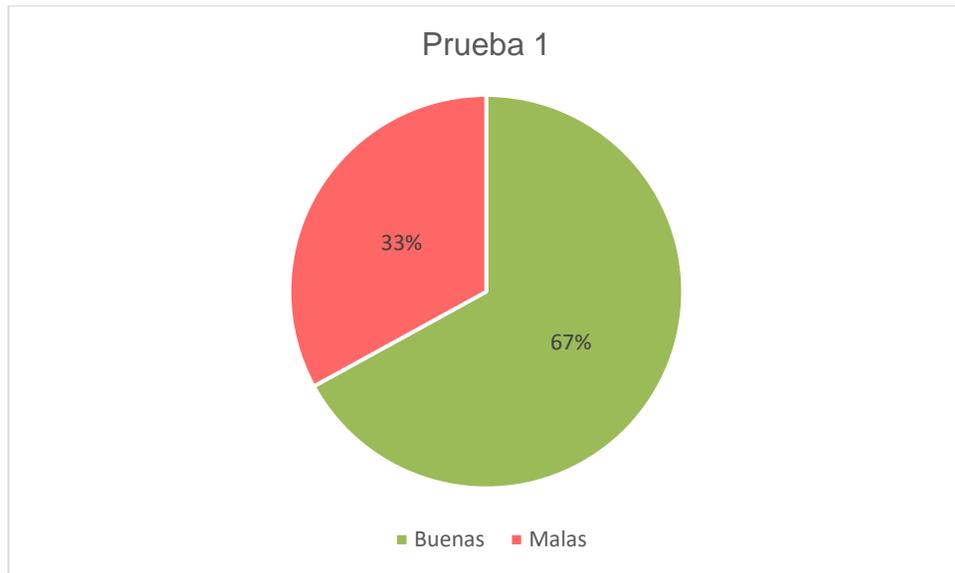
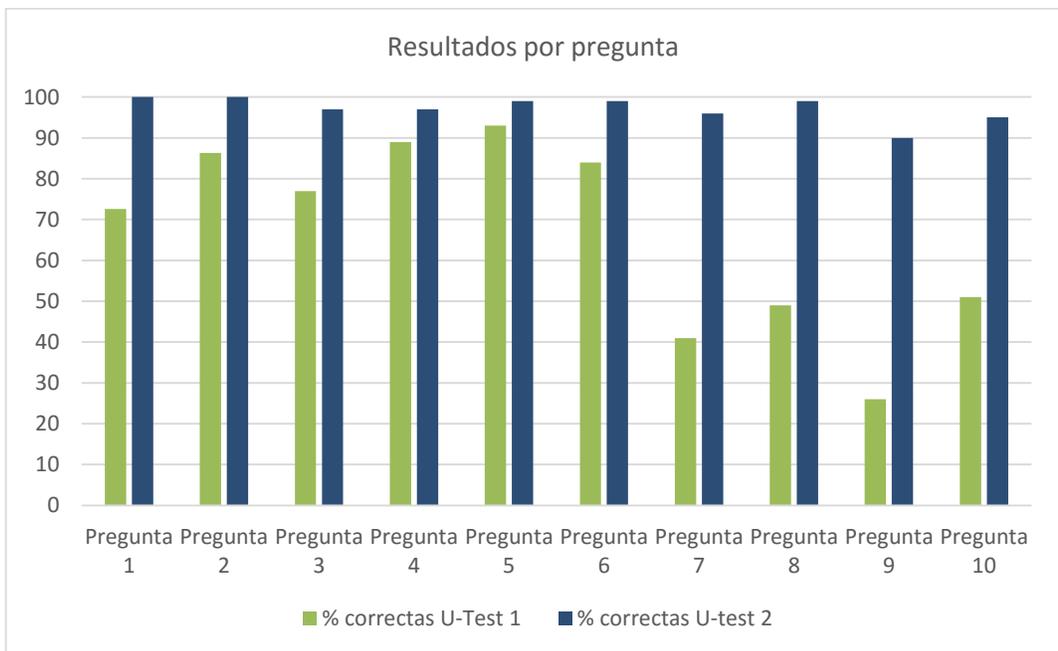


Gráfico 3. Respuestas del total de alumnos antes de la aplicación del Manual**Gráfico 4. Respuestas del total de alumnos posterior a la aplicación del Manual**

Resultados por pregunta

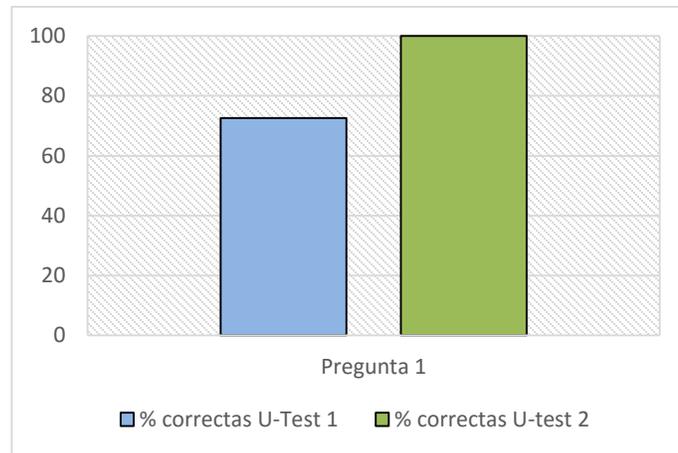
Para todas las preguntas previas y posteriores, con el fin de comparar las respuestas de los estudiantes se analizaron los datos utilizando el Test Wilcoxon en el software STATA 12.0.

Grafico 5. Porcentajes de respuestas correctas del U-test 1 y 2 para cada pregunta.



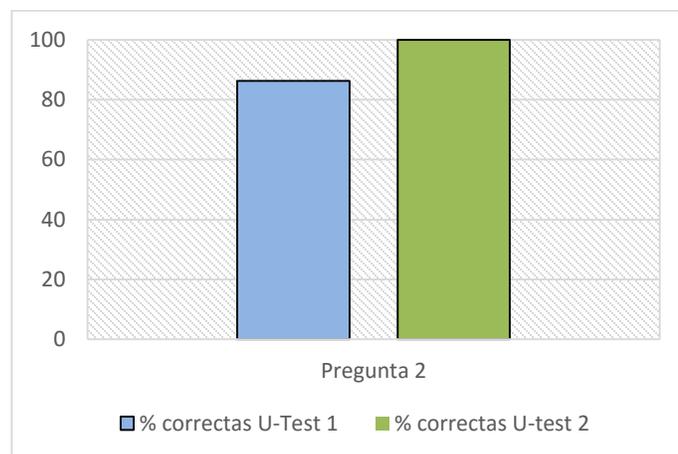
Para la pregunta 1 se obtuvieron los siguientes resultados:

En el test diagnóstico el porcentaje respuestas correctas fue de un 73% (53/73). Luego en el Post test mejoraron a un 100% con aumento de nivel de 27 puntos porcentuales en sus respuestas, con diferencia estadística ($p= 0.000$).



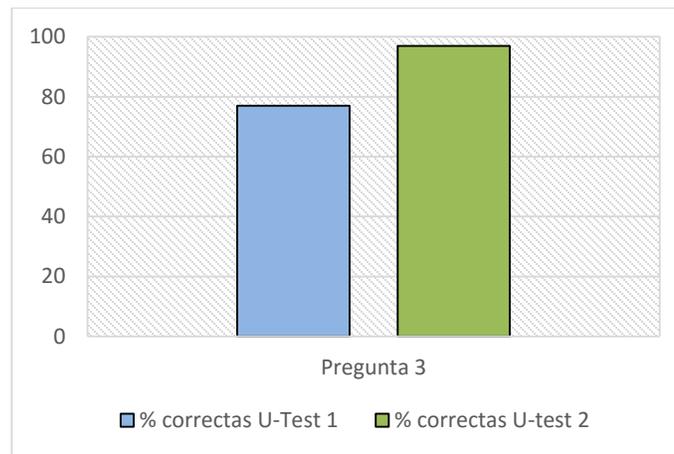
Para la pregunta 2 se obtuvieron los siguientes resultados:

En el test diagnóstico el porcentaje de respuestas correctas fue de un 86% (63/73). Luego en el Post test mejoraron a un 100% exhibiendo una mejoría de 14 puntos porcentuales en sus respuestas, con diferencia estadística ($p= 0.0016$).



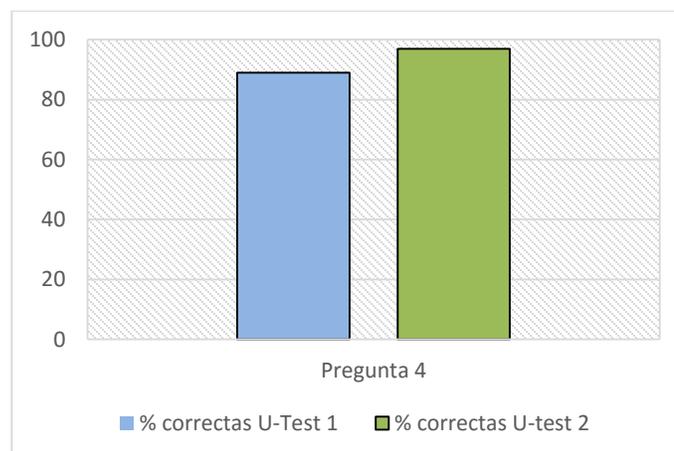
Para la pregunta 3 se obtuvieron los siguientes resultados:

En el test diagnóstico el porcentaje de respuestas correctas fue de un 77% (56/73). Luego en el Post test mejoraron a un 97%(71/73) exhibiendo una mejoría de 20 puntos porcentuales en sus respuestas, con diferencia estadística ($p=0.0006$).



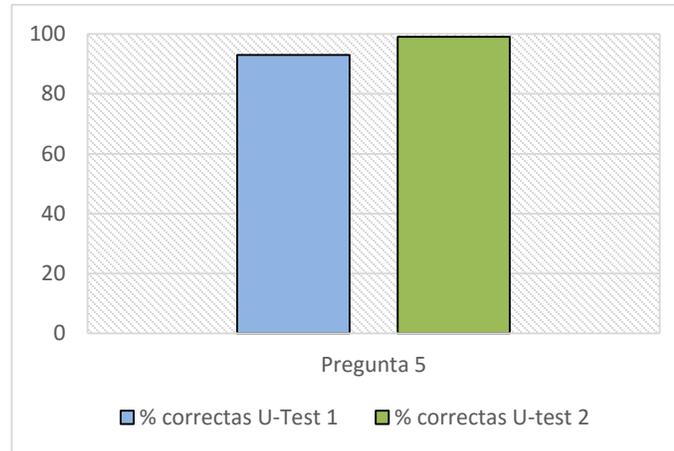
Para la pregunta 4 se obtuvieron los siguientes resultados:

En el test diagnóstico el porcentaje de respuestas correctas fue de un 89% (65/73). Luego en el Post test mejoraron a un 97%(71/73) exhibiendo una mejoría de 8 puntos porcentuales en sus respuestas, sin diferencia estadística ($p=0.0578$).



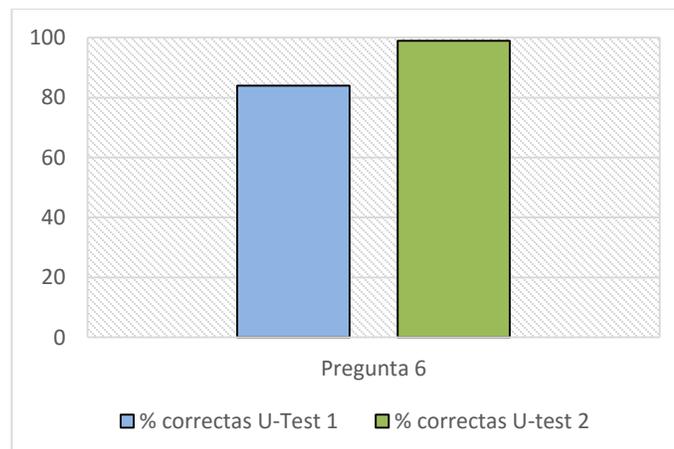
Para la pregunta 5 se obtuvieron los siguientes resultados:

En el test diagnóstico el porcentaje de respuestas correctas fue de un 93% (68/73). Luego en el Post test mejoraron a un 99%(72/73) exhibiendo una mejoría de 6 puntos porcentuales en sus respuestas, sin diferencia estadística ($p= 0.1025$).



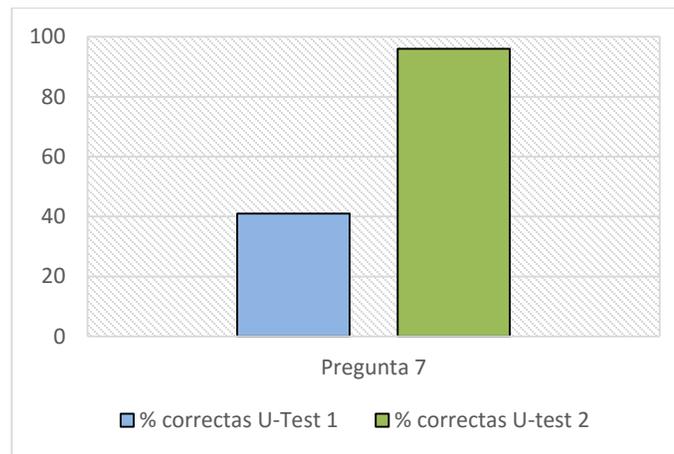
Para la pregunta 6 se obtuvieron los siguientes resultados:

En el test diagnóstico el porcentaje de respuestas correctas fue de un 84% (61/73). Luego en el Post test mejoraron a un 99% (72/73) exhibiendo una mejoría de 15 puntos porcentuales en sus respuestas, con diferencia estadística ($p= 0.0023$).



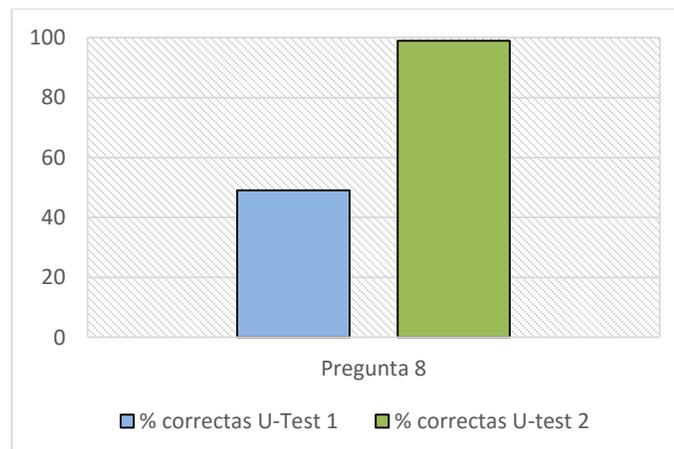
Para la pregunta 7 se obtuvieron los siguientes resultados:

En el test diagnóstico el porcentaje de respuestas correctas fue de un 41% (30/73). Luego en el Post test mejoraron a un 96% (70/73) exhibiendo una mejoría de 45 puntos porcentuales en sus respuestas, con diferencia estadística ($p= 0.0000$).



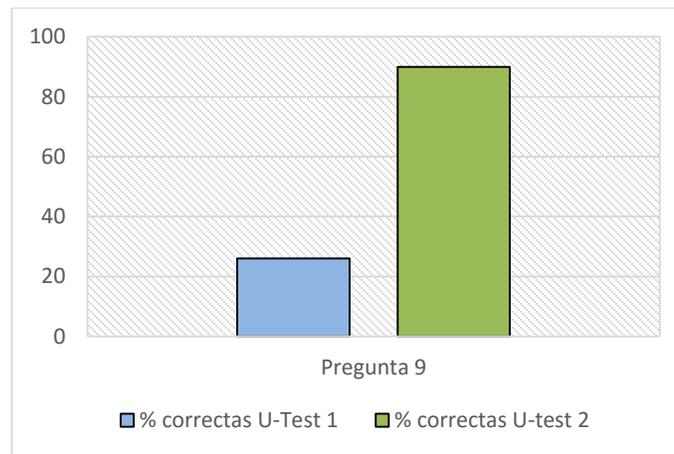
Para la pregunta 8 se obtuvieron los siguientes resultados:

En el test diagnóstico el porcentaje de respuestas correctas fue de un 49% (36/73). Luego en el Post test mejoraron a un 99% (72/73) exhibiendo una mejoría de 40 puntos porcentuales en sus respuestas, con diferencia estadística ($p= 0.0000$).



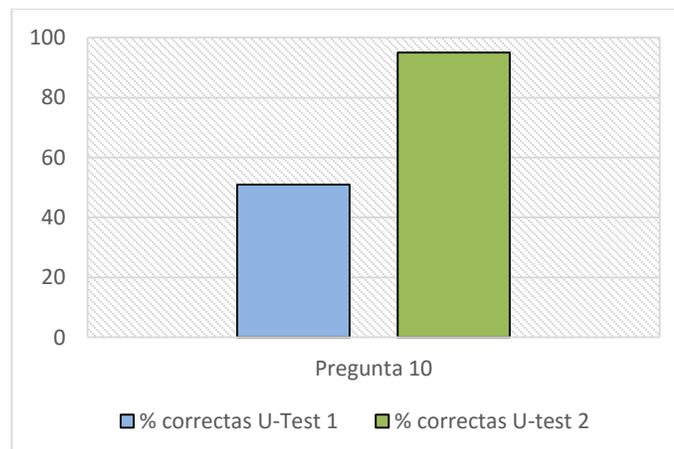
Para la pregunta 9 se obtuvieron los siguientes resultados:

En el test diagnóstico el porcentaje de respuestas correctas fue de un 26% (19/73). Luego en el Post test mejoraron a un 90% (66/73) exhibiendo una mejoría de 40 puntos porcentuales en sus respuestas, con diferencia estadística ($p= 0.0000$).



Para la pregunta 10 se obtuvieron los siguientes resultados:

En el test diagnóstico el porcentaje de respuestas correctas fue de un 51% (37/73). Luego en el Post test mejoraron a un 95% (69/73) exhibiendo una mejoría de 44 puntos porcentuales en sus respuestas, con diferencia estadística ($p= 0.0000$).



