

100990
T 1106

**MATERIAL DE CONSULTA INTERACTIVO SOBRE LA FISIOANATOMIA DE
LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR**

**BALLESTEROS MELO FELIPE ANDRÉS
OMAÑA GUTIERRES ALBERTO LUIS
MORALES TORRES ROSMERY LILIANA
MORENO GAITAN SANDRA LUCIA
MOSQUERA DIEGO FRANCISCO
VERGARA MUNÉVAR OSCAR
ZAPATA JORGE EDUARD**

**COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
BOGOTA D .C
2003**

4265

T.O. 1249

2003

**MATERIAL DE CONSULTA INTERACTIVO SOBRE LA FISIOANATOMIA DE LA
ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR**

**BALLESTEROS MELO FELIPE ANDRÉS
OMAÑA GUTIERRES ALBERTO LUIS
MORALES TORRES ROSMERY LILIANA
MORENO GAITAN SANDRA LUCIA
MOSQUERA DIEGO FRANCISCO
VERGARA MUNÉVAR OSCAR
ZAPATA JORGE EDUARD**

ASESOR CIENTÍFICO

Germán Barahona Caicedo

**Odontólogo. Capacitación de Histología General Cabeza y Cuello,
Universidad Nacional. Postgrado de anatomía**

ASESOR METODOLÓGICO

Freddy A. Sánchez Mendoza

Odontólogo Especialista en Docencia Universitaria

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

BOGOTÁ D .C

2003

**MATERIAL DE CONSULTA INTERACTIVO SOBRE LA FISIOANATOMIA DE LA
ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR**

**BALLESTEROS MELO FELIPE ANDRÉS
OMAÑA GUTIERRES ALBERTO LUIS
MORALES TORRES ROSMERY LILIANA
MORENO GAITAN SANDRA LUCIA
MOSQUERA DIEGO FRANCISCO
VERGARA MUNÉVAR OSCAR
ZAPATA JORGE EDUARD**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OBTAR EL
TITULO DE ODONTÓLOGO**

ASESOR CIENTÍFICO

Germán Barahona Caicedo

**Odontólogo. Capacitación de Histología General Cabeza y Cuello,
Universidad Nacional. Postgrado de anatomía**

ASESOR METODOLÓGICO

Freddy A. Sánchez Mendoza

Odontólogo Especialista en Docencia Universitaria

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

BOGOTA D.C

2003

El trabajo de grado MATERIAL DE CONSULTA INTERACTIVO SOBRE LA FISIOANATOMIA DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR, elaborado por: BALLESTEROS MELO FELIPE ANDRES, OMAÑA GUTIERREZ ALBERTO LUIS, MORALES TORRES ROSMERY LILIANA, MORENO GAITAN SANDRA LUCIA, MOSQUERA DIEGO FRANCISCO , VERGARA MUNÉVAR OSCAR, ZAPATA JORGE EDUARD; ha sido aprobado como requisito para optar el título de odontólogo.

ASESOR METODOLOGICO

ASESOR CIENTÍFICO

**DIRECTOR Dpto. DE INVESTIGACIÓN
Y SALUD PÚBLICA**

AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios por habernos permitido llegar con vida y poder presentar éste producto de nuestro esfuerzo a la sociedad.

A los doctores Germán Barahona y Freddy Sánchez directores científicos y metodológico en su orden, por la asistencia presentada durante todo el proceso de este material, con su valioso aporte de saber y experiencia.

Al doctor Carlos Alberto Gómez por su interés, entrega y diligencia al tomar como suyos, nuestros afanes.

A nuestros padres por haber cumplido su misión de aportarnos una profesión y dejarnos materializar nuestros sueños para dar lo mejor de nuestra profesión a este querido país.

A aquellos que calladamente y de corazón quizás con una mirada, una sonrisa o un detalle nos hicieron sentir bien en momentos de angustia en los diarios afanes de este devenir.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	Pág.
1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACION	2
1.3 PROPOSITO	4
1.4 MARCO TEÓRICO	4
1.4.1 Tecnología aplicada a la educación en el proceso Enseñanza-Aprendizaje	4
1.4.2 Ventajas y desventajas del software educativo	9
1.4.3 Software educativo empleado en el proyecto	10
1.4.3.1 Adobe Photoshop 6.0	10
1.4.3.2 Macromedia Flash MX	11
1.4.3.3 3D MAX Version 5.0	12
1.4.3.4 Nero Express	12
1.4.4 Articulación Temporomandibular	13
1.4.4.1 Definición	13
1.4.4.2 Embriología de la ATM	13
1.4.4.3 Desarrollo prenatal	14
1.4.4.4 Histología de la ATM	17
1.4.4.5 Componentes Articulares	19
1.4.4.5.1 Temporal	19
1.4.4.5.2 Mandibular	20
1.4.4.5.3 Disco articular	21
1.4.4.5.4 Medios de unión	22
1.4.4.5.4 Fisiología articular	24
1.4.4.5.6 Músculos	28

1.4.4.5.7 Irrigación	28
1.4.4.5.8 Irrigación	28
1.4.4.6 Relaciones anatómicas de la ATM	28
1.4.5 Objetivos	31
1.4.5.1 Objetivos General	31
1.4.5.2 Objetivos Específicos	31
1. METODO	32
2.1 TIPO DE ESTUDIO	32
2.2 OBJETO DEL ESTUDIO	32
2.3 POBLACION OBJETO	32
2.4 UNIDADES TEMATICAS	32
2.5 FORMATO PARA RECOLECCION DE DATOS	33
2.6 REQUERIMIENTOS OPERACIONALES	33
2.7 ANÁLISIS DE NECESIDADES EDUCATIVAS	34
2.8 PROCEDIMIENTO	34
2.8.1 Fotos	34
2.8.2 Sonido	35
2.8.3 Gráficas	35
2.8.4 Software	35
2.8.5 Población objetivo	35
2.8.6 Estructura del software	35
2.8.7 Tipo y mapa de navegación	36
2.8.8 Diseño de pantalla	36
2.8.9 Diseño de texto	37
2.8.10 Requerimientos del Hardware	37
3. RESULTADOS	38
4. CONCLUSIONES	39
5. RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos, unidos a la necesidad de hacer de la Educación un proceso dinámico que lleve a los estudiantes y profesionales a comprender la ciencia y los conocimientos entrando en contacto con el objeto de estudio; llevó a la idea de crear un material interactivo que permita que quienes se interesen por aprender acerca de la Articulación Temporomandibular, encuentren un recurso que les permita entender de una manera más real su fisiología y anatomía.

De esta manera se presenta un material interactivo organizado de manera clara en su estructura y terminología, que permite además medir el avance en los conocimientos por medio de una auto evaluación.

En este trabajo de grado se incluye un análisis de la inquietudes que dieron origen a su planteamiento, conceptos sobre tecnología educativa y un marco teórica relacionado con la ATM; se explica además la metodología empleada y se da cuenta de los resultados, complementados con conclusiones y recomendaciones.

1 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los avances tecnológicos que se han producido en el campo de la informática, presentan un apoyo significativo en todos los campos en que se desempeña el hombre. Para facilitar los procesos de enseñanza – aprendizaje, en todos los niveles, se ha implementado el Software educativo con gran éxito ya que constituyen un recurso didáctico interactivo que permite reforzar el trabajo individual de los estudiantes facilitando la construcción de conocimientos para un mejor desempeño profesional.

Los programas educativos universitarios, por ser de nivel elevado, deben promover el uso de estos recursos tan populares en nuestra época, propiciando ambientes de aprendizaje significativos que formen mejores profesionales.