Discusión

Motivados por la necesidad de buscar nuevas formas de entregar conocimientos en nuestra Facultad, es que buscamos métodos de enseñanza-aprendizaje acorde a los tiempos actuales. Uno de ellos, el “Autoaprendizaje”, es validado y se demuestra en el presente trabajo de investigación, que sirve para adquirir conocimientos efectivos en el tema “Crecimiento y desarrollo Craneofacial”, esto mediante el uso de un Manual de Autoinstrucción.

Al analizar los resultados obtenidos en el estudio, se puede notar que los alumnos participantes, previo a la entrega del Manual, contaban con nociones sobre el tema Crecimiento y Desarrollo Craneofacial así como también de los temas añadidos Análisis de Modelos y Cefalometría, pero no lo suficientemente claros para permitirles alcanzar calificaciones óptimas. De esta situación se desprende el moderado rendimiento en el test inicial, donde en promedio, la muestra completó un 66,8% de rendimiento.

El segundo test, que comprendía las mismas preguntas que el test inicial, mostró una notable mejoría, alcanzando un rendimiento promedio de 97,1 % de aciertos. Traduciéndose en un incremento efectivo de 30,5 puntos porcentuales.

Por su parte el porcentaje de respuestas incorrectas disminuyó considerablemente desde un 33,2% a un 2,88%.

Dado que necesitábamos establecer que el aumento en el rendimiento de los alumnos no había sido producto del azar, es que aplicamos el Test de Wilcoxon, una prueba estadística que valora si existen diferencias entre las muestras y si éstas tienen significación estadística.

Luego de aplicar dicho Test encontramos que efectivamente existían diferencias estadísticas ($P < 0,05$) tanto en el aumento de respuestas correctas previas y posteriores a la entrega del Manual de Autoenseñanza, así como también en la disminución de respuestas incorrectas.

Al analizar caso a caso encontramos que para 8 de las 10 preguntas de la prueba de conocimientos los alumnos lograban mejorar estadísticamente su rendimiento. Las mayores diferencias de rendimiento se evidenciaron en las preguntas 1, 7, 8, 9 y 10 con notables mejoras en el segunda prueba, reflejado en un valor $p=0,0000$. Asimismo en las preguntas 2, 3 y 6 los estudiantes también mejoraron sus respuestas correctas, pero en menor medida que las mencionadas previamente.

Dado los resultados anteriores podemos decir que probablemente la lectura y aprendizaje de los contenidos del Manual contribuye a que los estudiantes mejoren el rendimiento de una prueba de conocimientos, de manera que es posible atribuir las diferencias observadas, a la aplicación de esta metodología de enseñanza, con lo que se puede confirmar nuestra hipótesis, que señala que el "Autoaprendizaje" a través de un Manual de Autoinstrucción, permite a los estudiantes alcanzar un conocimiento efectivo en el tema "Crecimiento y desarrollo Craneofacial".

Es importante mencionar que para las preguntas 4 y 5, si bien existe aumento en el número de aciertos, el rendimiento en ambos test fue igualmente alto, casi sin diferencia en el número de respuestas correctas, por lo que estadísticamente no presentaba relevancia. Es así que en ambas el valor p fue mayor a 0,05 con lo cual no podemos rechazar nuestra hipótesis nula ($U\text{-test } 1= U\text{-test } 2$). En otras palabras no encontramos evidencia suficiente para decir que la mejora en los resultados de dichas preguntas se deba al aprendizaje de los contenidos del Manual. Diversos pueden ser los motivos para que haya ocurrido lo anterior, podríamos mencionar que los contenidos de la pregunta 4 y 5 ya habían sido entregados, y por tanto aprendidos por los alumnos con el estudio de las clase magistrales correspondientes a los mismos temas efectuadas durante el noveno y décimo semestre del año 2015, y/o que el nivel de dificultad de dichas preguntas fue bajo. Como consecuencia de esto, se evidenciaron resultados sobresalientes en ambas pruebas, independientes de la lectura del instrumento de aprendizaje.

En relación a lo anterior, podemos extraer algunas limitantes del estudio. La primera de ellas ya mencionada tiene que ver con que los temas evaluados ya habían sido entregados al estudiantado mediante clases teóricas durante el primer semestre de la asignatura de Ortodoncia. Inferimos que el moderado porcentaje de respuestas correctas de la primera prueba haya sido producto de eso. O bien, como segunda limitante, podríamos mencionar que el instrumento de medición para algunas preguntas fue insuficiente para reflejar cambios en los conocimientos producto del Autoaprendizaje.

Por último, como tercera limitante tenemos la motivación extra de los estudiantes a rendir los test de conocimientos, debido a que los resultados tendrían una nota para la asignatura, por lo mismo el aumento significativo en sus aciertos en la segunda prueba. Además creemos que fue ésta motivación la que también influyó positivamente en la alta adhesión al estudio.

Si bien existen dichas limitantes, estas concuerdan con lo explicitado en la literatura, como aspectos que pueden condicionar el proceso de "Autoaprendizaje". Estas dicen por un lado los niveles de motivación y compromiso con el aprendizaje pueden garantizar buenos resultados incluso en contextos adversos (Bradley P. y cols., 2005).

En relación a los contenidos a estudiar, señalan que los alumnos presentarán mayor nivel de autonomía al aprender contenidos de áreas que le son más familiares que cuando están en otras que conocen menos (Fisher y cols., 2001). En la misma línea se dice que el aprendizaje se desarrolla mejor cuando existe conocimiento previo (García J, 2002), es decir, cuando existe una idea ancla o subsunso, la cual sirve de base para afrontar nuevos aprendizajes (Moreira M, 2012). Y por su parte una muestra considerable proporciona mayor precisión en los análisis, y por ende la variabilidad secundaria al azar se reduce.

En resumidas cuentas, los resultados obtenidos en esta investigación siguen la tendencia mundial del desarrollo de nuevas técnicas para mejorar el rendimiento de los estudiantes con el fin de lograr un mayor aprendizaje, en donde el uso de esta metodología no tradicional permite al estudiante optimizar su tiempo,

manejar el lugar y finalmente obtener mejoras en su aprendizaje. En un estudio realizado por Rakela y cols. , en su tesis “Validación de un documento multimedia como herramienta en el proceso enseñanza aprendizaje”, observaron una mejoría en el aprendizaje tras la aplicación de un manual multimedia (Rakela y cols., 2000).

Otros estudios similares realizados en nuestra facultad son consistentes con estos mismos resultados, caso de Barzallo y Morales, que validan la metodología de aprendizaje auto dirigido como un medio eficiente para lograr conocimientos efectivos en los estudiantes, señalando su aporte como complemento de los métodos tradicionales de enseñanza (Morales D., 2012; Barzallo V., 2009). Este hecho apoya lo ya hecho por Decote años atrás quien dice que “toda técnica de Autoinstrucción permite a la persona funcionar como un principio consistente de actividad que se manifiesta a través de la singularidad, autonomía y apertura” (Decote, 1996).

Es necesario destacar la relevancia de este hallazgo, ya que de ser incorporado este método en los currículos actuales, se debe considerar además su valor formativo, pues determina que los estudiantes sean los actores principales dentro del proceso enseñanza aprendizaje (García J, 2002) permitiéndoles desarrollar además la capacidad de “aprender a aprender”, requisito fundamental para cualquier profesional del área del salud en la actualidad debido al incesante aumento de la información en dicha área. (Parra y cols., 2010)

Si bien es cierto, que el uso del Manual de Autoinstrucción como herramienta para aprender de manera autónoma, vale decir, lograr un conocimiento efectivo posterior a su lectura, da resultados positivos, este no tiene la intención de convertir en caducos o de tratar de reemplazar por si solo los restantes métodos pedagógicos, pero sí es seguro que aporta interesantes ventajas a las técnicas educativas tradicionales. Por ello se puede como mínimo, emplear este material educativo como complemento de dichas técnicas.

Finalmente destacar que lo realizado está directamente relacionado con el proceso de renovación curricular que vive nuestra Facultad y aún más importante

nuestra Institución, la cual a partir del 2010 implementó un nuevo Modelo Educativo a fin de estar a la vanguardia, por lo mismo es que se exige el desarrollo de nuevas técnicas educativas que sean parte de un profundo proceso de modernización de su Pregrado. De manera que con el presente trabajo demostramos cuantitativamente que los estudiantes pueden adquirir conocimientos efectivos mediante una de las metodologías no tradicionales de enseñanza-aprendizaje, cual es el “Autoaprendizaje”.

Conclusiones

Al finalizar nuestro trabajo de investigación podemos enunciar las siguientes conclusiones:

1. La técnica educativa de Autoaprendizaje a través de un Manual de Autoinstrucción en el tema "Crecimiento y desarrollo Craneofacial", demostró mejorar significativamente el conocimiento efectivo en los estudiantes de la asignatura de Ortodoncia 2 del año 2015, de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.
2. Analizando cada tipo de respuesta tenemos que: las respuestas correctas luego de aplicar el Manual aumentan en forma significativa ($p= 0,000$).
3. Analizando cada tipo de respuesta tenemos que: las respuestas incorrectas luego de aplicar el Manual disminuyen en forma significativa ($p=0,000$).

Sugerencias

1. Continuar desarrollando el tema de Crecimiento y Desarrollo Craneofacial mediante este método de aprendizaje.
2. Introducir el uso de esta metodología de enseñanza al mecanismo de enseñanza tradicional, para que sea usado como complemento de las clases magistrales pudiendo, a través de éstas, ampliarse los conceptos o resolver dudas que pudiera tener el estudiante.
3. Para estudios similares a futuro aplicar la metodología del Manual de Autoinstrucción al comienzo de los cursos que impartan el tema a estudiar, para evitar así un grado de conocimiento previo sobre el tema.
4. Se sugiere evitar generar motivaciones extras en los estudiantes para participar en este tipo de estudios.
5. Crear instrumentos de medición de moderado a alto nivel de dificultad y atingentes en su totalidad al tema en estudio.
6. Como parámetro de análisis comparar el tiempo de resolución de la prueba diagnóstica y final.
7. Evaluar la consolidación en el tiempo de los conocimientos adquiridos.

Referencias Bibliográficas

Acosta M, (2002). Elementos a considerar en la elaboración de materiales impresos para el autoestudio. *Revista de educación superior* 2(1):7-39).

Álvarez PE., (2010) "Rol del ayudante-alumno". Percepciones de los participantes del Área de Ortodoncia y Ortopedia Dentó Maxilofacial de la Facultad de Odontología Universidad de Chile en el año 2010. Tesis para grado de Magister en Educación.

Armanet L, Rilling C y Barboza C, (2015) Modelo Educativo de La Universidad de Chile. Ediciones Universidad de Chile. Vicerrectoría de Asuntos Académicos P. 7-26 Disponible desde: http://www.plataforma.uchile.cl/libros/Modelo_Educativo_18_dic_2014.pdf.

Ausubel D (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. En: significado y aprendizaje significativo. 1ª reimpresión, Editorial Trillas, México.

Barzallo V, Letelier A, Lipari A, Padrón M y Pareja P (2009). Evaluación del aprendizaje adquirido a través de un Manual de Autoenseñanza en el tema uso de microimplantes en tratamiento de ortodoncia. Tesis de Título para obtener la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar. Facultad de Odontología Universidad de Chile. p.13 – 20

Biasin C. (2008). Self-Directed Learning in Italy: Problems and Possibilities *International Journal of Self-Directed Learning* 5(2):1-10.

Bolton D, Pizarro P, Romo O (1982). Factores facilitadores del aprendizaje. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

Bradley P, Oterholt C, Herrin J, Nordheim L & Bjørndal A (2005). Comparison of directed and self-directed learning in evidence-based medicine: a randomised controlled trial. *Med Educ*; 39(10): 1027-1035.

Cabrera I, Vásquez J (2012). La educación, un fenómeno social complejo. Revista Digital Sociedad de la Información 38:1-6.

Cano M (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado 12 (3): 1-16. [Disponible en (<http://www.ugr.es/~recfpro/rev123COL1.pdf>).

Castillo M, López I, Quevedo F. (2007). Módulo de Investigación Educativa en Ciencias de la Salud. Diploma en Docencia de Ciencias Biomédicas. Departamento de Educación en Ciencias de la Salud. Facultad de Medicina. Universidad de Chile.

Decote G. (1996). "La enseñanza programada". Editorial Teide. Página 173. Barcelona-España.

Díaz M. (2006). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias: Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio europeo de educación superior. Capítulo IV. Ediciones Universidad de Oviedo, 11.

Dunn R, Dunn K, Alcaide R. (2002). Procedimientos prácticos para individualizar la enseñanza. Buenos Aires: editorial Guadalupe.

Dynan L, Cate T & Rhee K., (2008). The impact of learning structure on students' readiness of self-directed. Journal of Education for Business 84(2): 96-100.

Eggen PD, Kauchak DP (2009). Estrategias docentes. Tercera edición. Fondo de cultura económica. México.

Fisher M, King J & Tague G., (2001). Development of a self-directed learning readiness scale for nursing education. Nurse Educ Today; 21(7): 516-525.

García N (2007). La motivación del alumnado a través de la satisfacción con la asignatura. Efecto sobre el rendimiento. ESE 13: 89-112.

García, J (2002). Motivación y autoaprendizaje: elementos clave en el aprendizaje y estudio de los alumnos. Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de

Albacete, nº17. Disponible desde:

<http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2282726.pdf>

Guerra-García M, Alva M (2003). UNICEF Ebrasa Guía metodológica y video de validación de materiales IEC.

Johnson R, Johnson S. (1975). Como asegurar el aprendizaje de Autoinstrucción. Bogotá: fondo cultura interamericano.

Lázaro N. (2011). "Tendencias pedagógicas en centros de autoaprendizaje de Alemania, Suiza, Hong Kong y España. Universidad Nacional de Educación a distancia. Edición digital. Madrid. Mayo 2011. P. 42, 43.

León A, (2007). Qué es la educación. *Educere* 39: 595-604.

Lindh M & Hugo J. (2005) Students' reflections on self-directed learning using patient studies in a Masters programme in family medicine in South Africa. *Educ Prim Care*; 16(4): 474-481.

Luján-Mora S (2013). De la clase magistral tradicional al MOOC: doce años de evolución de una asignatura sobre programación de aplicaciones web. *Revista de Docencia Universitaria*. Vol.11. Disponible desde: <http://red-u.net/redu/index.php/REDU/article/view/636>

María Jesús Pérez Curiel (2005). La formación permanente del profesorado ante los nuevos retos del sistema educativo universitario, *REIFOP*, 8 (1).

Morales D., (2012). "La autoenseñanza digital, es una técnica educativa eficaz y eficiente en el aprendizaje de un método simplificado de evaluación de la vía aérea. Capítulo I: Adenoides con telerradiografía lateral de cráneo". Trabajo de investigación requisito para optar al título de cirujano dentista. Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

Moreira M, Caballero M, Rodríguez M (1997). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje significativo. Burgos, España 19-44.

Moreira M. (2011). ¿Al final, que es el aprendizaje significativo? Instituto de Física-UFRGS. Porto Alegre-RS. Revista Curriculum.

Moreno Olivos, T. (2011). Didáctica de la Educación Superior: nuevos desafíos en el siglo XXI.

Moreno Olivos, Tiburcio (2009). La enseñanza universitaria: una tarea compleja. Revista de la Educación Superior, ANUIES, 38 (3), 115-138. Recuperado desde: http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/151/pdf/7_La_enseñanza_universitaria.pdf

Moreno R. y Martínez R (2007). Aprendizaje autónomo. Desarrollo de una definición. Acta Comportamental: *Revista Latina de Análisis del Comportamiento*, vol.15, no 1. Disponible desde: <http://revistas.unam.mx/index.php/acom/article/view/14512>

Nancy Montes de Oca Recio, Evelio F. Machado Ramírez (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. Humanidades Médicas 11(3):475-488.

Parra P, Pérez C., Ortiz L. y Fasce E. (2010). El aprendizaje autodirigido en el contexto de la educación médica. Revisiones bibliográficas. Revista de Educación en Ciencias de la Salud; 7 (2): 146-151.

Pérez C., Parra P., Ortiz L. y Fasce E. (2010). Variables personales y académicas asociadas al aprendizaje autodirigido en la educación médica. Revisiones bibliográficas. Revista de Educación en Ciencias de la Salud; 7 (2): 152-159.

Rakela J., Sousa-Lennox (2000). Validación de un Documento Multimedial como herramienta en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje. Tesis de Título para obtener la

especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Dento-maxilar. Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

Sánchez, C, Porres J, Aranda P, López-Jurado M y Llopis J (2010). El método de autoaprendizaje, dirigido por un equipo docente, como vía de adquisición de competencias en alumnos internos del departamento de Fisiología. *ArsPharm*, vol. 2. P 331-334 Disponible desde: <http://farmacia.ugr.es/ars/articulo.php?518>

Santos, M. (1999). Sentido y finalidad de la evaluación de la Universidad. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado* 34: 39-59. [Disponible en (<http://www.rieoei.org/deloslectores/473Villaruel.pdf>).

Stoll, L., Fink, D. y Earl, L. (2003). *It's About Learning (and It's About Time). What's in it for schools?* Londres: Routledge.

Toledo V., Sosa A., Toledo L. (2002). El autoaprendizaje y la educación a distancia en tiempos de TICs, opciones factibles en condiciones de Universalización. Facultad de informática, Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.

ANEXOS**1 Manual de Autoinstrucción “Crecimiento y Desarrollo Craneofacial”** 1-46

Manual vigente en el Área de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar de la FOUCH.

2 Instrumento de medición. Test de conocimientos.



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DEL NIÑO Y ORTOPEDIADENTOMAXILAR
ÁREA DE ORTODONCIA

Manual de Autoenseñanza: “Características del Crecimiento y Desarrollo Craneofacial Postnatal”

Alumno(a): **Camilo Escobar Miranda**

Tutor(a)Principal: **Dr. Eduardo Álvarez Palacios**

Tutores Asociados: **Dr. Cristian Vergara Núñez**
Dr. Alejandro Díaz Muñoz

Introducción

El presente texto de auto enseñanza tiene por finalidad, entregar los conocimientos básicos necesarios, en el tema de características de Crecimiento y Desarrollo Craneofacial Postnatal a los alumnos de pregrado.

Este texto consta de 6 unidades, a saber:

- A. Generalidades.
- B. Crecimiento de la calota y de la base de cráneo.
- C. Crecimiento del maxilar superior.
- D. Crecimiento del maxilar inferior.
- E. Crecimiento de la A.T.M.
- F. Integración.