La finalidad de este proyecto es precisamente, presentar un material interactivo mediante el cual se presente la anatomía y fisiología de la articulación temporo mandibular.

El p  sum universitario ofrece posibilidades de tiempo y encuentro con docentes calificados para que los estudiantes reciban información teórica y práctica respecto de los conocimientos que debe manejar un profesional en odontología.

Sin embargo, por diversos factores, en determinados momentos tales posibilidades no son suficientes.

Cuando no todos los estudiantes han llevado a feliz término sus actividades de campo y académicas, ellos y los docentes deben redoblar esfuerzos para garantizar que los temas se estudien y desarrollen a profundidad.

La utilización de material interactivo se convertiría en una herramienta útil para que se optimice el tiempo y las oportunidades de aprendizaje por lo que cabe preguntarse:

¿Existe un material de consulta interactivo que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre la Fisiología de la Articulación temporo-mandibular para los estudiante y docentes del Colegio Odontológico Colombiano?

1.2 JUSTIFICACIÓN

El servicio público de la educación superior en Colombia está regido por la Ley 30 de diciembre 28 de 1992, que decreta los fundamentos de este nivel de educación. Según los términos de esta ley, en su Artículo 1º., la "Educación Superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional".

Así mismo, define como objetivos de la Educación Superior en el Artículo 6, entre otros:

- a) "Profundizar en la formación integral de los colombianos, dentro de las modalidades y calidades de la Educación Superior, capacitándolos para cumplir las funciones profesionales, investigativas y de servicio social que requiere el país.

- b) Trabajar por la creación, el desarrollo y la transmisión del conocimiento en todas sus formas y expresiones, y promover su utilización en todos los campos para solucionar las necesidades del país.
- c) Prestar a la comunidad un servicio con calidad, el cual hacer referencia a los resultados académicos, a los medios y procesos empleados, a la infraestructura institucional, a las dimensiones cualitativas y cuantitativas del mismo y a las condiciones en que se desarrolla cada institución”

Las pretensiones del Colegio Odontológico Colombiano, como prestigioso centro educativo de Educación Superior, no están alejadas de las que enuncia la Ley y enfatizan en la formación de profesionales éticos y competentes para servir a la sociedad.

Analizando tanto los objetivos que propone la Ley 30 de 1992, como la filosofía educativa del Colegio Odontológico, pueden hacerse las siguientes apreciaciones:

- Para posibilitar el desarrollo integral de profesionales en odontología se hace necesario implementar material interactivo en los programas académicos, toda vez que dichos profesionales se desempeñan en un contexto en el que los avances didácticos son significativos.
- Los materiales interactivos ayudan a profundizar en la formación del profesional de odontología, ya que permiten que los estudiantes refuercen sus conocimientos y mejoren su desempeño al tener posibilidad de mecanizar individualmente determinadas temáticas.
- El uso de recursos didácticos interactivos facilita la creación, desarrollo y transmisión de conocimientos.

- Los recursos interactivos en el campo educativo están diseñados para mejorar la calidad del servicio, de ahí que se haga importante iniciar su creación e implementación.
- El Colegio Odontológico formará profesionales cada vez más competentes, en la medida que los recursos interactivos se constituyan en un complemento de las prácticas y teorías que aquí se desarrollan.

1.3 PROPÓSITO

La finalidad de este proyecto de investigación es presentar un material interactivo mediante el cual se enseñe la anatomía y fisiología de la articulación temporomandibular para que los estudiantes y docentes del Colegio Odontológico Colombiano obtengan un mejor y más fácil aprendizaje respecto a este tema.

1.4 MARCO TEORICO

1.4.1 TECNOLOGIA APLICADA A LA EDUCACION, EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

Las nuevas tecnologías llegaron a todos los espacios que ocupan los individuos y es innegable la diversidad de su aplicación.

El impacto de estos medios y las exigencias de la sociedad se van haciendo notar de manera creciente en el mundo educativo, a pesar de que los mayores cambios no son una consecuencia directa de la tecnología sino de las transformaciones que la tecnología a provocado en el sistema social.

Las principales manifestaciones de este impacto son las siguientes:

Importancia creciente de la educación informal de las personas. Con la presencia de los medios de comunicación social, la “escuela paralela”, el aprendizaje de las personas se realiza informalmente a través de nuestras relaciones sociales, de la televisión y de los demás medios de comunicación social, de las tecnologías y especialmente de Internet, cada vez tienen más relevancia en el bagaje cultural. Los jóvenes cada vez saben más (no necesariamente del “currículos oficial”) y aprenden más cosas fuera de la escuela.

Por otra parte instituciones culturales como museos, bibliotecas, centros de recursos... cada vez utilizan más esta tecnología para difundir sus materiales entre toda la población. Videos, programas de televisión, páginas Web y los portales de contenido educativo se multiplican en Internet.

Por ello uno de los retos que tienen actualmente las instituciones educativas consiste en integrar las aportaciones de estos canales formativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, facilitando a los estudiantes la estructura y valoración de estos conocimientos dispersos que obtienen a través de los “medios magnéticos” e Internet.

Nuevos contenidos curriculares. Se necesitan nuevas competencias, Los profundos cambios en todos los ámbitos de la sociedad que se han producido en los últimos años exigen una nueva formación de base para los jóvenes y una formación continuada a lo largo de la vida para todos los ciudadanos.

Así se van incorporando en los planes de estudio la “alfabetización digital” básica (cada vez más imprescindible para todo ciudadano) y también contenidos relacionados con el aprovechamiento específico de las tecnologías en cada materia. Además, algunas competencias adquieren un papel relevante en los currículos: la búsqueda y selección de información, la capacidad de análisis crítico, la elaboración personal de conocimiento funcional, la capacidad de resolver problemas, la conciencia de las propias opiniones y su argumentación.

En este punto es de suma importancia tener en cuenta las características que deben tener los buenos programas educativos, para que sean formativos, eficaces y faciliten el logro de su objetivo de aprendizaje. Estas características señalan a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos.

Podemos mencionar entre otros:

Facilidad de uso e instalación. Para que los programas puedan ser realmente utilizados por la mayoría de las personas es necesario que sean agradables, fáciles de usar y auto explicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración. Por supuesto la instalación del programa en el computador también será sencilla, rápida y transparente para el usuario.

Versatilidad. Otra buena característica de los programas, desde la perspectiva de su funcionalidad, es que sean fácilmente integrables con otros medios didácticos en los diferentes contextos formativos, pudiéndose adaptar a diversos entornos y usuarios. También es de interés que permitan continuar los trabajos empezados con anterioridad, que promuevan el uso de otros materiales (fichas, diccionarios, etc.) y la realización de actividades complementarias, individuales y en grupo cooperativo.

Calidad del entorno audiovisual. El atractivo de un programa depende en gran manera de su entorno comunicativo. Algunos de los aspectos que, en este sentido, deben cuidarse más son los siguientes:

- Diseño general claro y atractivo de las pantallas, sin exceso de texto y que resalte a simple vista los hechos notables.
- Calidad técnica y estética en sus elementos.
- Estilo y lenguaje, tipografía, color, composición, metáforas del entorno
- Adecuada integración de medios, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar la pantalla, bien distribuidas, con armonía.