Cada una de estas unidades presenta al inicio una breve descripción de su contenido, y además los objetivos que se pretende que el alumno alcance.

Por otro lado, al final de cada una de ellas, hay una evaluación de la unidad con sus respectivas respuestas correctas.

Descripción y objetivos

Descripción.

Esta primera unidad del texto tiene por finalidad introducir al alumno en el tema de crecimiento y desarrollo Craneofacial postnatal, a través de la explicación de conceptos y términos que son importantes para entender los capítulos posteriores.

Objetivo General.

El alumno deberá conocer los principales conceptos y términos en el tema de crecimiento y desarrollo Craneofacial postnatal.

Objetivos específicos.

Al finalizar ésta unidad el alumno deberá ser capaz de:

- Definir conceptos y términos tales como: crecimiento, desarrollo, osificación, desplazamiento, remodelamiento, sutura y sincondrosis.
- Explicar los mecanismos de crecimiento Craneofacial postnatal.
- Manejar y relacionar las principales teorías de crecimiento y desarrollo.
- Responder acertadamente las preguntas del test de evaluación de la unidad.

Generalidades

Introducción.

En este capítulo analizamos conceptos y definiciones importantes para el correcto entendimiento de las unidades posteriores.

Definiciones de conceptos.

- I. **Crecimiento.**
- II. **Desarrollo.**
- III. **Remodelamiento.**
- IV. **Desplazamiento.**
- V. **Osificación.**
 - a. Endocondral
 - b. Intramembranosa
- VI. **Sutura.**
- VII. **Sincondrosis.**
- VIII. **Mecanismos de crecimiento cráneo facial.**
 - a. Sutural
 - b. Cartilaginoso
 - c. Periostal-endostal
- IX. **Secuencia de crecimiento.**
- X. **Teorías de crecimiento.**
 - a. Hipótesis de Sicher.
 - b. Hipótesis de Scott.
 - c. Hipótesis de Moss.
 - d. Hipótesis de Van Limborgh.

I. **Crecimiento.**

Se define: como los cambios normales en la cantidad de sustancia viviente. Es el aspecto cuantitativo del desarrollo biológico, y se mide en unidades de aumento por unidad de tiempo, por ejemplo centímetros por año o gramos por día; Es el resultado de procesos biológicos por medio de los cuales la materia viva se hace normalmente más grande.

II. **Desarrollo.**

El desarrollo se refiere a todos los cambios que ocurren en forma unidireccional en la vida de un individuo desde su existencia como célula hasta su elaboración como unidad multifuncional.

El termino unidad multifuncional enfatiza la elaboración de múltiples funciones, más que aumento celular. Los cambios unidireccionales continúan hasta la muerte, por lo tanto:

Desarrollo: Crecimiento + diferenciación

Diferenciación: Es el cambio desde células o tejidos generalizados a tejidos más especializados durante el desarrollo.

III. **Remodelamiento.**

Fenómeno que modifica la forma de cada unidad ósea.

IV. **Desplazamiento.**

Es el cambio en el espacio de cada unidad ósea como consecuencia de su propio remodelamiento.

V. **Osificación.**

Formación de hueso o sustancia ósea, puede ser cartilaginosa o endocondral, membranosa o perióstica, según la matriz en la que se desarrolle el hueso.

a) Osificación endocondral.

El tejido mesenquimático original primario se convierte en cartílago, las células cartilaginosas se hipertrofian, su matriz se calcifica, las células degeneran y los tejidos osteogénicos invaden el cartílago que está muriendo y degenerando y lo reemplazan. El hueso endocondral no se forma directamente de cartílago, sino que invade el cartílago y lo reemplaza.

b) Osificación intramembranosa.

En la formación del hueso intramembranosa las células mesenquimáticas indiferenciadas de tejido conectivo membranoso cambian a osteoblastos y elaboran matriz osteoide, la matriz o sustancia intercelular se calcifica formando hueso.

VI. Sutura.

Es el tejido conjuntivo interóseo entre dos superficies articulares que contactan directamente y no poseen movilidad alguna.

VII. Sincondrosis.

Unión mediata de huesos por cartílago, por ejemplo unión de esfenoides con el occipital formando la sincondrosis esenooccipital.

VIII. Mecanismo de crecimiento cráneo facial.

A. Crecimiento sutural:

Consiste en la aposición ósea a nivel de las suturas que separan los huesos, por ejemplo, el crecimiento de la calota craneana que se adapta al aumento de tamaño del cerebro. Otras suturas situadas en el área facial ajustan el crecimiento de los diferentes huesos de la cara, por ejemplo, s. frontomaxilar, s.maxilomalar, s. cigomatotemporal y s. pterigopalatina.

B. Crecimiento cartilaginoso:

Basado en la proliferación inicial de cartílago y posterior osificación, se ubica en cuatro zonas principales: La base del cráneo, el tabique nasal, el cóndilo y sínfisis mandibular.

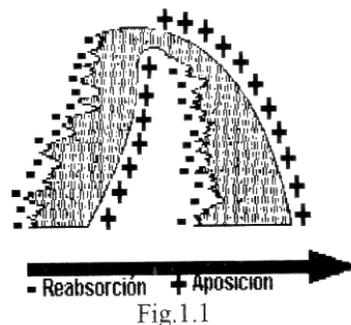
C. Crecimiento periostal-endostal:

Hay una proliferación ósea a partir de la membrana perióstica y de los espacios medulares internos, por ejemplo el aumento del tamaño tridimensional de la cabeza por la aposición ósea superficial y el remodelamiento interno de cada uno de los huesos.

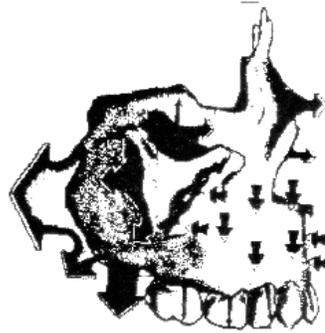
XI. Secuencia de crecimiento (Enlow).

Para facilitar el estudio posterior basaremos la secuencia de crecimiento en seis principios: (2-8)

- A. El desarrollo facial se realiza mediante la integración de la reabsorción ósea en unas áreas con la aposición en otras áreas vecinas.



- B. Cada hueso facial constituye un mosaico de distintas áreas o campos de crecimiento, por ejemplo, en el maxilar superior a nivel de la tuberosidad posterior hay aposición, y a nivel de la cara anterior hay reabsorción.



- C. No todas las zonas tienen la misma intensidad cuantitativa de crecimiento, y crecen a distinto ritmo en diferentes momentos del desarrollo, pero todas las áreas participan en el desarrollo, aunque hay algunas que presentan una singular y continua actividad como es por ejemplo el cóndilo mandibular.

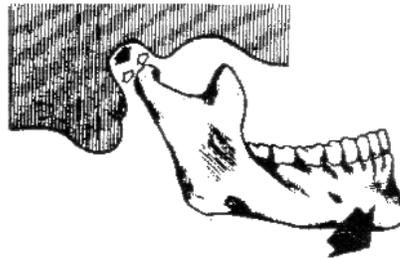


Fig.1.3

- D. Todos los huesos maxilofaciales sufren un remodelamiento total a lo largo del desarrollo. Estos se agrandan y a la vez cambian su morfología, por ejemplo la mandíbula del adulto es más grande que la del niño, pero además tiene forma distinta.

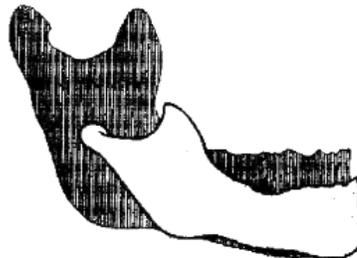


Fig.1.4

- E. Cada hueso con el crecimiento se desplaza alejándose de los huesos contiguos: Es un *desplazamiento de tipo primario* porque es el crecimiento del propio hueso el que le obliga a desplazarse en el espacio, por ejemplo el crecimiento a nivel de la tuberosidad posterior que obliga a desplazarse en forma primaria mesialmente al maxilar superior.



Fig.1.5

- F. Cada hueso facial muestra un *desplazamiento secundario* provocado por el crecimiento y remodelamiento de los huesos vecinos, por ejemplo el crecimiento del cartílago nasal desplaza al maxilar superior secundariamente hacia adelante y abajo.

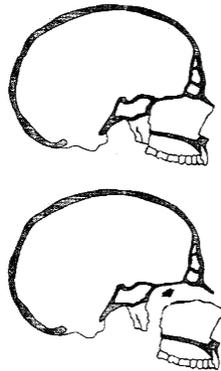


Fig.1.6. Crecimiento cartilago nasal

XII. Teorías de crecimiento

a. Hipótesis de Sicher:

Sicher pensaba que el tejido conjuntivo de las suturas del complejo nasomaxilar y la bóveda craneana producían fuerzas que separaban los huesos, tal como ocurre con las sincondrosis que expanden la base de cráneo y las laminas epifisarias que elongan los huesos largos. Sus ideas llegaron a ser llamadas "*La teoría de la dominancia sutural*", pero parecía que consideraba a las suturas, cartílago y periostio responsables todos del crecimiento facial y suponía que todos estaban bajo un fuerte control genético intrínseco.

b. Hipótesis de Scott:

Scott notando la importancia prenatal de las porciones cartilaginosas de la cabeza, cápsula nasal, mandíbula y base de cráneo, y pensando que este desarrollo estaba bajo control genético intrínseco, sostuvo que continuaban dominando el crecimiento facial postnatal. Enfatizó en forma específica como el cartílago del tabique nasal durante el crecimiento marcaba el ritmo del crecimiento del maxilar superior. El crecimiento sutural, pensaba Scott, a diferencia de lo que pensaba Sicher, aparecía en respuesta al crecimiento de otras estructuras, incluyendo estructuras cartilaginosas, cerebro, ojos, etc.

c. Hipótesis de Moss

Según Moss los huesos y cartílago carecen de determinación de crecimiento y crecen en respuesta al crecimiento intrínseco de tejido asociado, señalando que el código genético para el crecimiento esquelético craneofacial estaba fuera del esqueleto óseo. La cabeza es una estructura compuesta con un gran número de funciones relativamente independientes: olfato, respiración, visión, digestión, fonación, audición, equilibrio e integración neural. Cada función se realiza por un grupo de tejidos blandos apoyados o protegidos por elementos esqueléticos. El conjunto de tejidos blandos y elementos esqueléticos asociados a una sola función se denomina "Componente funcional craneal".

La totalidad de los elementos esqueléticos ligados a una sola función se denomina “Unidad esquelética”.

La totalidad de los tejidos blandos asociados a una sola función se denomina “matriz funcional”. El origen y el mantenimiento de la unidad esquelética dependen casi exclusivamente de su matriz funcional. A modo de ejemplo para apoyar esta teoría, se puede afirmar que la enucleación del contenido orbital realizado en animales de laboratorio como así mismo en niños a causa de accidentes o de condiciones patológicas, priva de un crecimiento normal a esa zona (se ha eliminado su matriz funcional).

d. Hipótesis de Van Limborgh

Según este autor la morfogénesis craneofacial depende de 5 factores:

- 1. Factores genéticos intrínsecos.**
- 2. Factores epigenéticos.**
 - a. Locales.
 - b. Generales.
- 3. Factores ambientales.**
 - a. Locales.
 - b. Generales.

Según esta teoría, además de los factores genéticos y generales (epigenéticos y ambientales), los factores locales (epigenéticos y ambientales), también son responsables del crecimiento craneofacial.

1. Factores genéticos intrínsecos:

Ejercen su efecto dentro de la propia célula y determinan las propiedades de las células y tejidos.

2. Factores epigenéticos:

Son las influencias de origen genético, que manifiestan su efecto fuera de las células y tejidos correspondientes.

a. Factores epigenéticos locales:

Estos factores actúan sobre los tejidos vecinos como por ejemplo procesos de inducción embrionaria, encéfalo, ojos y oído interno.

b. Factores epigenéticos generales:

Son los que actúan sobre tejidos a nivel de todo el cuerpo, por ejemplo hormonas sexuales y de crecimiento.

3. Factores ambientales:

Los factores ambientales locales tanto locales como generales controlan o modifican la morfogénesis regulada por el genoma.

a. Factores ambientales locales:

Son, por ejemplo, la fuerza muscular que se ejerce en un tratamiento de ortodoncia, y tienen en esta mucha mayor significación que los factores ambientales generales.

b. Factores ambientales generales:

Son, por ejemplo, la alimentación, el aporte de oxígeno, y también influyen en el crecimiento craneofacial postnatal.

Test de evaluación unidad generalidades

- 1) La definición más correcta de crecimiento es:
 - a) Cambios normales en la cantidad de sustancia viviente.
 - b) El resultado de procesos biológicos por medio de los cuales la materia se hace generalmente más grande.
 - c) Es el aspecto cuantitativo del desarrollo.
 - d) Es aquel proceso que se mide en centímetros por año o en gramos por día.
 - e) Todas las anteriores.

- 2) "Se refiere a todos los cambios que ocurren en forma unidireccional en la vida de un individuo desde su existencia como célula, hasta su elaboración como unidad multifuncional". Esta definición corresponde a:
- Diferenciación.
 - Remodelamiento.
 - Desarrollo.
 - A y b son correctas.
 - Ninguna de las anteriores.
- 3) Formación de hueso o sustancia ósea puede ser cartilaginosa o membranosa, según la matriz en la que se desarrolle el hueso; ésta definición corresponde a:
- Osificación endocondral.
 - Osificación intramembranosa.
 - Osificación.
 - Solo a es correcta.
 - Ninguna de las anteriores.
- 4) En la osificación intramembranosa las células mesenquimáticas se diferencian a:
- Osteoblastos.
 - Osteocitos.
 - Condrolastos.
 - No se diferencian.
 - Ninguna de las anteriores.
- 5) En la osificación endocondral las células cartilaginosas se:
- Hipertrofian.
 - Hiperplasian.
 - Hipertrofian y degeneran.
 - Hiperplasian y degeneran.
 - Ninguna de las anteriores.
- 6) En el crecimiento cartilaginoso cuáles son los principales centros a nivel craneofacial.
- Base de cráneo, tabique nasal, cóndilo mandibular.
 - Base de cráneo, sínfisis mandibular, cóndilo mandibular.
 - Cóndilo mandibular y tabique nasal.
 - Base de cráneo y tabique nasal.
 - Todas las anteriores.
- 7) Con respecto al crecimiento sutural:
- Es importante en el crecimiento de la calota craneana y zona facial fundamentalmente.
 - Es importante en el crecimiento de la base de cráneo, calota craneana y cuerpo mandibular.
 - Es responsable solamente del crecimiento de la calota craneana.
 - Es solamente importante en el crecimiento de la zona facial.
 - Todas las anteriores.
- 8) Aquí hay una proliferación ósea a partir de la membrana periostica y de los espacios medulares internos, con un aumento de tamaño tridimensional por la aposición ósea superficial y remodelamiento interno de cada hueso. Ésta definición corresponde a:
- Crecimiento sutural.
 - Crecimiento cartilaginoso.
 - Crecimiento periostal-endostal.
 - Todas las anteriores.
 - Ninguna de las anteriores.
- 9) Con respecto a la secuencia de crecimiento (Enlow), marque la incorrecta:
- El desarrollo facial se realiza mediante la integración de reabsorción ósea en unas áreas y la aposición en otras áreas vecinas.
 - Cada hueso facial constituye un mosaico de distintas áreas o campos de crecimiento.
 - No todas las áreas tienen la misma intensidad cuantitativa de crecimiento.
 - Todos los huesos maxilofaciales sufren un remodelamiento total a lo largo del desarrollo.
 - Todas las áreas tienen la misma intensidad cuantitativa de crecimiento.
- 10) En cuál(es) de éstas hipótesis se da mayor importancia en el crecimiento craneofacial a las suturas:

- a) Hipótesis de Sicher.
 - b) Hipótesis de Scott.
 - c) Hipótesis de Moss.
 - d) Hipótesis de Van Limborgh.
 - e) B y d son correctas.
- 11) En cuál(es) de éstas hipótesis se da mayor importancia en el crecimiento craneofacial al cartílago:
- a) H. de Sicher.
 - b) H. de Scott.
 - c) H. de Moss.
 - d) H. de Van Limborgh.
 - e) Ninguna de las anteriores.
- 12) Cúal de las siguientes hipótesis es llamada hipótesis de la matriz funcional:
- a) H. de Sicher.
 - b) H. de Scott.
 - c) H. de Moss.
 - d) H. de Van Limborgh.
 - e) Ninguna de las anteriores.
- 13) En cuál(es) de las siguientes hipótesis de crecimiento considera éstos cinco factores como importantes:
- i) Factores genéticos.
 - ii) Factores epigenéticos locales.
 - iii) Factores epigenéticos generales.
 - iv) Factores ambientales locales.
 - v) Factores ambientales generales.
- a) H. de Scott.
 - b) H. de Moss.
 - c) H. de Van Limborgh.
 - d) H. de Sicher.
 - e) Ninguna de las anteriores.

Corrección Test primera unidad (Generalidades)

- 1) –
- a) Parcialmente correcta.
 - b) Parcialmente correcta.
 - c) Parcialmente correcta.
 - d) Parcialmente correcta.
 - e) Correcta: Ya que la definición más correcta de crecimiento involucra todas las alternativas anteriores que solo dan una definición parcial de crecimiento.
- 2) –
- a) Parcialmente correcta: Ya que diferenciación es solo una parte del proceso de desarrollo
 - b) Incorrecta: Ya que remodelamiento se refiere al fenómeno que modifica la forma de cada unidad ósea.
 - c) Correcta.
 - d) Incorrecta: Ya que mezcla dos procesos que no tienen que ver el uno con el otro.
 - e) Incorrecta: Ya que la respuesta correcta se encuentra entre las alternativas.
- 3) –
- a) Parcialmente correcta: Ya que la osificación endocondral se inicia a partir de células cartilaginosas o cartílago.
 - b) Parcialmente correcta: Ya que la osificación intramembranosa se inicia a partir de células mesenquimáticas del tejido conectivo.
 - c) Correcta: Ya que esta es la definición de osificación, proceso que involucra a los dos enunciados anteriores.
 - d) Parcialmente correcta: Por lo explicado en a.
 - e) Incorrecta: Ya que la respuesta correcta se encuentra entre las alternativas.
- 4) –
- a) Correcta.

- b) Incorrecta: Ya que estas células se diferencian a osteoblastos.
 c) Incorrecta: Por lo expuesto en b.
 d) Incorrecta: Por lo expuesto en b.
 e) Incorrecta: Ya que la respuesta correcta se encuentra entre las alternativas
- 5) –
 a) Parcialmente correcta: Ya que no solo estas células se hipertrofian, sino que también degeneran.
 b) Incorrecta: Ya que se hipertrofian.
 c) Correcta.
 d) Incorrecta: Ya que si bien degeneran no se Hiperplasian, sino que se hipertrofian.
 e) Incorrecta: Ya que la respuesta correcta esta entre las alternativas.
- 6) –
 a) Parcialmente correcta: Porque falta la sínfisis mandibular.
 b) Parcialmente correcta: Porque falta el tabique nasal.
 c) Parcialmente correcta: Porque falta la sínfisis mandibular, y base de cráneo.
 d) Parcialmente correcta: Ya que falta el código mandibular y sínfisis mandibular.
 e) Correcta: Ya que si juntamos todas las alternativas tendremos los principales centros de crecimiento cartilaginoso craneofacial.
- 7) –
 a) Correcta.
 b) Parcialmente correcta: Ya que si bien este crecimiento participa en el desarrollo de la base y calota craneana, no lo hace en la mandíbula.
 c) Incorrecta: Ya que este crecimiento también participa en el desarrollo de otras partes del complejo craneofacial.
 d) Incorrecta: Por lo explicado en c.
 e) Incorrecta: Ya que la respuesta correcta se encuentra entre las alternativas.
- 8) –
 a) Incorrecta: Ya que esta definición corresponde a crecimiento periostal-endostal.
 b) Incorrecta: Por lo explicado en a.
 c) Correcta.
 d) Incorrecta: Por lo explicado en a.
 e) Incorrecta: Ya que la respuesta correcta se encuentra entre las alternativas.
- 9) –
 a) Correcta: Ya que el desarrollo facial se realiza mediante la integración de aposición y reabsorción ósea en diferentes áreas.
 b) Correcta: Ya que cada huesos constituye un mosaico de distintas áreas de crecimiento.
 c) Correcta: Ya que no todas las áreas presentan igual intensidad cuantitativa de crecimiento.
 d) Correcta: Ya que todos los huesos maxilofaciales se remodelan totalmente a lo largo del desarrollo.
 e) Incorrecta: Por lo expuesto en c.
- 10) –
 a) Correcta.
 b) Incorrecta: Ya que esta hipótesis de mayor importancia al cartílago.
 c) Incorrecta: Ya que esta hipótesis da mayor importancia a la función.
 d) Incorrecta: Ya que esta teoría da importancia a factores genéticos, epigenéticos y ambientales.
 e) Incorrecta: Por lo expuesto en b y d.
- 11) –
 a) Incorrecta: Esta hipótesis da mayor importancia a las suturas.
 b) Correcta.
 c) Incorrecta: Esta hipótesis da mayor importancia a la función.
 d) Incorrecta: Esta hipótesis de crecimiento da importancia a factores genéticos, epigeneticos y generales.
 e) Incorrecta: Ya que solo a es correcta.
- 12) –
 a) Incorrecta: Ya que este nombre corresponde a la hipótesis de Moss.
 b) Incorrecta: Por lo expuesto en a.

- c) Correcta.
 - d) Incorrecta: Por lo expuesto en a.
 - e) Incorrecta: Por lo expuesto en a.
- 13) –
- a) Incorrecta: Lo más importante para esta hipótesis es el cartílago.
 - b) Incorrecta: Lo más importante para esta hipótesis es la función.
 - c) Correcta.
 - d) Incorrecta: Lo más importante para esta hipótesis son las suturas.
 - e) Incorrecta: Ya que la respuesta correcta se encuentra entre las alternativas.

Descripción y objetivos

Descripción

En este capítulo estudiaremos como crece “Calota y base de cráneo”, en cuanto a sus características neonatales y mecanismos de crecimiento.

Objetivos generales.

Al finalizar ésta unidad el alumno conocerá el crecimiento posnatal de la calota y base de cráneo.

Objetivos específicos.

Al finalizar ésta unidad el alumno deberá ser capaz de:

- Identificar las características neonatales de la calota y base de cráneo.
- Conocer los mecanismos de crecimiento de la calota y base de cráneo.
- Comprender como crece la calota y base de cráneo en el periodo posnatal.
- Responder acertadamente las preguntas del test de evaluación de la unidad.

CRECIMIENTO DE LA CALOTA Y DE LA BASE DE CRÁNEO

Introducción.

El crecimiento del cráneo como conjunto óseo tiene una ineludible influencia genética, aunque éste también está influenciado por el desarrollo de las partes blandas, como por ejemplo: el crecimiento del cerebro y de la cavidad ocular, los que también afectan la expansión de la calota y base de cráneo. Tanto por su origen osteogénico como por la influencia por los tejidos blandos es importante analizar separadamente el crecimiento de la base y de la calota craneal.

- I. **Calota craneana.**
 1. Características de la calota del neonato.
 2. Mecanismos de crecimiento de la calota craneana
 - a) Sutural.
 - b) Periostal-endostal.
 3. Crecimiento de la calota craneana.
- II. **Base de cráneo.**
 1. Característica de la base de cráneo del neonato.
 2. Mecanismo de crecimiento de la base de cráneo.
 - a) Cartilaginoso
 - b) Sutural
 - c) Periostal-endostal
 3. Crecimiento de la base de cráneo.

Calota craneana

1. Característica de la calota del neonato
 - **Fontanela:** En el momento del nacimiento los huesos del cráneo están separados por surcos angostos de tejido conectivo, las suturas, en el sitio donde se encuentran dos huesos, las suturas son anchas y se denominan fontanelas, de las cuales la más notable es la anterior o frontal. (fig. 2.1)

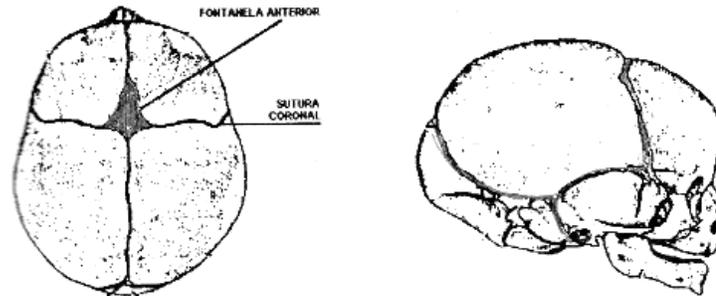


Fig.2.1. cráneo del neonato

- **Sistema sutural:**

Sistema sutural coronal: Este separa superiormente el hueso frontal de los parietales, y en la parte inferior forma un segmento anterior y otro posterior. (fig. 2.1)

Sistema sutural lamboidal: Este pasa entre el hueso occipital, el temporal y los parietales formando tres segmentos craneales. (fig. 2.1)

2. Mecanismo de crecimiento de la calota craneana.
 - a. **Crecimiento sutural:** Esta presente a nivel de las distintas suturas que separan los huesos de calota craneana y es el más importante (fig.2.2)

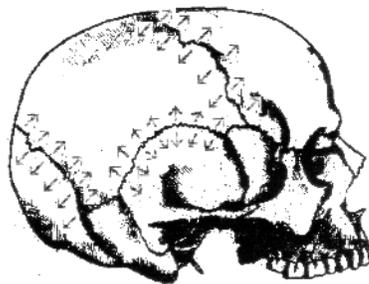


Fig.2.2

- b. **Crecimiento periostal-endostal:** Contribuye al aumento de tamaño y cambio morfológico de los huesos que componen la calota craneana. (fig. 2.3).

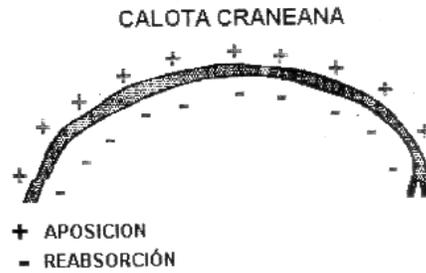


Fig.2.3

3. Crecimiento de la calota craneana.

El crecimiento de la bóveda craneana en los tres sentidos del espacio, esta sólo vinculado al crecimiento del cerebro, que al aumentar de tamaño pone en tensión y estimula el crecimiento de las suturas de la calota. (fig.2.4).

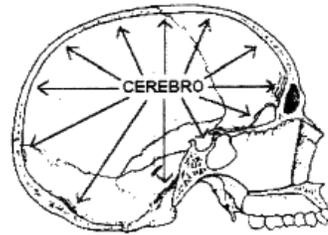


Fig.2.4

El tamaño craneal se establece precozmente, aunque continua aumentando hasta la adolescencia por el engrosamiento de las tablas óseas y el desarrollo de los senos frontales (crecimiento endostal-periostal).

I. Base de cráneo

1. Características de la base de cráneo del neonato.

- a. El esfenoides está dividido en tres partes, una central con el cuerpo y las alas menores y dos laterales con las alas mayores y las apófisis pterigoides.
 - b. El occipital está dividido en dos partes, una condilar y otra escamosa.
 - c. El temporal se encuentra dividido en una porción petromastoidea de origen cartilaginosa, y una porción escamosa de origen membranosa.
- d. El esfenoides y el occipital, que posteriormente quedan fusionados a nivel de la base de cráneo, están separados por la *sincondrosis esferiooccipital*. (fig.2.5)

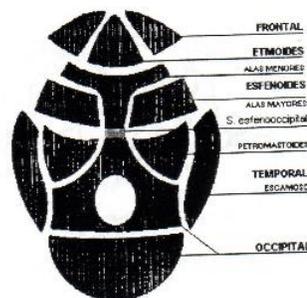
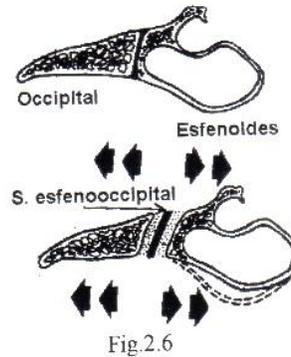


Fig.2.5

2. Mecanismo de crecimiento de la base de cráneo.

- a. **Crecimiento cartilaginoso:** Sobre todo a nivel de la sincondrosis esfenooccipital, que provoca un crecimiento anteroposterior de la base, lo que propicia un desplazamiento primario de la fosa craneal media hacia adelante. (fig.2.6)



- b. **Crecimiento sutural:** Se da en las suturas que rodean al esfenoides y occipital, y producen un crecimiento transversal y sagital de la base craneal, lo que produce un desplazamiento primario hacia delante de la fosa craneal anterior. (fig.2.7)

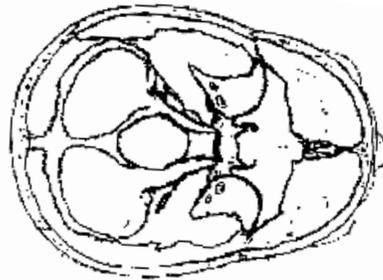
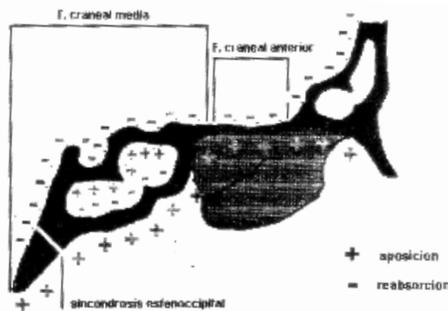


Fig.2.7 Suturas que rodean esfenoides y occipital

- c. **Crecimiento periostal-endostal:** Contribuye al aumento de tamaño y cambio morfológico de los huesos que componen la base de cráneo. (fig.2.8)



3. Crecimiento de la base de cráneo.

La base craneal en su conjunto, crece como una estructura intermedia situada entre el cráneo y la cara, es decir, la base craneal crece tanto por la estimulación del crecimiento cerebral, como por el crecimiento de la zona facial.

Para un mejor entendimiento del crecimiento de la base de cráneo, la dividiremos en tres partes:

1. Crecimiento de la fosa craneal anterior:

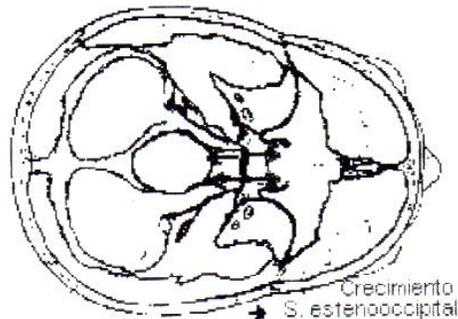
Está ubicada entre el agujero ciego y la sutura esenoetmoidal, y crece por un doble mecanismo:

- Crecimiento por aposición ósea sobre la cara externa de la base craneal, y reabsorción de la cara endocraneal (crecimiento periostal-endostal).(fig.2.8)
- Actividad de las suturas que unen el hueso frontal, parietal y temporal ante el aumento volumétrico de los hemisferios cerebrales.(fig.2.7)

2. Crecimiento de la fosa craneal media.

Está ubicada entre la sutura esenoetmoidal y el basión (parte más anterior del agüero magno del occipital), y crece por un triple mecanismo:

- Crecimiento por reabsorción en la superficie endocraneal y aposición en la superficie ectocraneal para adaptarse al crecimiento de los hemisferios cerebrales (crecimiento periostal-endostal). (fig.2.8)
- La actividad proliferativa a nivel de la sincondrosis esenooccipital (cesa hacia los 18 años) provocando un crecimiento sagital de la fosa craneal media, propiciando un desplazamiento secundario de las estructuras situadas por delante de ellas (frontal, fosa craneal anterior, complejo nasomaxilar, etc.) (fig.2.9)



- Crecimiento a nivel de las suturas que rodean al esfenoides, lo que propicia un crecimiento transversal de la fosa craneal media, comprometiendo la posición de las fosas glenoideas, y como consecuencia provoca el desplazamiento secundario de la mandíbula hacia adelante y abajo

El crecimiento de la fosa craneal posterior, que va desde el basión hasta la protuberancia occipital interna, no será analizado en este texto, ya que la temática no compete a nuestro estudio.

Test de evaluación Unidad de crecimiento de calota y de la base de cráneo

- 1) Con respecto a la(s) característica(s) de la calota craneana del neonato. Marque la correcta:
 - a. Los huesos de la calota craneana están separados por amplias suturas.
 - b. La calota craneana presenta dos sistemas suturales.
 - c. Los sistemas suturales dividen al cráneo en tres porciones.
 - d. a y b son correctas.
 - e. Todas las anteriores.
- 2) Con respecto a las características de la base de cráneo del neonato. Marque la correcta:
 - a. El temporal está dividido en dos porciones. Una de origen cartilaginosa, y otra de origen membranoso.
 - b. El esfenoides está dividido en tres porciones. Una central y dos laterales.
 - c. El occipital se encuentra dividido en dos partes.
 - d. El esfenoides y el occipital están separados por la sincondrosis.
 - e. Todas las anteriores.
- 3) Cuál(es) mecanismo(s) de crecimiento influyen en el crecimiento de la calota craneana:

- a. Crecimiento sutural.
 - b. Crecimiento cartilaginoso.
 - c. Crecimiento periostal-endostal.
 - d. a y c son correctas.
 - e. a y b son correctas.
- 4) Cuál(es) de los siguientes mecanismos de crecimiento son importantes en el desarrollo de la base de cráneo:
- a. Crecimiento cartilaginoso.
 - b. Crecimiento sutural.
 - c. Crecimiento periostal-endostal.
 - d. Todas las anteriores
 - e. Ninguna de las anteriores
- 5) Con respecto al crecimiento de la calota craneana.
- a. El crecimiento de la calota craneana está vinculado al crecimiento del cerebro.
 - b. El crecimiento del cerebro estimula las suturas de la calota craneana.
 - c. El tamaño de la calota craneana se establece muy precozmente.
 - d. Por engrosamiento de las tablas óseas y desarrollo de los senos frontales el cráneo crece hasta la adolescencia.
 - e. Todas las anteriores.
- 6) Con respecto al crecimiento de la fosa craneal anterior. Marque la alternativa correcta.
- a. Crece por un triple mecanismo (crecimiento periostal-endostal, cartilaginoso y sutural).
 - b. Crece por actividad de las suturas que unen frontal, parietal y temporal.
 - c. Crece por aposición ósea en la cara intracraneana y reabsorción en la cara ectocraneal.
 - d. a y c son correctas.
 - e. Todas las anteriores.
- 7) Con respecto al crecimiento de la fosa craneal media. Marque la correcta.
- a. Crece por triple mecanismo (crecimiento periostal-endostal, cartilaginoso y sutural).
 - b. La sincondrosis esenooccipital provoca un crecimiento en el plano sagital.
 - c. El crecimiento sutural proporciona un aumento transversal de la fosa craneal media.
 - d. El crecimiento de la fosa craneal media afecta las estructuras situadas a distancia de ellas, por ej. la mandíbula.
 - e. Todas las anteriores.

Correcciones Test Segunda unidad (Calota y base de cráneo)

- 1) –
- a. Correcta: los huesos de la calota craneana están separados por surcos de tejido conectivo, y donde se unen dos huesos estos surcos son muy amplios y se denominan fontanelas.
 - b. Correcta: La calota craneana presenta dos sistemas suturales, el sistema sutural coronal y el lamboidal.
 - c. Correcta: Los sistemas suturales dividen al cráneo en tres segmentos, uno anterior y dos laterales.
 - d. Correcta: Por lo expuesto en a y b.
 - e. Correcta: Ya que todas las alternativas anteriores son correctas.
- 2) –
- a. Correcta: El temporal se encuentra dividido en dos porciones, una petromastoidea de origen cartilaginoso y una porción escamosa de origen membranoso.
 - b. Correcta: El esfenoides está dividido en tres porciones, una central con el cuerpo y las alas menores, y dos laterales con las alas mayores y la apófisis pterigoides.
 - c. Correcta: El occipital está separado en dos partes, una condilar y otra escamosa.
 - d. Correcta: El esfenoides y el occipital están separados por la sincondrosis esenooccipital, la que proporciona un gran crecimiento transversal de la base de cráneo.
 - e. Correcta: Ya que todas las alternativas anteriores son correctas.
- 3) –
- a. Parcialmente correcta: El crecimiento sutural participa en el crecimiento de la calota craneana, pero no es el único, ya que también participa el crecimiento periostal-endostal.
 - b. Incorrecta: Este crecimiento no participa en el desarrollo de la calota craneana.