La calidad en los contenidos (bases de datos). Al margen de otras consideraciones pedagógicas sobre la selección y estructuración de los contenidos según las características de los usuarios, hay que tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- La información que se presenta es correcta y actual, se presenta bien.
- Los textos no tienen faltas de ortografía y la construcción de las frases es correcta.
- No hay discriminaciones. Los contenidos y los mensajes no son negativos ni tendenciosos y no hacen discriminaciones por razón de sexo, clase social, raza, religión y creencias.

Navegación e interacción. Conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Mapa de navegación. Buena estructuración del programa que permite acceder bien a los contenidos, actividades, niveles y prestaciones en general.
- Sistema de navegación. Entorno transparente que permite que el usuario tenga el control. Eficaz pero sin llamar la atención sobre sí mismo.
- La velocidad entre el usuario y el programa resulta adecuada.
- El uso del teclado. Los caracteres escritos se ven en la pantalla y pueden corregirse errores.
- El análisis de respuestas, Que sea avanzado y por ejemplo, ignore diferencias no significativas entre lo tecleado por el usuario y las respuestas esperadas.
- Ejecución del programa. La ejecución del programa es fiable, no tiene errores de funcionamiento y detecta la ausencia de los periféricos necesarios.

Originalidad y uso de tecnología avanzada. Resulta también deseable que los programas presenten entornos originales, bien diferenciados de otros materiales didácticos, y que utilicen las crecientes potencialidades del computador y de las tecnologías multimedia e hipertexto en general.

Capacidad de motivación. Para que el aprendizaje significativo se realice es necesario que el contenido sea potencialmente significativo para el estudiante y

que éste tenga la voluntad de aprender significativamente, relacionando los nuevos contenidos con el conocimiento almacenado en sus esquemas mentales.

Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo. Los buenos programas tienen en cuenta las características iniciales de los estudiantes a los que van dirigidos y los progresos que vayan realizando.

Potencialidad de los recursos didácticos. Los buenos programas multimedia utilizan potentes recursos didácticos para facilitar los aprendizajes de sus usuarios.

Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. Las actividades de los programas educativos deben potenciar el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo de los usuarios. En este sentido, facilitarán el aprendizaje a partir de los errores (empleo de estrategias de ensayo-error) tutorizando las acciones de los estudiantes, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y refuerzos.

Enfoque pedagógico actual. El aprendizaje es un proceso activo en el que el sujeto tiene que realizar una serie de actividades para asimilar los contenidos informativos que recibe. Según repita, reproduzca o relacione los conocimientos, realizará un aprendizaje repetitivo, reproductivo o significativo. Las actividades de los programas conviene que estén en consonancia con las tendencias pedagógicas actuales, para que su uso en las aulas y demás entornos educativos provoque un cambio metodológico en este sentido.

Por lo tanto los programas evitarán la simple memorización y presentarán entornos heurísticos centrados en los estudiantes que tengan en cuenta las teorías constructivas y los principios del aprendizaje significativo donde además de comprender los contenidos puedan investigar y buscar nuevas relaciones.

La documentación. Aunque los programas sean fáciles de utilizar y auto explicativos, conviene que tengan una información que informe detalladamente de sus características, forma de uso y posibilidades didácticas. Esta documentación (en línea o en papel) debe tener una presentación agradable, con textos bien legibles y adecuados a sus destinatarios, y resultar útil, clara, suficiente y sencilla.

Luego de este análisis, pensamos que el software educativo interactivo es uno de los medios de enseñanza que puede ser de la más alta calidad y con un potencial enorme en el futuro.

1.4.2 Ventajas de utilización de software educativo:

- Da oportunidad a personas que de otro modo no les sería posible estudiar.
- Facilita la enseñanza individualizada. El alumno no se inhibe de preguntar o de repetir varias veces la misma lección.
- Aumenta la motivación y el gusto por aprender. Promueve la enseñanza y aprendizaje activos, se estimula a buscar el conocimiento.
- Proporcionan una enseñanza modular y muy adaptable.
- Reduce el tiempo de aprendizaje, cada uno va a su ritmo.
- Mejora el aprendizaje, el alumno avanza hacia nuevos temas únicamente cuando domina los que deben precederle.
- Incrementa la retención por la combinación de imágenes, gráficos, etc., así como la presentación de situaciones de la vida real.

- Consistencia pedagógica, la calidad de la instrucción no varía de un momento a otro.
- Facilitan la evaluación.

Pero por otro lado no podemos perder de vista que para que el software educativo sea introducido con éxito en la educación a mayor escala, deben darse cambios radicales en los sistemas educativos. El sistema educativo debería reconsiderar su rol y convertirse en un socio activo para el desarrollo de estos materiales educativos. Para eso hace falta abrir nuevas líneas de comunicación y colaboración con las industrias productoras de software.

En este contexto de cooperación e integración se requerirá un fuerte apoyo político para que estas ventajas en la educación lleguen a todos los rincones. Se tendrán que planificar acuerdos y convenios con autoridades públicas y privadas, fabricantes de software, operadores de redes de telecomunicación, escuelas, universidades, editores, librerías, centros de documentación e instituciones de investigación entre otros.

Podemos terminar con la reflexión que hace Beatriz Fainholc sobre este tema cuando dice:

“... la educación a distancia, considerada hoy la panacea de salvación tecnológica, encaja perfectamente en la racionalidad instrumental de la civilización tecnoeconocrática, que entre otros rasgos, ha conducido a la humanidad a las encrucijadas planetarias en que se halla, junto con las contradicciones de angustia y desborde del sinsentido típico de la sobreabundancia material y de la escasez de solidaridad espiritual. De ahí la necesidad de desmitificarla para no crear falsas expectativas salvadoras, sobre todo para los países del Cono Sur, que necesitan cada vez más y mejor educación auténtica, para salir así de sus contradicciones.”. Fainholc, B. 1999, p.19.

1.4.3 SOFTWARE EDUCATIVO EMPLEADO PARA EL PROYECTO

1.4.3.1 Adobe photoshop 6.0

Edición digital de material fotográfico.

Con este programa se realizan retoque digitales y montajes sobre fotos, distribuyéndolas en diferentes capas para luego aplicarles efectos ópticos.

Las posibilidades de este programa se centran en el tratamiento de imágenes. Las posibilidades de creación de imágenes, montaje, retoque, efectos, etc... Se puede hacer desde la más simple operación de escaneado e impresión de una imagen, hasta realizar montaje de distintas imágenes, eliminar defectos de las imágenes, crear efectos tridimensionales. A se le añade las nuevas posibilidades para incorporar estas imágenes a la Web, Photoshop se convierte en una herramienta imprescindible.

1.4.3.2 Macromedia Flash MX.

Diseño de elementos gráficos interactivos en 2D, para presentaciones multimedia y creación de portales web.

Basados en las posibilidades técnicas de este software, se diseñará la plataforma de navegación de este trabajo. Se diseñaran los fondos , la interactividad de los gráficos y el texto y las funciones de los botones de navegación.

Posee interfaz del programa mucho más intuitivo e integrado, capaz de facilitar el acceso a múltiples herramientas simultáneamente, permitiendo realizar desarrollos con mayor rapidez, además, herramientas integradas, con opciones que posibilitan la realización de nuevas funciones en las películas, Utilización y enlace a más objetos externos como los archivos de video.

Posee un sistema de programación con ActionScript que aumenta de forma considerable, permitiendo a Flash un control mucho mayor de todos los elementos que componen una película y permitiendo nuevas funciones.

Este tipo de funciones, permite a Flash MX complementarse con otros lenguajes de programación como Coldfusion MX o herramientas de desarrollo de aplicaciones como Dream weaver MX.

1.4.3.3 3D MAX Version 5.0.

Modelado y renderizado de objetos en tercera dimensión, con posibilidades de animación.

En el caso de este trabajo, se hará un modelo en 3d de algunas de las piezas que componen el sistema que es objeto de estudio.

Lo primero y más importante es la calidad de las escenas que representa, sobre todo en esta versión 5. Cuando se modelan los objetos en 3D, lo que se hace es generar una figura poligonal tridimensional compuesta por caras, pero posteriormente hay que darle el aspecto real mediante luces y materiales y que la representación sea lo más real posible. Es en este punto donde 3D Studio es capaz incluso de representar la Radiosidad (capacidad de un objeto de emitir la luz que refleja). Si esto lo combinamos con materiales y luces Raytrace permite generar escenas de un alto grado de realismo.

La segunda ventaja es el entorno de trabajo. A pesar de que 3D Studio Max es un programa extremadamente complejo, la disposición de las herramientas y menús permite un fácil acceso a todas las posibilidades del programa, Por esta razón 3DStudio permite con pocas acciones obtener ya resultados visibles de todas las posibilidades del software. 3DStudio Max funciona en cualquier plataforma Windows y a pesar de necesitar una maquina potente, puede ejecutarse sin problemas en maquinas de un nivel medio aunque su funcionamiento sea algo lento. En el caso de Maya, por ejemplo, sólo funciona bajo plataformas NT o Silicon y necesita maquinas de gama mucho más alta. Por último cabe destacar la relación calidad / precio del software en cuestión.

1.4.3.4 Nero Express

Este programa tiene la función de transferir los datos del programa interactivo , a un formato CD para su posterior uso.

1.4.4 ARTICULACIÓN TEMPORO MANDIBULAR

1.4.4.1 DEFINICION.

La Articulación Temporomandibular, es una articulación bicondílea, porque sucede entre el cóndilo de la mandíbula y el cóndilo del temporal; doblemente condílea, porque presenta un cóndilo en cada lado; bisinovial, porque presenta una membrana sinovial en cada compartimiento articular, diartrósica porque trabaja conjuntamente con la del lado opuesto, generando movimientos tridimensionales que influyen en la rotación, traslación o deslizamiento. Es la única articulación del cuerpo humano que posee estas características, también tiene importancia fundamental para la masticación.

1.4.4.2 EMBRIOLOGÍA DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

La embriología de la articulación temporomandibular se diferencia en un sinnúmero de cosas de las usuales articulaciones sinoviales.

En un embrión humano de siete semanas de vida, los contornos de las articulaciones mayores de las extremidades, tales como el hombro, codo, cadera y rodilla, ya se le observan, en cambio en la articulación temporomandibular solamente se está iniciando su diferenciación y raramente es reconocible en este período de vida.

Se origina a partir de dos blastemas o primordios separados en el tiempo y en el espacio. Se los conoce como el blastema condilar y el blastema glenoideo.

En la articulación temporomandibular, inicialmente no hay estructuras glenoideas opuestas al cóndilo, aparece primero lo condilar y luego aparece el componente glenoideo, esto es diferente a las otras articulaciones artroideas, en donde las superficies articulares se desarrollan al mismo tiempo que ocurre la histodiferenciación del esqueleto cartilaginoso primario.

1.4.4.3 DESARROLLO PRENATAL

Desarrollo de los Cóndilos

Séptima semana (19mm)

Aparece la primera evidencia de la mandíbula, lo que se conoce como hueso dentario. Este se origina de centros de osificación intramembranosa, bilaterales en el área adyacente al extremo más anterior del cartílago del primer arco branquial.

Octava semana (24mm)

La mandíbula primaria, crece posteriormente a lo largo del cartílago de Meckel, hacia el ángulo formado por los nervios dentarios inferiores y linguales. En este momento se reconocen los primordios de los músculos masticatorios. Se encuentra una condensación del mesodermo, de células mesenquimáticas indiferenciadas, la que constituye la primera evidencia del blastema condilar.

Octava y media semana (35mm)

Ocurre la fusión de los procesos palatinos, para lo que es necesario el descenso del complejo mandíbula-lengua. La lengua está ubicada entre los procesos palatinos inicialmente.

El blastema condilar se identifica claramente como una zona muy rica en células. Al mismo tiempo aparece un nuevo elemento óseo: la escama del temporal.

Novena semana (44mm)

Ocurre una rápida osteogénesis en tres sitios de la mandíbula: el borde inferior, el extremo del proceso coronoides y el área basal del proceso condilar. Esta osificación es intramembranosa y es probablemente inducida por la contracción muscular.

Debajo de la escama del temporal aparece una nueva condensación del mesodermo, que es la primera evidencia del blastema glenoideo.

Novena semana y media (50mm)

El hueso dentario aumenta de tamaño particularmente notorio en el borde inferior, el proceso coronoides y el cóndilo.

Décima semana (55mm)

En la parte más superior del blastema condilar se reconoce ahora una cabeza condilar ósea, de hueso joven, pero no hay evidencia de cartílago.

Undécima semana (60mm)

Aparece cartílago secundario en la cabeza del cóndilo y en los sitios donde hubo antes osteogénesis activa (novena semana).

Duodécima semana (72mm)

El cartílago secundario formado previamente, empieza a desaparecer siendo reemplazado por osificación a un tejido cóndro-osteóide en las áreas diferentes al cóndilo. En éste por el contrario, se observa una cabeza condilar cartilaginosa.

En la zona más posterior del cóndilo se observa la primera evidencia de cavidad articular inferior. El disco articular y la fosa glenoidea se desarrollan en un nivel más posterior.

La mandíbula es el primer hueso que se forma en el ser humano, se origina de un centro intermembranoso anterior y luego por aposición periférica sobre el hueso dentario.

Desarrollo de los componentes temporales

Ocho a nueve semanas (32mm)

En este momento se observa la primera evidencia de los dos blastemas. El centro del blastema condilar está directamente relacionado con el fascículo inferior del pterigoideo externo. Sobre éste se aprecia el fascículo superior en su forma más primitiva.

El blastema glenoideo se reconoce lateralmente más superficial y hacia atrás, entre la articulación mandibular primaria y el primordio del músculo temporal.

Ocho a nueve semanas (35mm)

Se reconocen claramente los dos blastemas y entre ellos ya aparece una densa capa de tejido mesodérmico, que será el futuro disco articular.

Nueve semanas y medio (50 mm)

Aparece la placa vertical del temporal, originándose de la placa horizontal. Hay evidencia de la cavidad articular superior, la zona del futuro disco se presenta más fibrótica y densa.

Diez semanas (55mm)

La cabeza condilar está completamente diferenciada y sobre ella se aprecia una condensación de tejido mesodérmico que corresponde a la futura porción del disco.

Once semanas (60mm)

La cavidad articular superior se observa dentro del blastemal glenoideo y el sitio del futuro disco está aún más denso.

Doce semanas (72mm)

La cavidad articular inferior y superior están completamente formadas. El disco inter-articular está bien diferenciado. El tendón del músculo pterigoideo externo superior se puede ver en directa continuidad con el disco.

Desarrollo articular a partir de las doce semanas hasta el nacimiento:

El centro cartilaginoso condilar se extiende hacia abajo y adelante dentro de la rama mandibular. El centro del cóndilo se osifica en dirección hacia arriba. Las placas óseas vertical y horizontal del hueso temporal aumentan de grosor. El grosor y densidad del disco son variables. En la parte media, la más delgada, es avascular; las partes anterior y posterior son gruesas, laxas y ricamente vascularizadas.