- c. Parcialmente correcta: Por lo expuesto en a.
 - d. Correcta: Ambos mecanismos de crecimiento participan en el desarrollo de la calota craneana.
 - e. Incorrecta: Por lo expuesto en b.
- 4) –
- a. Parcialmente correcta: Este mecanismo de crecimiento participa, pero no es el único.
 - b. Parcialmente correcta: Por lo expuesto en a.
 - c. Parcialmente correcta: Por lo expuesto en a.
 - d. Correcta: Ya que todos los mecanismos antes mencionados participan en el desarrollo de la base de cráneo.
 - e. Incorrecta: Ya que la respuesta correcta está entre las alternativas.
- 5) –
- a. Correcta: El crecimiento de la calota craneana está vinculada en los tres sentidos del espacio al crecimiento del cerebro.
 - b. Correcta: El crecimiento del encéfalo estimula a las suturas de la calota craneana a proliferar y expandirla.
 - c. Correcta: El tamaño de la calota craneana se establece muy precozmente.
 - d. Correcta: El cráneo sigue creciendo por el mecanismo de crecimiento periostal-endostal, lo cual hace engrosar las tablas óseas y desarrollar los senos, por ejemplo el seno frontal.
 - e. Correcta: Ya que todas las alternativas anteriores son correctas.
- 6) –
- a. Incorrecta: Ya que la fosa craneal anterior crece por un doble mecanismo de crecimiento, a saber periostal-endostal y sutural.
 - b. Correcta: Ya que este es uno de los mecanismos que presenta esta zona, es decir, crecimiento sutural.
 - c. Incorrecta: La fosa craneal anterior crece por aposición en su cara ectocraneal y reabsorción en su cara intracraneal.
 - d. Incorrecta: Por lo expuesto en a y c.
 - e. Incorrecta: Ya que a, c y d son incorrectas.
- 7) –
- a. Correcta: La base craneal anterior crece por un triple mecanismo de crecimiento, a saber, crecimiento periostal-endostal, sutural y cartilaginoso.
 - b. Correcta: La sincondrosis esenooccipital provoca el mayor crecimiento sagital de la fosa craneal media.
 - c. Correcta: Las suturas que rodean al esfenoides proporcionan un amplio desarrollo transversal de la fosa craneal media.
 - d. Correcta: El crecimiento de la fosa craneal media afecta a estructuras alejadas de ella, como la mandíbula y el complejo nasomaxilar.
 - e. Correcta: Ya que todas las alternativas anteriores son correctas.

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

Descripción

En esta unidad el alumno conocerá como crece el maxilar superior en cuanto a “mecanismos de crecimiento, crecimiento del maxilar superior como hueso aislado y las rotaciones de este hueso en el espacio”, cada uno de estos temas será desarrollados a lo largo de este capítulo, siendo evaluados al final de éste.

Objetivo general.

Al finalizar esta unidad el alumno deberá conocer cómo crece el maxilar superior en el período postnatal.

Objetivos específicos.

Al finalizar esta unidad el alumno deberá:

- Identificar los mecanismos de crecimiento que influyen en el desarrollo del maxilar superior.
- Conocer cómo crece el maxilar superior como hueso aislado.
- Identificar las rotaciones de este hueso en el espacio.
- Responder acertadamente las preguntas del test de evaluación de la unidad.
-

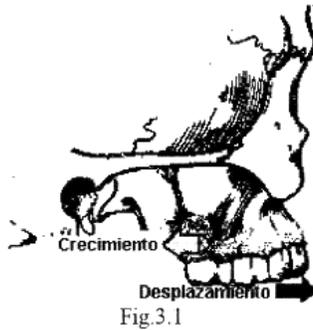
CRECIMIENTO MAXILAR SUPERIOR

Introducción.

El tercio medio facial, a lo que habitualmente conocemos como cara, (se ubica desde los arcos superciliares hasta el borde inferior de la mandíbula) está constituido por varias estructuras de las cuales la más importante es el maxilar superior, al analizar el crecimiento de este hueso, es imposible separarlo de las estructuras vecinas por lo cual sería más propio hablar del complejo nasomaxilar, el cual debe adecuarse al crecimiento de la base de cráneo y de la mandíbula a medida que se va produciendo el crecimiento de estas estructuras.

Al estudiar el crecimiento del maxilar superior o cualquier otro hueso debemos definir dos conceptos:

- A- Desplazamiento primario: Este desplazamiento se produce debido al crecimiento del propio hueso desplazándolo en el espacio, por ejemplo la aposición ósea a nivel de la tuberosidad posterior del maxilar obliga al cuerpo de éste a desplazarse mesialmente. Por lo tanto el hueso al crecer por aposición en una dirección determinada, se desplaza simultáneamente en sentido contrario. (fig. 3.1)



- B- Desplazamiento secundario: Este desplazamiento es provocado por el crecimiento y remodelación de los huesos vecinos o alejados del hueso, lo que hace que se desplace secundariamente, por ejemplo el

crecimiento del cartílago nasal, que al aumentar de tamaño obliga al maxilar superior a desplazarse simultáneamente hacia adelante y abajo (fig. 3.2).

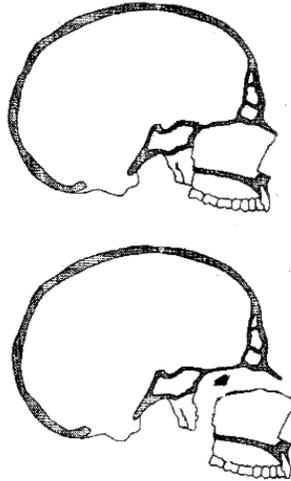


Fig.3.2

Después de la introducción y aclaración de estos dos conceptos analizaremos el crecimiento del maxilar superior en cuanto a:

I.- Mecanismos de crecimiento.

- a. Crecimiento cartilaginoso
- b. Crecimiento sutural
- c. Crecimiento periostal-endostal
- d. Mecanismos que rigen el desarrollo craneofacial y que influyen en el crecimiento del maxilar superior.

II.- Crecimiento del maxilar superior como hueso aislado:

- a. Aposición y reabsorción en V
- b. Crecimiento vertical maxilar
- c. Crecimiento transversal maxilar
- d. Crecimiento sagital maxilar
- e. Crecimiento del arco alveolodentario.

III.- Rotación vertical maxilar.

I.- Mecanismos de crecimiento.

En esta zona están presentes los tres tipos de mecanismos de crecimiento a saber: (2)

- a. Crecimiento cartilaginoso: A nivel del tabique nasal (que como se dijo anteriormente obliga al maxilar a desplazarse secundariamente hacia adelante y abajo) (fig. 3.2).
- b. Crecimiento sutural: A nivel de la sutura palatina media (desplazamiento primario por crecimiento del propio hueso) y suturas retrofaciales o paralelas (desplazamiento secundario por crecimiento de estructuras alejadas del maxilar) (fig. 3.3)

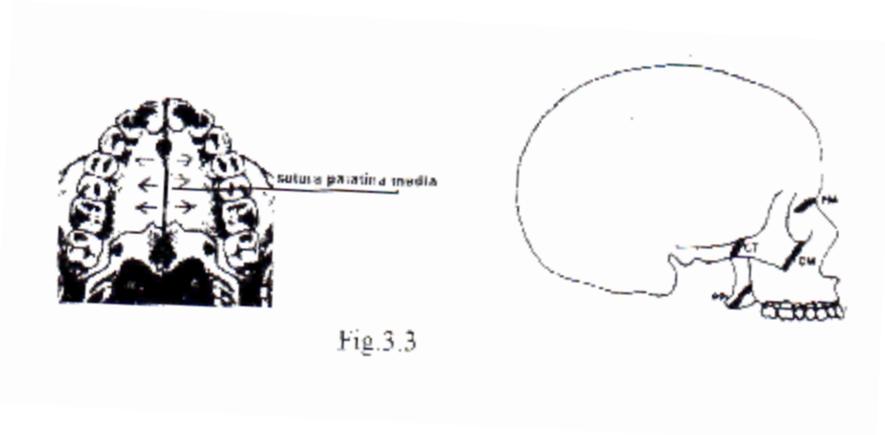


Fig.3.3

- c. Crecimiento periostal-endostal: Está a nivel de todo el hueso y es de especial importancia porque todo el desarrollo maxilar descansa en un proceso de remodelamiento interno que le permite:
- Crecer tridimensionalmente
 - Formar la apófisis alveolar y el seno maxilar
 - Desplazarse primariamente (fig. 3.4)

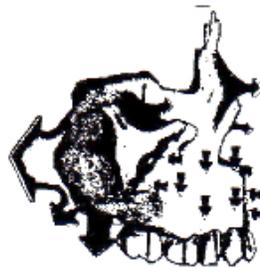


Fig.3.4

- d. Mecanismos que rigen el desarrollo craneofacial y que influyen en el crecimiento del maxilar superior: (1)
- Crecimiento visceral: -Crecimiento de cerebro
 - Crecimiento de los ojos
 - Crecimiento de la cavidad nasal

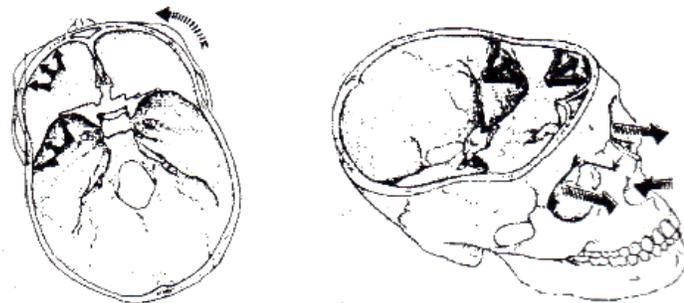


Fig.3.5

Este mecanismo condiciona que el maxilar se desplace secundariamente ante las exigencias funcionales de tipo neural, sensorial y respiratoria. Facilitado por las suturas paralelas que están orientadas hacia adelante y abajo.

- Sistema de suturas paralelas o retrofaciales:
 - Sutura frontomaxilar.
 - Sutura cigomatomaxilar.
 - Sutura cigomatotemporal.
 - Sutura pterigopalatina.

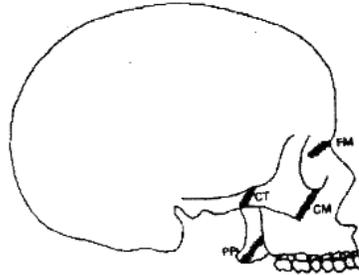


Fig.3.6

Este mecanismo también condiciona que el maxilar se desplace secundariamente y este desplazamiento es dirigido por el sistema de suturas paralelas que están orientadas hacia adelante y abajo y lo desplazan en este sentido.

II.- Crecimiento del maxilar superior.

a.- Aposición y reabsorción en V.

La remodelación ósea del maxilar superior consiste en una neoformación y reabsorción continuada y diferencial que modifica su morfología y afecta su posición en la arquitectura facial. Hay dos zonas de interés en este sentido que son la bóveda palatina y la apófisis alveolar.

Si observamos el piso de la cavidad nasal que sufre una reabsorción ósea, por el contrario, la bóveda palatina es un área de aposición ósea, esto trae como consecuencia la ampliación de las fosas nasales. (fig. 3.7)



Fig.3.7

Si analizamos este patrón en el plano transversal, la aposición en la bóveda palatina y la reabsorción del piso de la fosa nasal produce:

- a. Crecimiento divergente de la apófisis alveolar hacia abajo y afuera.
- b. Aumenta la altura de la apófisis alveolar.
- c. Ensanchamiento transversal del arco dental. (fig. 3.8)



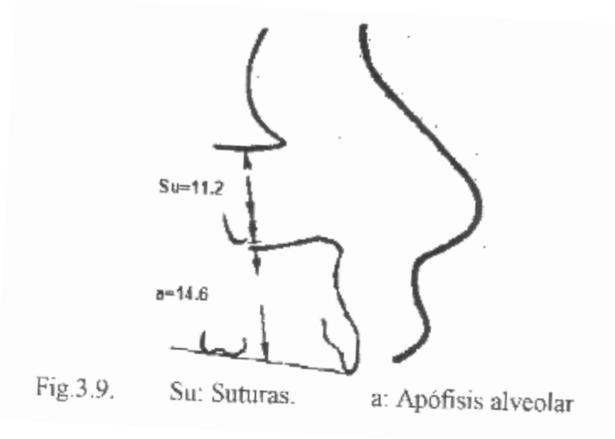
Fig.3.8

b.- Crecimiento maxilar vertical.

Aquí intervienen dos factores:

1. Actividad proliferativa de las suturas retrofaciales (que desplazan secundariamente al maxilar hacia adelante y abajo).
2. El crecimiento de la apófisis alveolar coincidente con la erupción dentaria.

Es importante señalar que el crecimiento de la apófisis alveolar es el más importante ya que aporta en promedio casi un tercio más de lo que aporta la actividad sutural. (fig 3.9)



c.- Crecimiento transversal maxilar.

En el ensanchamiento del maxilar superior intervienen dos factores:

1. Actividad sutural dada por la sutura palatina media, esta sutura aporta la mayor cantidad de crecimiento transversal y se cierra hacia los 16-17 años junto con otras suturas faciales. (fig. 3.10)

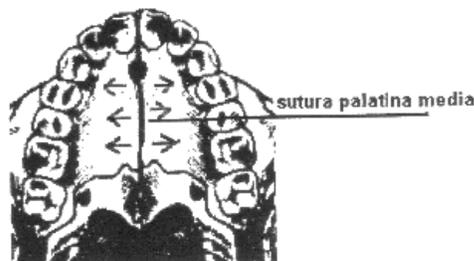


Fig.3.10. Crecimiento de la sutura palatina media

2. La aposición ósea sobre la cara externa del maxilar. (fig. 3.11)



Fig.3.11. +: Aposición

d.- Crecimiento sagital del maxilar.

El maxilar superior aumenta su longitud sagital por un doble mecanismo:

1. Aposición ósea en la tuberosidad posterior que condiciona un desplazamiento primario hacia adelante del maxilar. (Fig. 3.12)

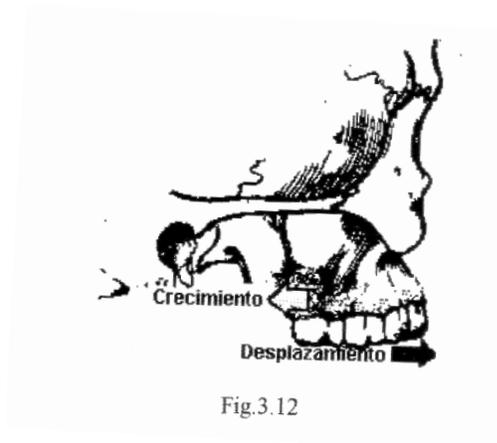


Fig.3.12

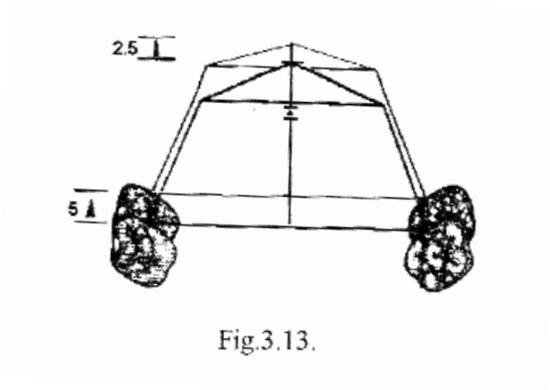
2. Crecimiento sutural a nivel de los huesos palatinos.
El maxilar crece para dar la cabida a los molares que van haciendo erupción.

e.- Crecimiento del arco alveolodentario.

Aquí existe una mesialización en bloque de todo el arco dentario, el primer molar superior se mesializa 5 mm como promedio y los incisivos 2,5 mm lo que condiciona:

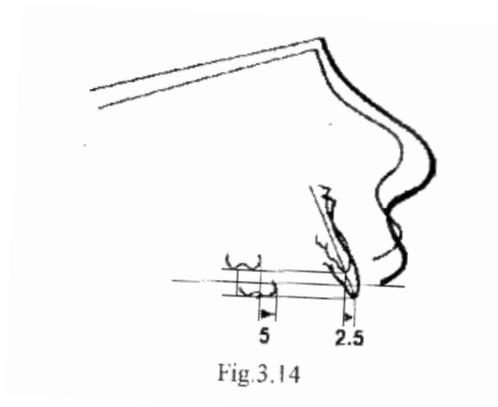
- a. Acortamiento de la arcada dentaria

- b. Se tiende a producir apiñamiento. (fig. 3.13)



Se explica este diferente grado de mesialización por el papel de los labios que hacen de freno a la protrusión incisiva, la mesialización lleva consigo:

- Compresión del diámetro transversal intermolar e intercanino.
- Enmascara parcialmente el ensanchamiento del cuerpo del maxilar por la actividad de la sutura palatina media (la actividad de esta sutura no es la misma cuantitativamente en toda su extensión). (fig. 3.14)



III.- Rotación vertical maxilar.

El maxilar superior desciende y se adelanta en el crecimiento separándose de la base de cráneo, este desplazamiento hacia adelante y abajo se asocia con una rotación del maxilar en el plano vertical. El maxilar desciende girando hacia adelante y arriba, cuando el crecimiento de la zona retrofacial es mayor. En cambio el maxilar desciende girando hacia abajo y atrás cuando hay un crecimiento vertical mayor en el sector anterior. (fig. 3.15)

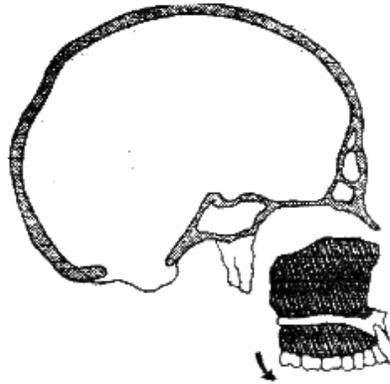


Fig.3.15. Rotación vertical maxilar hacia adelante y arriba

TEST DE EVALUACIÓN UNIDAD CRECIMIENTO MAXILAR SUPERIOR

1. Cuál(es) de los siguientes mecanismos de crecimiento influyen en el desarrollo del maxilar superior:
 - a. Crecimiento sutural y periostal-endostal
 - b. Crecimiento cartilaginoso y sutural
 - c. Crecimiento periostal-endostal
 - d. Todas las anteriores
 - e. Ninguna de las anteriores.

2. Con respecto al crecimiento del maxilar superior la aposición y reabsorción en V, se produce:
 - a. En el plano sagital aumenta la amplitud de las fosas nasales.
 - b. Un crecimiento divergente de la apófisis alveolar hacia abajo y afuera.
 - c. Un aumento del tamaño de la apófisis alveolar.
 - d. Ensanchamiento transversal del arco dental.
 - e. Todas las anteriores.

3. Con respecto al crecimiento vertical del maxilar superior. Marque la incorrecta:
 - a. Interviene la actividad proliferativa de las suturas paralelas.
 - b. Interviene el crecimiento de la apófisis alveolar.
 - c. El crecimiento sutural es el más importante en este proceso.
 - d. El crecimiento de la apófisis alveolar aporta un tercio más que el sutural.
 - e. Este crecimiento coincide con la erupción dentaria.

4. Con respecto al crecimiento transversal del maxilar superior. Marque la correcta:
 - a. Aquí interviene la actividad de la sutura palatina media.
 - b. La actividad sutural, de la sutura palatina media cesa hacia los 17 años.
 - c. Esta actividad sutural es la más importante.
 - d. La aposición ósea sobre la cara externa del maxilar también interviene en éste proceso.
 - e. Todas las anteriores.

5. Con respecto al crecimiento sagital del maxilar superior. Marque la correcta:
 - a. El maxilar superior aumenta su longitud sagital gracias a una aposición ósea en la tuberosidad posterior.
 - b. El maxilar superior también aumenta su longitud sagital gracias al crecimiento sutural a nivel de los huesos palatinos.
 - c. Este crecimiento es importante ya que proporciona espacios para que hagan erupción los molares.
 - d. a y c son correctas.
 - e. Todas las anteriores.

6. Con respecto al crecimiento del arco alveolodentario. Marque la correcta:
- Aquí existe una mesialización de todo el arco alveolodentario.
 - La mesialización a nivel molar es mayor que a nivel incisivo.
 - La mesialización a nivel incisivo es la mitad que a nivel molar.
 - Los labios son importantes en este proceso.
 - Todas las anteriores.
7. La(s) consecuencia(s) del crecimiento del arco alveolodentario produce. Marque la incorrecta:
- Acortamiento de la arcada dentaria.
 - Se tiende a producir apiñamiento.
 - Compresión del diámetro intermolar e intercanino.
 - Enmascaramiento parcial del ensanchamiento del cuerpo del maxilar por la actividad de la sutura palatina media.
 - Compresión solamente del diámetro intermolar no afectando al diámetro intercanino.
8. Con respecto a la rotación vertical del maxilar superior. Marque la correcta:
- Cuando la zona distal del maxilar desciende más que la mesial, el maxilar desciende girando hacia adelante y abajo.
 - Cuando la zona distal del maxilar desciende más que la mesial, el maxilar desciende girando hacia atrás y arriba.
 - Cuando la zona distal del maxilar desciende más que la mesial, el maxilar desciende girando hacia adelante y arriba.
 - Cuando la zona mesial del maxilar desciende más que la distal, el maxilar desciende girando hacia arriba y atrás.
 - Cuando la zona mesial del maxilar desciende más que la distal, el maxilar desciende girando hacia abajo y adelante.

**CORRECCIÓN TEST TERCERA UNIDAD
(MAXILAR SUPERIOR)**

- Parcialmente correcta: Ya que también influye el crecimiento cartilaginoso.
 - Parcialmente correcta: Ya que también influye el crecimiento periostal-endostal.
 - Parcialmente correcta: Ya que también influye el crecimiento cartilaginoso y sutural.
 - Correcta: Ya que todos los mecanismos de crecimiento antes mencionados influyen en el desarrollo del maxilar superior.
 - Incorrecta: Ya que la respuesta correcta se encuentra entre las alternativas.
- Parcialmente correcta: Ya que no es el único efecto producido por la aposición y reabsorción en V.
 - Parcialmente correcta: por lo expuesto en a.
 - Parcialmente correcta: por lo expuesto en a.
 - Parcialmente correcta: por lo expuesto en a.
 - Correcta: Todas las alternativas anteriores son la consecuencia del proceso de reabsorción y aposición en V en el maxilar superior.
- Correcta: En el crecimiento vertical del maxilar superior intervienen las suturas paralelas como la frontomaxilar, cigomatomaxilar, pterigopalatina y cigomatomaxilar.
 - Correcta: Ya que la apófisis alveolar es una de las estructuras que ayudan al desarrollo vertical del maxilar superior.
 - Incorrecta: El crecimiento más importante en este proceso es el crecimiento de la apófisis alveolar.
 - Correcta: La apófisis alveolar aporta en promedio un tercio más que el crecimiento sutural.
 - Correcta: El crecimiento vertical maxilar coincide con la erupción dentaria, ya que esta coincide con el crecimiento de la apófisis alveolar.

4.
 - a. Correcta: Esta sutura es muy importante en el desarrollo transversal del maxilar superior aportando la mayor cantidad de crecimiento.
 - b. Correcta: Esta sutura se cierra hacia los 16-17 años, juntos con otras suturas faciales.
 - c. Correcta: Por lo expuesto en a.
 - d. Correcta: Esta aposición también participa en este crecimiento aunque su importancia es menor que la actividad sutural (sutura palatina media).
 - e. Correcta: Todas las alternativas anteriores son correctas.
5.
 - a. Correcta: Para que el maxilar superior aumente su tamaño en el plano sagital debe producirse este crecimiento a nivel de la tuberosidad posterior.
 - b. Correcta: Ya que aparte de la aposición en la tuberosidad posterior del maxilar superior también existe crecimiento sutural a nivel de los huesos palatinos, lo cual también contribuye al crecimiento sagital del maxilar.
 - c. Correcta: Sin lugar a dudas este crecimiento favorece la correcta erupción de los molares.
 - d. Correcta: Por lo expuesto en a y c.
 - e. Correcta: Todas las alternativas anteriores son correctas.
6.
 - a. Correcta: Ya que todo el arco alveolodentario se mesializa.
 - b. Correcta: La mesialización a nivel molar es mayor que a nivel incisivo, por el papel que juegan los labios, que hacen de freno para los incisivos.
 - c. Correcta: Ya que la mesialización a nivel molar es en promedio 5 mm y este proceso a nivel incisivo es de 2,5 mm por el freno que ponen los labios.
 - d. Correcta: Por todo lo expuesto en b.
 - e. Correcta: Ya que todas las alternativas anteriores son correctas.
7.
 - a. Correcta: Ya que una de las consecuencias del crecimiento del arco alveolodentario es el acortamiento de la arcada dentaria, producto de la mesialización en bloque que se produce.
 - b. Correcta: Ya que esto también es consecuencia de este crecimiento, más específicamente de la mesialización en bloque de las piezas dentarias.
 - c. Correcta: Porque es producto de esta mesialización.
 - d. Correcta: Ya que como el paladar es más angosto en su parte anterior y todas las piezas dentarias se mesializan, el arco alveolodentario se comprime enmascarando el ensanchamiento transversal producido por la sutura palatina media.
 - e. Incorrecta: Ya que esta compresión también afecta el diámetro intercanino.
8.
 - a. Incorrecta: Cuando la zona distal del maxilar desciende más que la mesial, el maxilar desciende girando hacia adelante y arriba.
 - b. Incorrecta: Por lo expuesto en a.
 - c. Correcta.
 - d. Incorrecta: Cuando la zona mesial del maxilar desciende más que la distal, el maxilar desciende girando hacia abajo y atrás.
 - e. Incorrecta: Por lo expuesto en d.

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

Descripción.

En este capítulo estudiaremos el crecimiento del maxilar inferior (mandíbula), hablaremos de sus *“características neonatales, mecanismo de crecimiento, crecimiento como hueso aislado y rotaciones en el espacio”*. Todos estos temas serán evaluados al final de la unidad.

Objetivo general.

Al finalizar este capítulo el alumno conocerá como crece la mandíbula en el periodo postnatal.

Objetivos específicos:

Al finalizar este capítulo el alumno será capaz de:

- Conocer las principales características de la mandíbula del neonato.
- Identificar los mecanismos de crecimiento que influyen en el desarrollo mandibular.
- Conocer cómo crece la mandíbula como hueso aislado.
- Identificar las rotaciones de este hueso en el espacio.
- Responder acertadamente las preguntas del test de evaluación de la unidad.

CRECIMIENTO MANDIBULAR

Introducción.

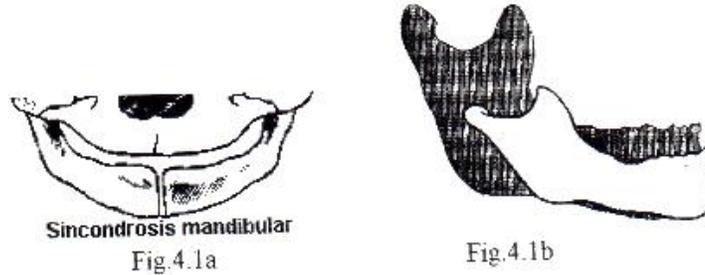
La mandíbula es un hueso de forma muy singular, presenta la forma de una herradura mirada desde el plano horizontal y forma de una L mirada desde el plano sagital, se desarrolla a partir del primer arco faríngeo, específicamente del cartílago de Meckel.

La mandíbula es el único hueso del macizo craneofacial móvil y que se relaciona a la vez con el cráneo y la cara, con el cráneo a través de la articulación temporomandibular, y con la cara, específicamente en el tercio medio facial a través de las piezas dentarias por medio de la oclusión.

- I. Características de la mandíbula del neonato.
- II. Mecanismos de crecimiento mandibular:
 - a. Crecimiento cartilaginoso
 - b. Crecimiento periostal-endostal.
- III. Crecimiento mandibular como hueso aislado:
 - a. Crecimiento del cuerpo mandibular.
 - Zona basal anterior.
 - Zona basal posterior.
 - Crecimiento transversal del cuerpo.
 - Crecimiento sagital del cuerpo.
 - b. Crecimiento rama mandibular.
 - Crecimiento sagital de la rama.
 - c. Crecimiento del cóndilo mandibular.
 - d. Crecimiento de la apófisis coronoides.
 - e. Crecimiento de la apófisis alveolar.
- IV. Rotación mandibular
 - a. Rotación anterior.
 - b. Rotación posterior.

I. Características de la mandíbula del neonato.

- La mandíbula del neonato no solo es más pequeña que la del adulto, sino también presenta una forma distinta.
- La mandíbula es alargada con un ángulo goniaco muy abierto, prácticamente no hay diferencia entre cuerpo y rama.
- La mandíbula se encuentra en una posición más retrasada que el resto de la cara en el plano sagital.
- El hueso alveolar está apenas diferenciado ya que este se desarrolla con la erupción dentaria.
- La mandíbula se encuentra dividida en dos partes a nivel de la sínfisis mandibular. (fig. 4.1)(7)



II. Mecanismo de crecimiento mandibular:

- Crecimiento cartilaginoso: Este mecanismo está presente en dos zonas, el cóndilo mandibular y la sínfisis mandibular.
- Crecimiento periostal-endostal: Es fundamental en el crecimiento mandibular, ya que cambia el tamaño y la forma tanto del cuerpo como de la rama mandibular a lo largo del desarrollo.

III. Crecimiento mandibular como hueso aislado:

A. Crecimiento del hueso mandibular:

El crecimiento del cuerpo mandibular es menos activo que el de la rama, pero igual participa en el remodelamiento total de la mandíbula; veremos cómo crece la zona basal mandibular y el crecimiento transversal del cuerpo.

- Zona basal anterior: A nivel de la sínfisis hay aposición en la prominencia anterior como posterior, sin embargo el hueso labial que cubre el segmento incisivo es de carácter reabsortivo. (fig. 4.2)
- Zona basal posterior: Presenta reabsorción en la cara lingual y aposición en la cara vestibular. (fig. 4.2)

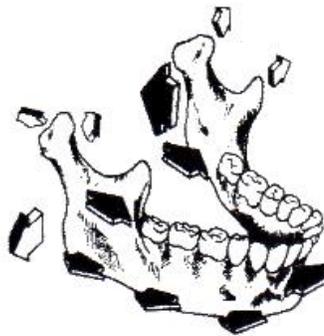


Fig.4.2

- Es importante recordar que la sínfisis mandibular que relaciona a las hemimandíbulas proporciona un amplio desarrollo transversal para acomodar la dentición temporal, pero esta sínfisis se cierra a

los 8 meses de vida, por lo tanto de aquí en adelante el desarrollo transversal de la mandíbula para dar cabida a las piezas definitivas está a cargo de los procesos de aposición y reabsorción (crecimiento endostal-periostal). (fig. 4.1a)

4. Crecimiento sagital del cuerpo: Está dado por la reabsorción del borde anterior de la rama, la cual proporciona espacio para la erupción de los molares. (1-2)

B. Crecimiento rama mandibular.

La rama mandibular presenta un crecimiento bastante complejo, ya que existen zonas que presentan distintos tipos de remodelación, como se observa en la figura 4.4, por lo tanto solo analizaremos el crecimiento sagital de ésta.



Fig.4.4

1. Crecimiento sagital de la rama: A nivel del borde anterior existe una reabsorción, que permite alargar el cuerpo sagitalmente y dotar de espacio a éste para la erupción de los molares, por el contrario en su borde posterior existe aposición para compensar la reabsorción del borde anterior y conservar el ancho de la rama mandibular. Este crecimiento de la rama hacia atrás condiciona un desplazamiento primario de la mandíbula hacia adelante. (fig. 4.5)



Fig.4.5

a. Crecimiento del cóndilo mandibular.

La cabeza condilia está recubierta por cartílago del tipo secundario, o sea, no es un cartílago embrionario, este cartílago presenta varias características importantes.

- a- Centro activo de crecimiento (funciona hasta la segunda década de vida).
- b- Es el tejido óptimo para formar un cóndilo articular de rápido crecimiento.
- c- Es capaz de adaptarse a las exigencias funcionales y de cumplir con la dinámica masticatoria.
- d- Es estructuralmente más estable a las presiones externas.

El cóndilo articular presenta una dirección de crecimiento hacia arriba, atrás y afuera, produciendo un desplazamiento primario de la mandíbula hacia abajo y adelante. (fig. 4.6) Este crecimiento contribuye a:

- a- Mantener la integridad del aparato masticatorio.
- b- Soportar músculos y dientes sin perder el contacto articular con la base de cráneo.



Fig.4.6

El desplazamiento que se produce, está dado por la superficie articular que está de tal manera orientada que propulsa a la mandíbula hacia adelante y abajo. También cabe mencionar que el crecimiento lateral del cóndilo cesa pronto ya que la base de cráneo completa su desarrollo transversal hacia los 3 años, lo que condiciona que el cóndilo no crezca en este sentido por no existir estímulo por parte de la base de cráneo.

b. Crecimiento de apófisis coronoides.

La apófisis coronoides crece y se remodela por aposición y reabsorción diferencial. En su parte inferior, por debajo de la línea milohioidea en su cara interna, existe aposición y en la cara externa encontramos reabsorción, esto proporciona un incremento vertical de la coronoides con un desplazamiento curvado hacia afuera. (fig. 4.7)



Fig.4.7

c. Crecimiento de apófisis alveolar.

El hueso alveolar crece siguiendo el principio de la V, aquí existe aposición por lingual y reabsorción por vestibular, esto trae como consecuencia un incremento vertical de la apófisis alveolar y de la dentición.

Aquí se presenta un hecho importante, conforme erupciona la dentición tiende a vestibularizarse produciendo:

- Ensanchamiento transversal del arco dentario.
- Se crea más espacio para los dientes.
- Se mantiene el contacto con las piezas antagonistas.