Catorce semanas (110mm)

Entre las doce y catorce semanas hay un aumento notorio del espacio intercondilar. El cóndilo se expande en todas direcciones por el crecimiento de su cartílago. El techo de la cavidad glenoidea aumenta de espesor considerablemente. El disco y las cavidades articulares están completamente formadas y las cavidades articulares se han extendido lateralmente.

Catorce semanas al nacimiento (110 a 350mm)

Las modificaciones que ocurren en el feto durante este período son primordialmente de maduración de los rasgos ya enumerados en la articulación temporomandibular más joven; por lo tanto, en el feto a término las estructuras articulares son muy similares a las que se observan entre la duodécima y decimocuarta semana. En la Tabla 1, aparece resumido lo dicho hasta el momento sobre el desarrollo prenatal de la articulación temporomandibular.

1.4.4.4 HISTOLOGIA DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR.

Los tejidos articulares de la articulación temporomandibular están compuestos por tejidos conectivo fibroso denso o fibrocartílago y no por cartílago hialino como en las otras articulaciones, esto origina ciertas ventajas funcionales; el cartílago hialino está constituido solo para soportar fuerzas compresivas y de torsión, siendo menos capaz de soportar fuerzas de corte; por su parte, el tejido conectivo fibroso denso soporta mejor las fuerzas de corte que las de compresión.

Bajo condiciones óptimas, el tejido conectivo fibroso denso es el tejido funcional adecuado para la articulación temporomandibular. El hueso articular está compuesto de varias capas, las cuales varían con la edad y su localización: la capa superficial es tejido conectivo fibroso denso, avascular y sus fibroblastos disminuyen con la edad; luego existe otra capa llamada lámina splendens.

El tejido fibroso que cubre la eminencia articular cambia cuando ésta se desarrolla, de manera que queda constituido de las siguientes capas: una capa de fibrocartílago, otra capa delgada de células que constituyen la capa proliferativa o

germinativa del fibrocartilago y finalmente una capa fibrosa como la anterior, pero algo más gruesa.

La capa proliferativa es la mayor en los niños, pero cuando se termina el crecimiento (a los 20 años aproximadamente), disminuye de grosor. La salud de la articulación temporomandibular, depende en gran parte de la respuesta adaptativa de los tejidos articulares a las cargas que se desarrollan en ella durante su funcionamiento.

Las diferentes áreas de la articulación revelan muchas diferencias histológicas y, por lo tanto, muchas diferencias funcionales: la periferia del disco, incluyendo sus porciones anterior y posterior, está compuesta por tejido fibroso denso; sin embargo, estas áreas están vascularizadas e inervadas; además el hueso de la fosa mandibular está cubierto por una delgada capa de tejido conectivo vascularizado, similar al periostio normal; estos hechos agregados a la observación de que el hueso que separa la depresión de la fosa mandibular de la fosa craneana media es un hueso laminar delgado, sin osteomas, es una fuerte evidencia de que el cóndilo no ejerce fuerzas directamente sobre la depresión de la fosa.

El tejido conectivo peri articular, cuando está seco, se compone de un 80% de colágeno. De los cuatro tipos de colágeno es el tipo I, el que se relaciona más estrechamente con la biomecánica de la articulación temporomandibular. El colágeno tipo I se subdivide a su vez en:

1. Denso: se encuentra en ligamentos, tendones, aponeurosis, cápsulas y la capa profunda de la piel.
2. Liso: consta de tejido areolar llenando los espacios del cuerpo alrededor de las facias, vasos sanguíneos, nervios y músculos.

El colágeno tipo II se halla en el cartilago hialino, el tipo III, en el corium fetal y en las arterias y el tipo IV en la membrana basal.

Cualquier músculo del organismo tiene dos clases de fibras: las que se contraen lentamente y las que se contraen rápidamente; su proporción varía de acuerdo a la función del músculo pero una característica de los músculos de la masticación es la presencia de fibras rápidas y lentas, lo cual indica que los músculos de la

mandíbula humana son notablemente especializados, esto apoya las observaciones de tipo fisiológico, las cuales sostienen que las unidades motoras de los músculos masticatorios muestran un aspecto continuo de contracción.

Toda articulación sinovial posee cuatro tipos de receptores entre los monorreceptores y los nociceptores con características propias y distribuidos de diferente manera así:

Los receptores tipo I se encuentran en la parte superior posterior de la cápsula articular, son sensibles a los cambios de tensión y su función es guiar los movimientos mandibulares y tener conocimiento de la posición mandibular.

Los receptores tipo II localizados en la parte posterior de la cápsula articular, son sensibles a los cambios de tensión y de vibración, tienen la función de acelerar o desacelerar los movimientos mandibulares. Los receptores tipo III están distribuidos en la capa superficial del ligamento lateral de la articulación temporomandibular; se estimulan cuando hay tensión fuerte del ligamento y así inducen una relajación de la musculatura, facilitando el deslizamiento del cóndilo dentro de la articulación temporomandibular.

Los receptores tipo IV forman el plexo distribuido tridimensionalmente en toda la cápsula articular; se estimulan cuando se aplican fuerzas mecánicas grandes sobre la cápsula como injurias tipo latigazo, trauma, exposición a agentes químicos o por acumulación de iones de potasio, ácido láctico y quininas comprometiendo la articulación temporomandibular con los procesos de inflamación crónica o aguda.

1.4.4.5 COMPONENTES ARTICULARES

1.4.4.5.1 Temporal

Este componente recibe su nombre por el hueso donde está ubicado. De las cuatro porciones de este hueso nos interesa la porción escamosa, porque es aquí donde encontramos las superficies articulares. Comprende:

Cóndilo del temporal o eminencia del temporal: la cual está formada por la cara transversa del cigoma, siendo convexa de adelante hacia atrás formando dos vertientes (una posterior y una inferior), siendo la posterior más inclinada y corta que la inferior, además toda la raíz transversa está ubicada de forma oblicua de afuera hacia adentro y de adelante hacia atrás.

Cavidad glenoidea: ubicada por detrás del cóndilo o eminencia temporal y por delante del conducto auditivo externo. Es una depresión profunda de forma elipsoide, dividida en dos partes por la cisura timpanoescamosa (de Glasser); la anterior es la más grande y es la parte articular propiamente dicha; la posterior que no tiene actividad, forma la pared anterior del conducto auditivo externo.

Límites de la cavidad glenoidea:

Anterior: cóndilo del temporal.

Posterior: Labio anterior de la cisura timpanoescamosa (Glasser)

Lateral: Raíz longitudinal del cigoma.

Medial: Espina del esfenoides.

1.4.4.5.2 Mandibular.

Este componente está constituido por los cóndilos de la mandíbula, que son estructuras de forma ovoide, convexas en todas sus superficies de contacto. Recubiertos de una capa de tejido conectivo fibroso, la cual inicialmente pasa por un estado hialino, con un espesor aproximado de 2-4 mm, no tiene vascularización ni irrigación sino en las capas más profundas o adyacentes al hueso. Los cóndilos están localizados en la parte superior y posterior de la rama ascendente de la mandíbula y unidos a ésta a través del cuello de la mandíbula siendo redondeados en su parte posterior y con algunas rugosidades en la parte antero Interna, donde se inserta el músculo pterigoideo lateral. Los cóndilos tienen un eje mayor dirigido hacia atrás y hacia adentro, al prolongar estos ejes y unirlos en el agujero magno, darían una angulación de 140° a 160° (los ejes mayores de los cóndilos están en el plano lateral y a simple vista parecen no alineados, dado que si se prolonga las líneas de dichos ejes se encontrarían en un punto anterior del agujero occipital formando un ángulo de 135° aproximadamente). Miden unos

15-20 mm en sentido transversal y 8-10 mm en sentido antero posterior, con cierta frecuencia se observa una cresta transversal que divide la superficie articular en dos vertientes, una anterior, mayor, recubierta de fibrocartílago de hasta 2 mm de espesor, y otra dorsal, más pequeña, recubierta de un tejido fibroso avascular, desprovisto de células cartilaginosas. Al igual que ocurre con la fosa mandibular del hueso temporal, su morfología cambia con la edad, de acuerdo a los cambios que suceden en la oclusión.

1.4.4.5.3 DISCO ARTICULAR

Se encuentra ubicado entre la cavidad glenoidea y el cóndilo mandibular, separado de ellas por las cavidades sinoviales, es flexible de forma elíptica, en su interior contiene gran cantidad de agua y proteoglucanos. En él podemos observar dos caras y cuatro bordes:

Cara superior: Es cóncava convexa, para adaptarse al cóndilo del temporal y la cavidad glenoidea.

Cara Inferior: es cóncava y toma la forma del cóndilo mandibular.

Bordes anterior: Está en relación con el fascículo superior del músculo pterigoideo lateral, el cual mediante fibras tendinosas se inserta en él.

Medial y lateral: se insertan en la cápsula articular y permiten fijar al disco en el cuello del cóndilo mandibular mediante los ligamentos colaterales mediales y colateral lateral.

Borde Posterior: Forma parte de la zona retrodiscal.

Su función es facilitar el desplazamiento mandibular en los movimientos de traslación y rotación.

El disco es una estructura de tejido conjuntivo fibroso, posee gran cantidad de tejido cartilaginoso que se encuentra en proporciones elevadas durante fases tempranas del desarrollo, en comparación con el fibroso, invirtiéndose tal proporción en el adulto. Sólo posee inervación e irrigación en su periferia.

Zonas del disco:

Clásicamente se describe, el disco en un corte sagital en tres zonas que son:

Zona anterior: mide aproximadamente 2.0 de espesor, es donde se insertan las fibras musculares del fascículo superior del pterigoideo lateral.

Zona media: mide aproximadamente 0.5-1.0 mm de espesor, llamada articular propiamente dicha porque soporta gran cantidad de cargas mecánicas a la presión y fricción en la función masticatoria. Es avascular y denervada.

Zona posterior: conocida también como zona bilaminar o zona retrodiscal, mide aproximadamente 3 a 4 mm. En ella se describen, dos láminas (superior e inferior) generando un estrato medio.

Lámina superior o tejido superior: éste tejido se une a la zona posterior del disco y se extiende posteriormente hasta la cápsula articular, se caracteriza por presentar el ligamento frenodiscal cuya función es frenar el disco en el movimiento condilar de apertura compuesto de abundantes fibras elásticas.

Estrato medio: es por donde penetra el paquete ~~basculo~~ basculo-nervioso del disco, en particular ramas del nervio aurículo-temporal, responsable de las algias producidas en ésta zona cuando se comprime el disco al estar en una posición anterior o dislocado o con una inflamación.

Lámina inferior o tejido inferior: este tejido se adhiere al disco y al cuello del cóndilo, está constituido por tejido conectivo no elástico, su función es limitar pasivamente la rotación hacia delante del disco sobre el cóndilo.

1.4.4.5.4 Medios de unión

Son estructuras encargadas de darle sostén, estabilización y protección a la articulación.

Cápsula articular:

Es el principal ligamento de la articulación temporomandibular, su forma es cónica a manera de un manguito que rodea toda la articulación, la base o inserción superior son:

Anterior: la raíz transversa de la apófisis cigomática del temporal.

Posterior: labio anterior de la cisura de Glasser.

Lateral: tubérculo cigomático y raíz longitudinal de la apófisis cigomática.

Medial: base de la espina del esfenoides.

rodea prácticamente la cavidad glenoidea, el vértice o inserción inferior rodea por completo el cuello del cóndilo.

El vértice o inserción inferior: es el cuello del cóndilo, rodeándolo completamente.

Su función es limitar los movimientos del cóndilo mandibular. Es de naturaleza fibrolaxo con gran cantidad de receptores sensoriales que pueden influenciar el núcleo motor del trigémino, la cápsula en su parte interna está recubierta por una **membrana sinovial**, es una membrana que tapiza los compartimientos formados por la cápsula articular al cubrir toda la articulación, llamados supradiscal e infradiscal. Consta de una capa vascular compuesta por capilares y fibroblastos con uniones intercelulares tenues, una capa constituida por células sinoviales, de forma irregular sin uniones intercelulares pero gran actividad metabólica y micótica, por último una capa de células A y B. Secreta pequeñas cantidades de líquido sinovial para lubricar, nutrir y proteger el disco y las cavidades sinoviales (supra e infradiscal), correspondiendo este líquido a un transudado de los vasos sanguíneos que nutren la cápsula.

Ligamento Temporomandibular: Es también llamado ligamento de refuerzo, está constituido por dos porciones; la porción oblicua o lateral que se inserta en la superficie lateral del cóndilo del temporal y del proceso zigomático a la superficie externa del cuello del cóndilo, esta porción previene un descenso excesivo del cóndilo y protege el tejido retrodiscal del trauma en cierre, la porción horizontal o interna, se inserta en la superficie externa del cóndilo del temporal del proceso zigomático al polo lateral del cóndilo y la parte posterior del disco articular, esta

porción controla la retrusión mandibular y protege la zona retrodiscal de un sobreestiramiento.

Ligamentos Colaterales. Estos ligamentos fijan los bordes laterales y medial del disco articular a los polos del cóndilo, actúan limitando el movimiento de alejamiento del disco respecto al cóndilo o responsables del movimiento de bisagra de la ATM, las inserciones de los ligamentos colaterales permiten una rotación del disco en sentido anterior y posterior sobre la superficie articular del cóndilo.

El ligamento colateral medial fija el borde interno del disco al polo interno del cóndilo, el ligamento colateral lateral fija el borde externo del disco al polo externo del cóndilo. Estos ligamentos dividen la articulación en sentido mediolateral en cavidades sinoviales (supra e infra discal).

Los ligamentos colaterales están vascularizados e inervados. Su inervación proporciona información relativa a la posición y al movimiento de la articulación. Una tensión en estos ligamentos produce dolor.

1.4.4.6 FISILOGIA ARTICULAR

La mandíbula puede presentar diversas posiciones:

La oclusión central es aquella en la que hay una intercuspidación máxima de las piezas dentarias. En este caso, cada disco articular hace contacto con la vertiente posterior del tubérculo articular; los incisivos del maxilar se sitúan delante de los inferiores existiendo algún contacto entre las caras opuestas.

La relación céntrica es la posición en que los cóndilos se hallan en su situación más superior y más central dentro de la cavidad glenoidea.

La posición de descanso está determinada en gran medida por la actividad neuromuscular, el espacio interoclusal, en la posición de descanso, es de 1 a 3 mm, a nivel de los incisivos, con una variación de 8 a 10 mm, sin que ello signifique una disfunción.