IV. Rotación mandibular.

La rotación mandibular se produce por la actividad proliferativa condilia, que como se dijo produce un desplazamiento primario en la mandíbula, lo cual provoca una rotación de la mandíbula la cual puede ser de 2 tipos:

- a. Rotación anterior: Cuando la sínfisis mandibular se desplaza hacia abajo y adelante, esta se produce cuando el cóndilo presenta una dirección de crecimiento hacia arriba y adelante, produciendo que la parte posterior de la mandíbula descienda más que la anterior. (fig 4.8)

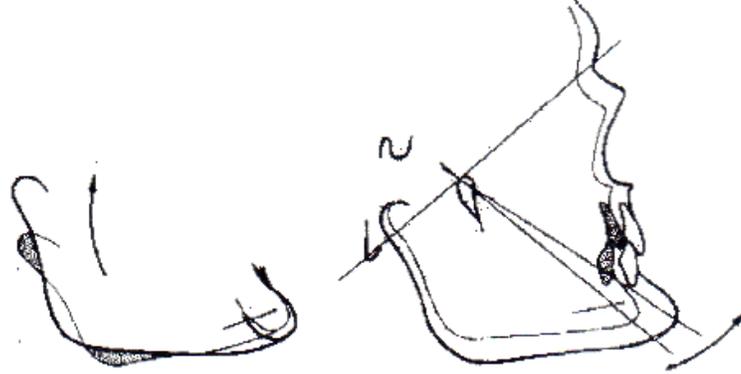


Fig.4.8

- b. Rotación posterior: Esta se produce cuando la sínfisis mandibular se desplaza hacia abajo y atrás, esto es consecuencia de un crecimiento condilio con una dirección hacia atrás y arriba, provocando que la parte anterior de la mandíbula descienda más que la posterior. (fig. 4.9)

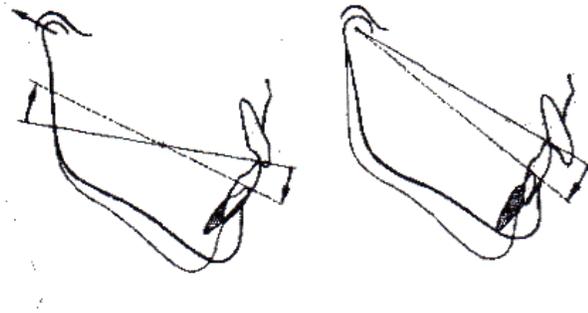


Fig.4.9

TEST DE EVALUACIÓN UNIDAD CRECIMIENTO MAXILAR INFERIOR

1. Con respecto a las características de la mandíbula del neonato. Marque la incorrecta:
 - a. La mandíbula es alargada con un ángulo goniaco obtuso.
 - b. No solo es más pequeña que la del adulto, sino que también presenta una forma distinta.
 - c. La mandíbula se encuentra en una posición más retrasada que el resto de la cara en el plano sagital.
 - d. El hueso alveolar está apenas diferenciado.
 - e. A nivel de la línea media mandibular ésta se encuentra separada en dos partes por la sutura intermandibular.
2. Los mecanismos de crecimiento que intervienen en el desarrollo mandibular son:
 - a. Crecimiento cartilaginoso
 - b. Crecimiento periostal-endostal
 - c. Crecimiento sutural.
 - d. a y b son correctas.
 - e. Todas las anteriores.
3. Con respecto al crecimiento del cuerpo mandibular. Marque la incorrecta:
 - a. El crecimiento del cuerpo mandíbula es menos activo que el de la rama mandibular.
 - b. A nivel de la zona basal anterior hay una aposición en la zona anterior y posterior.
 - c. El segmento del hueso labial que rodea los incisivos es de tipo reabsortivo.
 - d. La zona basal posterior presenta aposición en la cara lingual y reabsorción en la cara vestibular.
 - e. El crecimiento sagital del cuerpo, está dado por la reabsorción del borde anterior de la rama.
4. Con respecto al crecimiento de la rama mandibular. Marque la correcta:
 - a. La rama mandibular presenta un crecimiento bastante simple.
 - b. A nivel del borde anterior de la rama existe aposición.
 - c. A nivel del borde posterior de la rama existe reabsorción.
 - d. A nivel del borde anterior de la rama existe reabsorción.
 - e. A nivel del borde posterior de la rama no existe remodelación.
5. Con respecto al cóndilo mandibular. Marque la incorrecta:
 - a. Está recubierto con cartílago de tipo primario.
 - b. Es un centro activo de crecimiento.
 - c. Este cartílago es estructuralmente más estable a las presiones externas.
 - d. Es capaz de adaptarse a las exigencias funcionales.
 - e. Este cartílago es el tejido óptimo para formar un cóndilo de rápido crecimiento.
6. El crecimiento condileo produce en la mandíbula un desplazamiento de tipo:
 - a. Primario
 - b. Secundario.
 - c. Primario y secundario.
 - d. Todas las anteriores
 - e. Ninguna de las anteriores.
7. Con respecto al crecimiento del proceso alveolar mandibular:
 - a. Crece siguiendo el principio de la V.
 - b. Existe aposición por lingual y reabsorción por vestibular.
 - c. Se produce un incremento vertical de la apófisis alveolar y de la dentición.
 - d. Conforme erupciona la dentición se tiende a lingualizar.
 - e. Se produce un ensanchamiento transversal del arco dentario
8. Con respecto a la rotación mandibular. Marque la correcta:
 - a. La rotación anterior se produce cuándo la sínfisis mandibular se desplaza hacia abajo y adelante.
 - b. La rotación anterior se produce cuándo el cóndilo mandibular tiene una dirección de crecimiento hacia arriba y adelante
 - c. La rotación posterior se produce cuándo la sínfisis mandibular se desplaza hacia abajo y atrás.
 - d. La rotación posterior se produce cuándo el cóndilo mandibular tiene una dirección de crecimiento hacia atrás y arriba.
 - e. Todas las anteriores.

CORRECCIÓN TEST CUARTA UNIDAD (MAXILAR INFERIOR)

1.
 - a. Correcta: la mandíbula del neonato es alargada con un ángulo goniaco muy abierto u obtuso
 - b. Correcta: si bien es cierto que es más pequeña que la del adulto, también presenta una forma diferente.
 - c. Correcta. La mandíbula del recién nacido se encuentra en una posición distal con respecto al resto de las estructuras faciales.
 - d. Correcta: Ya que el hueso alveolar se diferencia cuándo hacen erupción las piezas dentarias, las cuales en este periodo no han erupcionado.
 - e. Incorrecta: A nivel de la línea media mandibular esta se encuentra separada por la sínfisis mandibular (de crecimiento cartilaginoso).
2.
 - a. Parcialmente correcta: ya que si bien influye, no es el único mecanismo.
 - b. Parcialmente correcta: por lo expuesto en (a)
 - c. Incorrecta: ya que este mecanismo de crecimiento no participa en el crecimiento mandibular
 - d. Correcta: ya que los dos mecanismos de crecimiento mencionados en (a) y (b) son los que producen el desarrollo mandibular.
 - e. Incorrecta: ya que la alternativa (c) es incorrecta.
3.
 - a. Correcta: el crecimiento del cuerpo mandibular es menos activo que el de la rama, pero también participa en el remodelamiento total de la mandíbula.
 - b. Correcta: existe aposición por vestibular y lingual en la zona basal anterior.
 - c. Correcta: este segmento que rodea al grupo incisivo es de tipo reabsortivo.
 - d. Incorrecta: ya que en la zona basal posterior existe reabsorción por lingual y aposición por vestibular.
 - e. Correcta: el crecimiento sagital del cuerpo mandibular se produce por una reabsorción del borde anterior de la rama para dotar de espacio a los molares que harán erupción.
4.
 - a. Incorrecta: el crecimiento de la rama es bastante complejo.
 - b. Incorrecta: A nivel del borde anterior de la rama existe reabsorción.
 - c. Incorrecta: A nivel del borde posterior de la rama existe aposición.
 - d. Correcta: En el borde anterior de la rama existe reabsorción para alargar el cuerpo mandibular, y dotar de espacio a los molares que harán erupción.
 - e. Incorrecta: Por lo expuesto en c.
5.
 - a. Incorrecta: El cóndilo mandibular está recubierto por cartílago de tipo secundario.
 - b. Correcta: El cóndilo mandibular es un centro muy activo de crecimiento, cuya actividad cesa en la segunda década de vida.
 - c. Correcta: Este cartílago, como cualquier otro, es muy estable a las presiones externas.
 - d. Correcto: Si es capaz de adaptarse a las presiones externas, también es capaz de adaptarse a las exigencias funcionales.
 - e. Correcta: Este tejido es el óptimo para formar un cóndilo de rápido crecimiento, por las razones antes mencionadas.
6.
 - a. Correcta: Este desplazamiento es primario, ya que el propio crecimiento de una parte de la mandíbula, como es el cóndilo, la obliga a desplazarse en el espacio.
 - b. Incorrecta: Ya que el desplazamiento secundario es inducido por estructuras alejadas del hueso que se desplaza.
 - c. Incorrecta: Por lo expuesto en a., es solamente primario
 - d. Incorrecta: Por lo expuesto en c.
 - e. Incorrecta: Ya que la respuesta correcta está entre las alternativas.
7.
 - a. Correcta: Crece siguiendo el principio de la V al igual que el maxilar superior.
 - b. Correcta: Existe una aposición por lingual y una reabsorción por vestibular.

- c. Correcta: Este incremento vertical de la apófisis alveolar de la dentición, es producto del crecimiento y reabsorción en V.
 - d. Incorrecta: Conforme crece la dentición tiende a vestibularizarse.
 - e. Correcta: Ya que este crecimiento ensancha transversalmente el arco dentario para acomodar las piezas dentarias definitivas.
- 8.
- a. Correcta: En la rotación anterior la sínfisis se desplaza hacia abajo y adelante.
 - b. Correcta: En la rotación anterior el cóndilo tiene una dirección de crecimiento hacia arriba y adelante.
 - c. Correcta: En la rotación posterior el cóndilo tiene una dirección de crecimiento hacia atrás y arriba.
 - d. Correcta: En la rotación posterior el cóndilo tiene una dirección de crecimiento hacia atrás y arriba.
 - e. Correcta: Todas las alternativas anteriores son correctas.

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

Descripción.

En este capítulo se estudiará el crecimiento de la fosa articular y cóndilo del temporal de la articulación temporomandibular del neonato, conceptos que serán evaluados al final de la unidad.

Objetivo general.

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de conocer el crecimiento de la fosa articular y cóndilo del temporal del neonato.

Objetivos específicos.

Al finalizar esta unidad el alumno deberá ser capaz de:

- Identificar las características de la ATM del neonato.
- Conocer los principales mecanismos de crecimiento de la fosa articular y cóndilo del temporal de la ATM del neonato.
- Responder acertadamente las preguntas del test de evaluación de la unidad.

CRECIMIENTO DE LA ATM

Introducción.

La articulación temporomandibular es una articulación de tipo diartrosis bicondilia, las áreas articulares son el cóndilo mandibular, la fosa articular y el cóndilo del temporal, presentando entre ambas superficies articulares el disco o menisco, esta articulación tiene características morfológicas y funcionales especiales. (fig. 5.1)

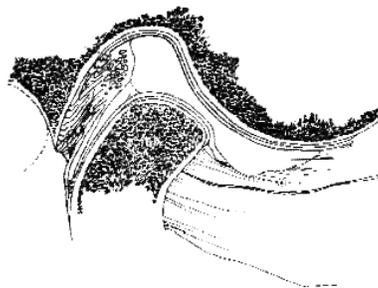


Fig.5.1

- I. **Características de la ATM del neonato.**
- II. **Mecanismos de crecimiento y sitios.**

I. **Características de la ATM del neonato.**

En el neonato las superficies temporales de la ATM (fosa articular y cóndilo del temporal) son planas, ya que la eminencia y la fosa no están bien diferenciadas, faltando el familiar perfil de S característico de la articulación adulta. Durante el desarrollo de la dentición temporal la profundidad de la fosa aumenta considerablemente y la eminencia queda claramente determinada, probablemente la definición de los contornos de la articulación es el resultado del estímulo de los comienzos de la función masticatoria. Por otro lado, el disco articular que al nacimiento está completamente vascularizado, se vuelve avascular en su zona media.

II. Mecanismos de crecimiento y sitios.

Como en el capítulo anterior vimos como crecía el cóndilo mandibular, en esta unidad no repetiremos este tema y solo nos referiremos al crecimiento de la fosa articular y el cóndilo del temporal.

El mecanismo de crecimiento de la parte temporal de la ATM es de tipo periostal-endostal. La fosa articular se profundiza y el declive de la eminencia se hace más empinado, como consecuencia de la aposición y reabsorción diferencial: (fig. 5.2)

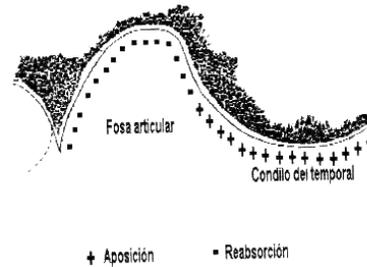


Fig.5.2

- Eminencia o cóndilo del temporal → Aposición ósea
- Fosa articular → Reabsorción ósea

TEST DE EVALUACIÓN UNIDAD CRECIMIENTO DE ATM

1. Las características de la articulación del neonato son. Marque la incorrecta:
 - a. La superficie articular temporal es casi plana.
 - b. La diferenciación de los contornos de la articulación es resultado del estímulo de la masticación.
 - c. Durante el desarrollo de la dentición la profundidad de la fosa articular aumenta.
 - d. El disco articular al nacimiento presenta su parte media avascular.
 - e. La parte temporal del ATM es muy diferente en el adulto y en el niño.
- 2.Cuál (es) es (son) el (los) mecanismo (s) de crecimiento de la parte temporal del ATM:
 - a. Crecimiento cartilaginoso
 - b. Crecimiento periostal-endostal
 - c. Crecimiento sutural
 - d. a y b son correctas
 - e. b y c son correctas.
3. En cuanto a la aposición y reabsorción diferencial de la parte temporal de la ATM. Marque la correcta.
 - a. En la eminencia articular existe reabsorción articular existe reabsorción ósea.
 - b. En la fosa articular existe aposición ósea.
 - c. En la eminencia articular no existe remodelación ósea
 - d. En la fosa articular existe una reabsorción ósea.
 - e. Ninguna de las anteriores.

CORRECCIÓN TEST QUINTA UNIDAD (ATM)

1.
 - a. Correcta: La superficie articular temporal del neonato es casi plana, ya que tanto la eminencia como fosa articular no están bien diferenciadas.
 - b. Correcta: Con el inicio de la función masticatoria, los contornos de la parte temporal de la ATM comienza a diferenciarse.
 - c. Correcta: El desarrollo de la dentición está íntimamente relacionado con el comienzo de la función masticatoria, lo cual produce que la parte temporal de la ATM, en este caso la profundización de la fosa articular.
 - d. Incorrecta: El disco articular al nacimiento presenta su parte media vascular, esto producto de que aún no se ha iniciado la función masticatoria, lo cual produce que la parte media del disco se vuelva avascular, por la presión que se ejerce en esta zona del disco.
 - e. Correcta: Por lo expuesto en las alternativas anteriores.
2.
 - a. Incorrecta: El mecanismo de crecimiento de la parte temporal de la ATM es de tipo periostal-endostal.
 - b. Correcta
 - c. Incorrecta: Por lo expuesto en a.
 - d. Incorrecta: Ya que el mecanismo de crecimiento de la parte temporal de la ATM es solo periostal-endostal.
 - e. Incorrecta: Por lo expuesto en d.
3.
 - a. Incorrecta: En la eminencia articular existe aposición ósea.
 - b. Incorrecta: En la fosa articular existe reabsorción ósea.
 - c. Incorrecta: Por lo expuesto en a.
 - d. Correcta: Esta reabsorción ósea produce que esta se profundice y diferencia.
 - e. Incorrecta: Ya que la respuesta correcta se encuentra entre las alternativas.

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS

Descripción.

En esta unidad se integrarán los conocimientos antes expuestos, se tratará el crecimiento y desarrollo del macizo craneofacial.

Objetivo general.

Al finalizar esta unidad el alumno será capaz de integrar el crecimiento del macizo craneofacial.

Objetivos específicos.

Al finalizar esta unidad el alumno deberá ser capaz de:

- Integrar el crecimiento del maxilar superior al resto del macizo craneofacial.
- Integrar el crecimiento de la mandíbula al resto del macizo craneofacial.
- Integrar el crecimiento de la fosa craneal anterior al resto del macizo craneofacial.
- Entender las compensaciones verticales que se producen a nivel maxilar y mandibular.
- Responder acertadamente las preguntas del test de evaluación de la unidad.

INTEGRACIÓN DEL CRECIMIENTO CRÁNEOFACIAL

Introducción.

Hemos separado con fines didácticos el crecimiento y desarrollo del macizo craneofacial. Corresponde en esta unidad, integrar este proceso.

Integración del crecimiento craneofacial.

La base del maxilar superior, se alarga por aposición a nivel de la tuberosidad posterior, para la erupción de los molares (fig. 6.1). Esto conlleva a un desplazamiento primario del maxilar hacia adelante en igual medida que crece hacia atrás. Este desplazamiento provoca que el maxilar quede en desequilibrio sagital, adelantado con respecto a: **a.-Complejo nasomaxilar; b.-Fosa craneal anterior; c.-Cuerpo mandibular.** (8)



Fig.6.1

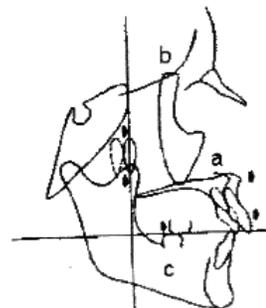


Fig.6.2

La mandíbula por su parte, para restablecer el equilibrio sagital crece en su cuerpo, para dotar de espacios a los molares y alcanzar la posición sagital del maxilar superior. Este crecimiento se produce por remodelamiento de la rama vertical por:

- a- Reabsorción en su borde anterior (lo que alarga el cuerpo).
- b- Aposición en el borde posterior de la rama y del cóndilo (lo que provoca un aumento anteroposterior de la rama). (fig. 6.3)

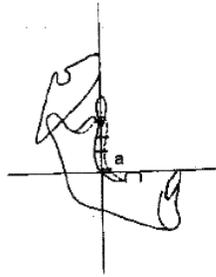


Fig.6.3a

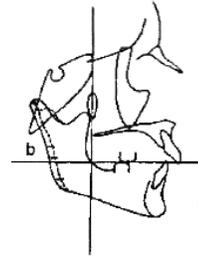


Fig.6.3b

El crecimiento hacia atrás de la mandíbula provoca el desplazamiento primario de ésta hacia delante y abajo (producto del crecimiento condilar). Este desplazamiento mandibular compensa la relación sagital con el maxilar superior, quedando las arcadas dentarias separadas verticalmente (fig. 6.4)

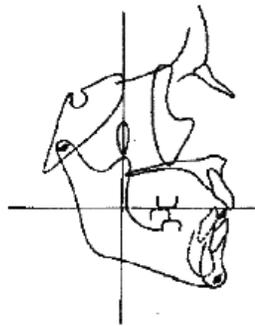


Fig.6.4

Por otra parte, la fosa craneal media crece por reabsorción intracraneal y aposición ectocraneal para adaptarse al crecimiento de los hemisferios cerebrales. Aquí interviene la sincondrosis esenooccipital y las suturas de la base de cráneo (fig. 6.5). Este crecimiento de la fosa craneal media, provoca un desplazamiento secundario hacia delante de las estructuras situadas por delante de ella, las que corresponden a: **a.-Frontal;** **b.-Fosa craneal anterior;** **c.-Complejo nasomaxilar.** (fig. 6.6)

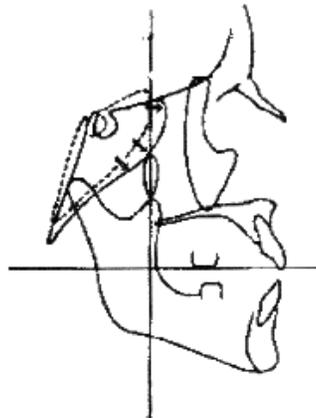


Fig.6.5

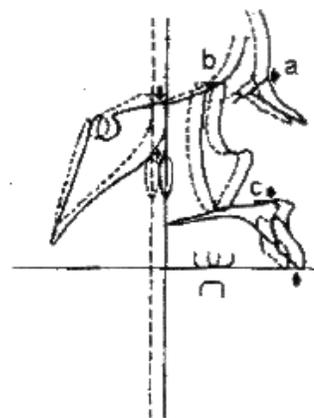


Fig.6.6

El crecimiento de la fosa craneal media afecta la posición de las fosas glenoideas, provocando un desplazamiento secundario de la mandíbula hacia adelante y abajo. Siendo este desplazamiento menor que

el del complejo nasomaxilar. Provocando el: **a.-Adelantamiento anterior de la arcada dentaria inferior; b.- Descenso vertical de la dentición quedando aún más separadas las arcadas dentarias.** (fig. 6.7)

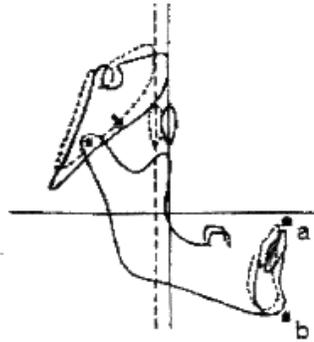


Fig.6.7

La mandíbula trata de restablecer el equilibrio, creciendo el cóndilo (hacia arriba y atrás) y el borde posterior de la rama. (fig. 6.8)

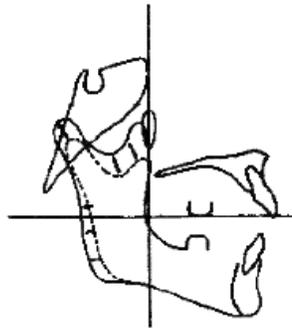


Fig.6.8

Lo anteriormente expuesto, trae una doble consecuencia:

a.- Desplazamiento primario de la mandíbula hacia adelante y abajo hasta la normalización de la relación sagital de las arcadas dentarias; b.- Aumento en ancho de la rama vertical mandibular. (fig. 6.9)

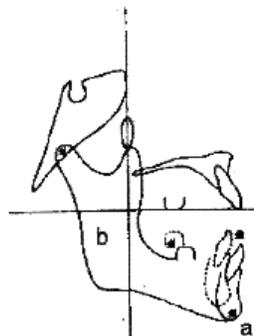


Fig.6.9

La fosa craneal anterior crece por aposición en la cara ectocraneal, reabsorción en la cara endocraneal y por la actividad de las suturas craneanas. Este aumento de tamaño de la fosa craneal anterior iguala la posición del maxilar superior, restableciendo el equilibrio craneofacial sagital. (fig. 6.10).