También se habla de una oclusión neutra o normooclusión, que es aquella que en condiciones normales relaciona de modo compensado las arcadas superior e inferior a través de las piezas dentarias (pudiéndose encontrar la arcada inferior en relación mesodistal normal con la superior, o bien encontrarse la arcada inferior en relación distal con la arcada superior, o bien puede encontrarse la arcada inferior en relación mesial con respecto a la superior: neutrooclusiones tipos I, II y III de Angle). Puede haber protrusión o retracción del maxilar uni o bilateral.

Los movimientos que se observa en la articulación temporomandibular puede ser de abertura, cierre, retracción, protrusión, lateralidad y masticación (este último consiste en una conducta motora muy compleja). En los movimientos mandibulares el cráneo viene a ser la parte estática, con contrafuertes óseos situados en los puntos de mayor apoyo y transmisión de fuerzas. Los dientes superiores pueden compararse al yunque que recibe la fuerza del martillo por parte de la mandíbula, que es la parte móvil del sistema.

Dentro de la mandíbula, los orificios mandibulares se encuentran en una zona donde el movimiento es mínimo en la abertura normal. La mandíbula tiene una cierta elasticidad, de modo que viene a proporcionar un cierto efecto amortiguador contra la acción repentina de fuerzas externas.

Debido a la existencia del disco articular, contra la disposición descrita anteriormente, la articulación, aunque morfológicamente es un condilartrosis, funciona como una enartrosis, de modo que presenta tres grados de libertad de movimiento, aunque con las limitaciones propias, debido a que ambas articulaciones funcionan unidas (algo similar a como si nos cogiésemos las dos manos en intentásemos hacer movimientos con los miembros superiores); esto explica el que la fuerza de la mordida es mucho menor cuando la mandíbula está en posición lateral que en cierre céntrico, y la actividad es mayor en la posición retruida que en la oclusión céntrica, sobre todo por el aumento relativo en la actividad de las porciones anteriores de los músculos temporales. Si

consideramos los movimientos de apertura y cierre, vemos que los molares siguen un trayecto más horizontal durante el cierre que los dientes anteriores (que presentan un movimiento más vertical), debido a que la mandíbula se halla suspendida o enganchada por detrás y por encima de las piezas dentarias.

En la apertura de la mandíbula o depresión mandibular, el efecto de la gravedad es un factor importante a tener en cuenta. En la apertura de la boca hay un desplazamiento hacia abajo y delante de la mandíbula, lo cual es indicativo de la existencia de dos movimientos distintos que tienen lugar a nivel de la articulación:

Uno es el deslizamiento, cuando la cabeza o cóndilo mandibular y el disco se mueven solidariamente hacia abajo y adelante, y simultáneamente y sucesivamente se produce un movimiento de rotación entre el cóndilo y el disco articular. Son movimientos que se pueden observar colocando un dedo por delante del conducto auditivo externo.

Debido a que en la apertura de la boca hay que considerar los dos accidentes óseos craneales considerados antes (el tubérculo y la superficie glenoidea), de modo que las superficies articulares funcionales son la vertiente posterior del tubérculo y las porciones anteriores del cóndilo, se explica que las luxaciones en este tipo de movimientos sean más frecuentes que los demás movimientos mandibulares (como ocurre, por ejemplo, en una risa violenta).

En los movimientos de ascenso o elevación de la mandíbula el proceso es el inverso, circunstancia también comprobable colocando el dedo delante del conducto auditivo externo. Tanto este movimiento como el descenso se realizan alrededor de un eje que pasa por ambas lóbulas de la mandíbula, lo cual explica la especial protección de los elementos vasculonerviosos vecinos que pasan por detrás de la mandíbula.

Los movimientos de lateralidad como ocurre en la trituración, se llevan a cabo por medio de acciones alternativas y opuestas de los compartimentos supradiscales de ambas articulaciones, combinado con movimientos de bisagra en los infradiscales.

Son los llamados movimientos de diducción en que uno de los cóndilos gira in situ y el otro se desplaza hacia delante, al mismo tiempo que desciende. Son movimientos que primero se realizan en una articulación y luego en la otra, siendo el centro del movimiento uno, u otro cóndilo alternativamente. No hay que olvidar que siempre el disco articular es arrastrado por el cóndilo correspondiente en tales movimientos. En los movimientos de lateralidad, el cóndilo se desplaza ligeramente en la dirección del movimiento (movimiento de Bennet).

Los movimientos de masticación son muy complejos, produciéndose movimientos de bisagra, deslizamiento y tracción de los cóndilos.

En los movimientos límite, si consideramos un punto situado entre los bordes de ambos incisivos centrales inferiores, vemos que se realizan dentro de un límite o "envolvente". Así el movimiento de apertura máxima es de 50 a 60 mm; la rotación máxima, de 8 a 12 mm; la amplitud de la retracción es de alrededor 1 mm. Aunque a veces se puede observar valores de 2 a 3 mm; los movimientos de lateralidad máxima son de 10 a 12 mm.

Los ligamentos laterales de las articulaciones temporomandibulares se parecen en cierta medida a los ligamentos colaterales de una articulación de tipo tróclea; su tensión no varía mucho en los movimientos en que se afecta el comportamiento supradiscal. Su situación explica que no se puede evitar el riesgo de luxación de la cabeza mandibular hacia la zona anterior, sobre todo, en la apertura máxima de la boca, cuando la rotación que se produce tiene lugar en el compartimiento inferior. Todo ello da lugar a cierta tensión ligamentosa, lo que a su vez sirve de protección al sistema comprometiendo la articulación temporomandibular con los procesos de inflamación crónica o aguda.

1.4.4.7 Músculos

El principal músculo que interviene en la articulación temporomandibular es:

Pterigoideo externo lateral. Presenta dos fascículos que se contraen de manera asincrónica e independiente. El fascículo interior es activo durante los movimientos de apertura bucal, retropulsión mandibular y lateralidad en los que se contrae unilateralmente para movilizar la mandíbula hacia el otro lado y desplazar el cóndilo del lado de no trabajo hacia adelante, adentro y abajo.

El Fascículo superior es responsable de mantener el disco adecuadamente alineado con el cóndilo durante su función, además es activo durante el cierre bucal (elevación mandibular), retropulsión y lateralidad mandibular.

1.4.4.8 Irrigación. La vascularización arterial está dada por ramas de la arteria carótida externa y se distribuye en :

Arteria temporal superficial (terminal de la carótida externa)

Arteria timpánica (Ascendente de la maxilar interna)

Arteria meníngea media (Ascendente de la maxilar interna)

Arteria auricular posterior (Colateral de la carótida externa)

Arteria palatina ascendente (descendente maxilar interno)

Arteria faríngea superior (Colateral de la faríngea inferior)

1.4.4.9 Inervación. La inervación sensitiva proviene del nervio aurículo temporal, rama del nervio mandibular, rama del trigémino y del nervio temporomaseterino, rama del trigémino.

1.4.4.10 Relaciones anatómicas de la ATM.

Relaciones superficiales.

La ATM está recubierta por la piel, la fascia superior y las ramas del nervio facial.

El nervio auriculotemporal atraviesa la fascia.

La arteria temporal superficial se relaciona superficialmente con la articulación.
El lóbulo glenoideo de la glándula parótida se relaciona lateroinferior y lateroposteriormente con la articulación.

Relaciones superiores:

El techo de la fosa mandibular separa la ATM de la fosa craneal media y del lóbulo temporal cerebral.

La cavidad timpánica está situada medio superior y ligeramente posterior de la articulación.

El nervio cuerda del tímpano y el ligamento anterior del martillo pasan a través de la fisura escamotimpánica situada medio superiormente a la articulación.

Relaciones inferiores.