Fig.6.10

Aún prevalece la separación vertical de las arcadas dentarias lo que se compensa por:

a.-El remodelamiento cuerpo maxilar por una reabsorción en el piso nasal, y aposición en la bóveda palatina condicionando un desplazamiento primario del cuerpo del maxilar hacia abajo. b.-Las piezas dentarias erupcionan de manera activa hacia abajo mediante crecimiento por remodelamiento dentro de los alvéolos, desde 1 hasta 2. (fig. 6.11)

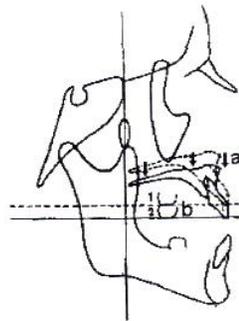


Fig 6.11

c.- El crecimiento a nivel de las suturas que rodean al maxilar provoca un desplazamiento primario del maxilar hacia abajo, desde 2 hasta 3. (fig. 6.12)

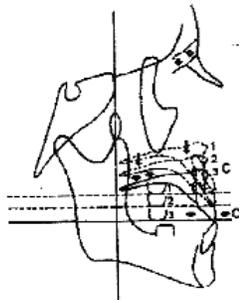


Fig.6.12

d.- Finalmente, se llega a oclusión por crecimiento de la apófisis alveolar mandibular hacia arriba lográndose la estabilidad de la oclusión. (Fig. 6.13)

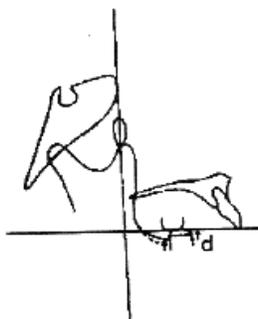


Fig. 6.13a

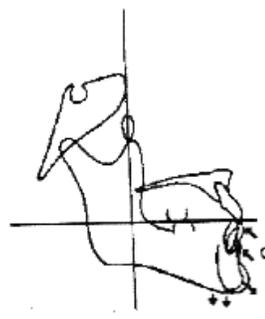


Fig. 6.13b

TEST DE EVALUACIÓN UNIDAD INTEGRACIÓN

1. El crecimiento maxilar superior trae como consecuencia en el plano Sagital. Marque la incorrecta:
 - a. Desplazamiento primario del maxilar hacia adelante
 - b. Este desplazamiento hace quedar al maxilar superior en desequilibrio con el resto de las estructuras vecinas en el plano sagital.
 - c. El complejo nasomaxilar, fosa craneal anterior y cuerpo mandibular quedan en una posición posterior con respecto al maxilar superior.
 - d. No existe por parte de la mandíbula una respuesta a este crecimiento sagital.
 - e. La mandíbula crece para restablecer el equilibrio sagital con el maxilar superior.
2. El crecimiento del cuerpo del maxilar superior trae como consecuencia en la mandíbula. Marque la correcta.
 - a. Crecimiento del cuerpo mandibular para dotar de espacio a los molares.
 - b. Se produce una reabsorción en el borde anterior de la rama mandibular.
 - c. Se produce una aposición en el borde posterior de la rama y del cóndilo.
 - d. El crecimiento hacia atrás de la mandíbula provoca un desplazamiento primario de ésta hacia adelante y abajo.
 - e. Todas las anteriores.
3. El crecimiento de la fosa craneal media trae como consecuencia:
 - a. Provoca un desplazamiento secundario de las estructuras situadas delante de ella.
 - b. Afecta la posición de las fosas glenoideas.
 - c. Produce un desplazamiento secundario de la mandíbula.
 - d. Todas las anteriores son correctas.
 - e. Todas las anteriores son incorrectas.
4. Crecimiento de la fosa craneal anterior trae como consecuencia. Marque la correcta:
 - a. Se iguala con la posición sagital del maxilar superior.
 - b. Produce un desplazamiento secundario de la fosa craneal media.
 - c. Produce un desplazamiento vertical del complejo naso maxilar.
 - d. Afecta la posición de las fosas glenoideas.
 - e. Produce un desplazamiento secundario de la mandíbula.
5. La compensación vertical entre ambas arcadas dentarias se produce por. Marque la correcta:
 - a. Desplazamiento primario del cuerpo del maxilar superior hacia abajo por una reabsorción del piso nasal y una aposición en la bóveda palatina.
 - b. Crecimiento a nivel de las suturas que rodean al maxilar superior.
 - c. Crecimiento de la apófisis alveolar tanto maxilar como mandibular.
 - d. A y b son correctas.
 - e. Todas las anteriores son correctas.

CORRECCIÓN TEST SEXTA UNIDAD (INTEGRACIÓN)

1.
 - a. Correcta: el maxilar se desplaza hacia adelante por el crecimiento producido a nivel de la tuberosidad posterior.
 - b. Correcta: queda en desequilibrio sagital con la fosa craneal anterior, complejo nasomaxilar y mandíbula.
 - c. Correcta: Estas estructuras por el desplazamiento hacia adelante del maxilar, quedan en una posición más posterior que este en el plano sagital.
 - d. Incorrecta: La mandíbula crece en su cuerpo para restablecer el equilibrio sagital con el maxilar superior.
 - e. Correcta: Por lo expuesto en d.
- 2.

- a. Correcta: El crecimiento del cuerpo mandibular se produce para dotar de espacio a los molares que erupcionarán.
 - b. Correcta: Existe una reabsorción en el borde anterior de la rama mandibular.
 - c. Correcta: La reabsorción en el borde anterior de la rama se acompaña de una aposición en el borde posterior de la rama y en el cóndilo.
 - d. Correcta: El crecimiento hacia atrás de la mandíbula provoca un desplazamiento primario de ésta hacia adelante y abajo.
 - e. Correcta: Ya que todas las alternativas anteriores son correctas.
- 3.
- a. Correcta: Las estructuras situadas por delante de ella, como el frontal, fosa craneal anterior y complejo nasomaxilar se desplazan secundariamente hacia adelante.
 - b. Correcta: El crecimiento de la fosa craneal media afecta la posición de las fosas glenoideas, lo cual también afecta la posición de la mandíbula, la que se desplaza secundariamente hacia adelante y abajo.
 - c. Correcta: Por lo expuesto en b.
 - d. Correcta: Ya que todas las alternativas anteriores son correctas.
 - e. Incorrecta: Ya que todas las alternativas anteriores son correctas.
- 4.
- a. Correcta: El crecimiento de la fosa craneal anterior, produce una igualación en el plano sagital con la posición del maxilar superior, que estaba en una posición más anterior con respecto a esta.
 - b. Incorrecta: El crecimiento de la fosa craneal anterior no modifica la posición de la fosa craneal media.
 - c. Incorrecta: El crecimiento de la fosa craneal anterior no modifica la posición vertical del complejo nasomaxilar.
 - d. Incorrecta: Así como no cambia la posición de la fosa craneal media, no influirá en la posición de las fosas glenoideas.
 - e. Incorrecta: El crecimiento de la fosa craneal anterior no produce ningún tipo de desplazamiento mandibular.
- 5.
- a. Correcta: El maxilar superior se desplaza en forma primaria hacia abajo para tratar de compensar ambas arcadas dentarias.
 - b. Correcta: El crecimiento de las suturas que rodean al maxilar superior también participan en este proceso.
 - c. Correcta: El crecimiento de la apófisis alveolar participan en este proceso, ya que ayudan a cerrar este circuito compensando ambas arcadas dentarias.
 - d. Correcta: Por lo expuesto en a y b.
 - e. Correcta: Todas las alternativas anteriores son correctas.

Bibliografía.

- 1.- Moyers, Robert E. "Manual de ortodoncia"; Cuarta edición; editorial Médica Panamericana; Bs. Aires; 1992; 563p; 8-9/39-42/50-51/55-68
- 2.- Canut, José Antonio. "Ortodoncia Clínica"; Editorial Salvat; Barcelona; 1988; 509 p; P.69-93.
- 3.- Joblosky, Stanley; "Diccionario ilustrado de Odontología"; Editorial Médica Panamericana; Bs. Aires; 1992; 1264 p; P. 1050/1116.
- 4.- Cormack, David H; "Histología de Ham"; segunda edición; Editorial Harla SA; 1988; P. 158.
- 5.- Rakosi, Thomas; Irmtrud, Jonas; "Atlas de ortopedia maxilar: Diagnóstico"; Editorial Salvat; 1992; 272p; P. 31-32
- 6.- Sadler, T. W. "Embriología Médica"; Sexta Edición; Editorial Médica Panamericana; 1993; 414 p; P. 153-160.
- 7.- Montenegro, María Angélica: "Histología y Embriología del Sistema Estomatognático"; Ediciones Facultad de Odontología U. de Chile; 1986; 138p; P. 127-138.
- 8.- Enlow, Donald H. "Crecimiento Maxilofacial"; Tercera edición; Editorial Interamericana; 1992; 575 p; P. 30-79.

Manual de Autoinstrucción. “Crecimiento y desarrollo Craneofacial”

Test de conocimientos previo y posterior.

1. A su clínica de odontopediatría acude un niño de 7 años de edad a su control sano. Con dentición mixta primera fase. Al realizar su examen extraoral nota un leve adelantamiento del tercio inferior del rostro tanto en reposo como en oclusión. Mientras tanto que en el examen intraoral pesquisa un paladar con menor desarrollo que la mandíbula, caninos sin desgastes fisiológicos, y mordida invertida anterior.
Según lo aprendido y en base a los antecedentes del caso clínico anterior, ¿qué mecanismos del proceso normal de Crecimiento y Desarrollo Craneofacial estarían alterados para producir estas características morfológicas?
 - a) Crecimiento cartilaginoso del paladar.
 - b) Aposición en el borde anterior y reabsorción en el borde posterior de la rama mandibular.
 - c) Escaso desplazamiento primario de la mandíbula hacia adelante.
 - d) Crecimiento sutural mandibular.
2. Con respecto al mismo caso, cual de los siguientes ángulos cefalométricos estarían alterados:
 - a) ANB
 - b) Angulo goniaco
 - c) Angulo interbasal
 - d) Ba-Silla-Na

Corrección (1)

- a) **Correcta.** El menor desarrollo del maxilar superior se debería a un problema de crecimiento Sutural de la bóveda palatina.
- b) **Incorrecta.** El crecimiento anteroposterior de la rama mandibular se produce por reabsorción del borde anterior y aposición del borde posterior pero el crecimiento mandibular no necesariamente estaría afectado.
- c) **Incorrecta.** Si existiese menor desplazamiento primario hacia adelante, no tendría esas características morfológicas.
- d) **Incorrecta.** ya que este mecanismo de crecimiento no participa en el crecimiento mandibular.

Corrección (2)

- a) **Correcta.** ANB estaría alterado por mordida invertida y crecimiento de mandibular o falta crecimiento maxilar.
 - b) **Incorrecta.** No necesariamente.
 - c) **Incorrecta.** No necesariamente.
 - d) **Incorrecta.** No se altera.
3. Un paciente de 6 años, cuyo análisis cefalométrico indica tener un ángulo SNB de 90° podría estar indicando: (norma 80°)
 - a) Maxilar protruido y crecimiento vertical excesivo del tabique nasal.
 - b) Menor crecimiento mandibular por aposición del borde anterior de la Rama.
 - c) **Adelantamiento mandibular por crecimiento en el cóndilo mandibular.**
 - d) Rotación posterior mandibular por crecimiento vertical maxilar.

Corrección

- a. **Incorrecta.** Angulo SNB no hace referencia al maxilar.
- b. **Incorrecta.** Mayor crecimiento mandibular jamos por aposición en la rama.
- c. **Correcta.** Mandíbula protruida y crecimiento del condilo.

d. **Incorrecta.** Con rotación posterior el ángulo SNB estaría disminuido.

4. Durante el análisis de modelos de su paciente de 13 años, usted nota que los dientes 3.7 y 4.7 están bajo el plano oclusal, aparentemente retenidos. ¿Cuál podría ser la causa de la falta de espacio?

- a) Normal desarrollo sagital del cuerpo mandibular.
- b) **Incorrecto remodelamiento de la rama vertical de la mandíbula.**
- c) Reabsorción ósea en borde anterior de la rama.
- d) Aposición en el borde posterior de la rama y del cóndilo.

Corrección

- a. **Incorrecta.** Esta alterado el crecimiento sagital de la mandíbula.
- b. **Correcta.** El espacio para la erupción de los segundos molares está dado por el remodelamiento de la rama mandibular.
- c. **Incorrecta.** Si hubiese reabsorción ósea en el borde anterior probablemente tendría espacio para erupcionar.
- d. **Incorrecta.** Aposición posterior no influye.

5. El punto Nasion utilizado como referencia anatómica en el examen cefalométrico a partir de la telerradiografía lateral corresponde a :

- a. Un punto cefalométrico superior a glabella.
- b. Unión de los huesos nasales y frontal
- c. Unión de huesos nasales, maxilar y frontal.
- d. Al punto inferior del plano facial.

Corrección

- a) Incorrecta. Es inferior a glabella
- b) Correcta
- c) Incorrecta. No está presente el maxilar.
- d) Incorrecta. Punto superior.

6. Al realizar el análisis cefalométrico de un paciente, este posee una convexidad facial 4 mm, un ángulo SNA de 90° y SNB de 80°. ¿Qué cambios en el patrón normal de crecimiento craneofacial se evidenciarían? (normas: Convexidad de 2mm- SNA 82° y SNB 80°)

- a. **Maxilar protruido**
- b. Mandíbula retruida
- c. Clase II esquelética por retro posición mandibular.
- d. Clase III esquelética por maxilar retruido.

Corrección

- a) **Correcta. Angulo SNA aumentado.**
- b) Incorrecta. Angulo SNB es normal.
- c) Incorrecta. Clase II por protrusión maxilar
- d) Incorrecta. Es clase II.

7. El crecimiento del cuerpo del maxilar superior trae como consecuencia en la Mandíbula. Marque la incorrecta.

- a. Crecimiento del cuerpo mandibular para dotar de espacio a los molares.
- b. Se produce una reabsorción en el borde anterior de la rama mandibular.
- c. Se produce una aposición en el borde posterior de la rama y del cóndilo.

d. El crecimiento hacia adelante de la mandíbula provoca un desplazamiento primario de ésta hacia adelante y abajo.

Corrección

- a. Correcta: El crecimiento del cuerpo mandibular se produce para dotar de espacio a los molares que erupcionarán.
- b. Correcta: Existe una reabsorción en el borde anterior de la rama mandibular.
- c. Correcta: La reabsorción en el borde anterior de la rama se acompaña de una aposición en el borde posterior de la rama y en el cóndilo.
- d. Incorrecta: El crecimiento hacia atrás de la mandíbula provoca un desplazamiento primario de ésta hacia adelante y abajo. Por lo tanto es la correcta.**

8. En el crecimiento cartilaginoso cuáles son los principales centros a nivel craneofacial.

- a) Base de cráneo, tabique nasal, cóndilo mandibular, sínfisis mandibular.
- b) Base de cráneo, sínfisis mandibular, cóndilo mandibular.
- c) Cóndilo mandibular y tabique nasal.
- d) Base de cráneo y tabique nasal.

Corrección

- a) **Correcta:** Porque falta la sínfisis mandibular.
- b) Parcialmente correcta: Porque falta el tabique nasal.
- c) Parcialmente correcta: Porque falta la sínfisis mandibular, y base de cráneo.
- d) Parcialmente correcta: Ya que falta el cóndilo mandibular y sínfisis mandibular.

9. El crecimiento vertical del maxilar superior influye :

- a) Posicionamiento final mandibular más anterior.
- b) Aumento del tercio medio del rostro.
- c) Posicionamiento mandibular más posterior.**
- d) Disminución del tercio inferior del rostro.

10. Cefalométricamente mientras más vertical crezca el Maxilar Superior el paciente es más:

- a) Clase I
- b) Clase II**
- c) Clase III
- d) No se puede determinar.

Corrección: El crecimiento vertical del maxilar superior desplaza el mentón más posterior y el paciente adquiere características de clase II.