La glándula parótida se adapta alrededor de la pared lateral, posterior y medial de la rama del cuello de la mandíbula.

Una proyección de la parótida en forma de cuna se sitúa en la parte posterior e inferior de la cabeza del cóndilo.

La cabeza inferior del músculo pterigoideo lateral pasa posterolateralmente desde la superficie de pterigoideo lateral hasta la rugosidad pterigoidea.

Inferiormente al cuello condilar existen numerosos canales venosos.

Las ramas del plexo venoso pterigoideo, incluyendo venas de la articulación, drenan en la vena maxilar. El plexo pterigoideo es extenso y se encuentra situado entre los dos músculos pterigoideos y parte entre los dos músculos pterigoideos y entre estos músculos y la base craneal.

Relaciones anteriores.

El músculo pterigoideo lateral es la principal relación anterior de la articulación.

Los nervios masetérico y temporal profundo pasan ante el músculo pterigoideo lateral y la superficie inferior del hueso temporal.

Relaciones posteriores.

El nervio auriculotemporal pasa posteriormente al cuello condilar y entra en estrecha asociación con la arteria temporal superficial y la arteria facial transversa. La glándula parótida se encuentra entre el meato auditivo externo óseo y cartilaginoso y la articulación. Esta extensión superior de la glándula disminuye medialmente a medida que la parte cartilaginosa del meato se va convirtiendo en parte ósea.

La apófisis estiloides está posterior y medialmente a la articulación.

Relaciones mediales.

La cápsula medial de la articulación se inserta en la fisura escamotimpánica y se continúa con el ligamento anterior del martillo.

De la espina del esfenoides, parte el ligamento esfenomandibular, este ligamento está estrechamente relacionado con la cápsula medial y sus orígenes se extienden lateralmente y posteriormente a la articulación y a través de la fisura escamotimpánica.

La cuerda del tímpano emerge de su canal óseo por la muesca de la parte medial de la espina del esfenoides. El nervio auriculotemporal se origina en la división posterior del nervio mandibular. Sus dos raíces abrazan a la arteria meníngea media y se unen para formar un tronco única que pasa posteriormente al cuello condilar.

Otras relaciones mediales de la articulación incluyen las estructuras del oído medio e interno y del conducto auditivo.

Directamente medial a la articulación, en el interior del hueso temporal petroso, se encuentra el canal carotídeo por el que transcurre la arteria carótida interna.

1.4.5 OBJETIVOS

1.4.5.1 Objetivo General

Diseñar un material de consulta interactivo sobre la anatomía y fisiología de la articulación temporomandibular para los estudiantes y docentes del C.O.C.

1.4.5.2 Objetivos Específicos

Unificar conceptos de la terminología de la articulación temporomandibular en los estudiantes del C.O.C.

Presentar información teórica sobre fisiología y anatomía de la articulación temporomandibular.

Facilitar la comprensión y aprendizaje de los alumnos al ver estructuras tridimensionales.

Permitir que el alumno realice una auto evaluación de lo aprendido.

Desarrollar un material que el alumno pueda consultar con facilidad de acuerdo a la tecnología.

2 MÉTODO

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Revisión bibliográfica, desarrollo de material educativo.

2.2 OBJETO DE ESTUDIO

La articulación temporomandibular

2.3 POBLACION OBJETO

Inicialmente este proyecto está dirigido a docentes y estudiantes del Colegio Odontológico Colombiano, quienes pueden verificar y apropiar el resultado como ayuda didáctica para reconocer las características de la ATM. Posteriormente puede convertirse en apoyo para quienes se interesen en el tema.

2.4 UNIDADES TEMÁTICAS

Definición de la ATM

Embriología de la articulación temporomandibular

Desarrollo prenatal

Desarrollo de los componentes temporales

Desarrollo articular a partir de las doce semanas hasta el nacimiento

Histología de la ATM

Componentes articulares

Disco articular

Músculos

Irrigación

Inervación

Relaciones anatómicas de la ATM.

2.5 FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS. Para el desarrollo de este trabajo se partió de una exhaustiva revisión bibliográfica de diferentes textos en los que se estudia la ATM y de otros relacionados con el Software educativo. Los libros que se mencionan en la bibliografía, se relacionan en el formato de matriz bibliográfica que se presenta a continuación.

NOMBRE DEL LIBRO	AUTOR Y ESPECIFICACIONES	TEMATICAS A CONSIDERAR	PAGINAS
En esta columna se anotaron los nombres de los libros que se consultaron por contener temas pertinentes a nuestro objeto de estudio.	Relacionaba nombre completo de autor o autores, editorial, año de edición, ciudad y país donde fue escrito el libro.	Destacaba temas contenidos en el libro que estaban estrechamente relacionados con el objeto de estudio y que debían ser sometidas a revisión por parte del grupo para incluirlos en el trabajo de grado.	Relacionaba los números de páginas donde se encontraban los números de páginas donde se encontraban los números a considerar.

2.6 REQUERIMIENTOS OPERACIONALES

Requerimientos de computador

windows

Procesador Pentium MMX de 200 Mhz.

Memoria RAM de 64 Megas.

Unidad de CD rom de 10X de velocidad.

8 megas de video ram.

Macintosh.

Power PC. 100MHz

Sistema 7.6.1

32 MB de RAM disponibles para cada aplicación corriendo simultáneamente.

Resolución 800X600 y monitor de color de 8 bits y 256 colores o RAM.

Unidad de CD-ROM.

2.7 ANÁLISIS DE NECESIDADES EDUCATIVAS

Forma de uso del CD ROM “Material de consulta interactivo sobre Fisiología de la articulación temporomandibular”.

- Introduzca el CD ROM en la unidad lectora y espere que el mismo inicie la presentación visual dinámica
- Cuando aparezca el menú de exploración ó plataforma de trabajo escoja la opción deseada
- En el podrá encontrar su respectiva definición y una ayuda visual y textual.
- Posteriormente encontrará el glosario de términos Igualmente tendrá la opción de ingresar a una auto evaluación.
- Finalmente el menú le indicara la salida.

2.8 PROCEDIMIENTO

2.8.1 Fotos El material fotográfico es tomada en su mayoría por medios digitales, a partir de modelos de escala real. Una vez ingresados como información digital al PC, este material puede ser sometido a un proceso de edición mediante diferentes programas como Adobe, Phothop 6.0, Corelphoto Saint, Microsoft photo Editor.

El proceso de edición consiste en:

- Optimización del tamaño del archivo foto mediante control de la resolución de la imagen.

- Enfoque y aclaración de la imagen, controlando los porcentajes de brillo, contraste, saturación, balance, etc.

Montaje de imágenes en el cual se busca crear un nuevo elemento multimedia apartir de los recursos fotográficos ya existentes.

Los mismos procesos de adición son aplicados a elementos fotográficos obtenidos apartir del uso del Scanner.

2.8.2 Sonidos. Los sonidos empleados en la interactividad del CD(Bios, sonidos Feed-back, input, output,etc), son archivos multimedia en formatos AIFF(Quicktime): WMA(Windouws Media Auto), MIDI, WAV, MP3, RAW,etc.

Este tipo de archivos se descarga de paginas en Internet que ofrecen se manera gratuita o en bancos de sonido ofrecidos al público, en formato CD. En el desarrollo de este proyecto no se hace en la edición del material sonoro.

2.8.3 Graficas. Las gráficas empleadas son gráficas vectoriales y mapas de bits. Los gráficos vectoriales consisten en elementos generados a partir de puntos y líneas en el área de trabajo, ya sea en 2D o 3D.

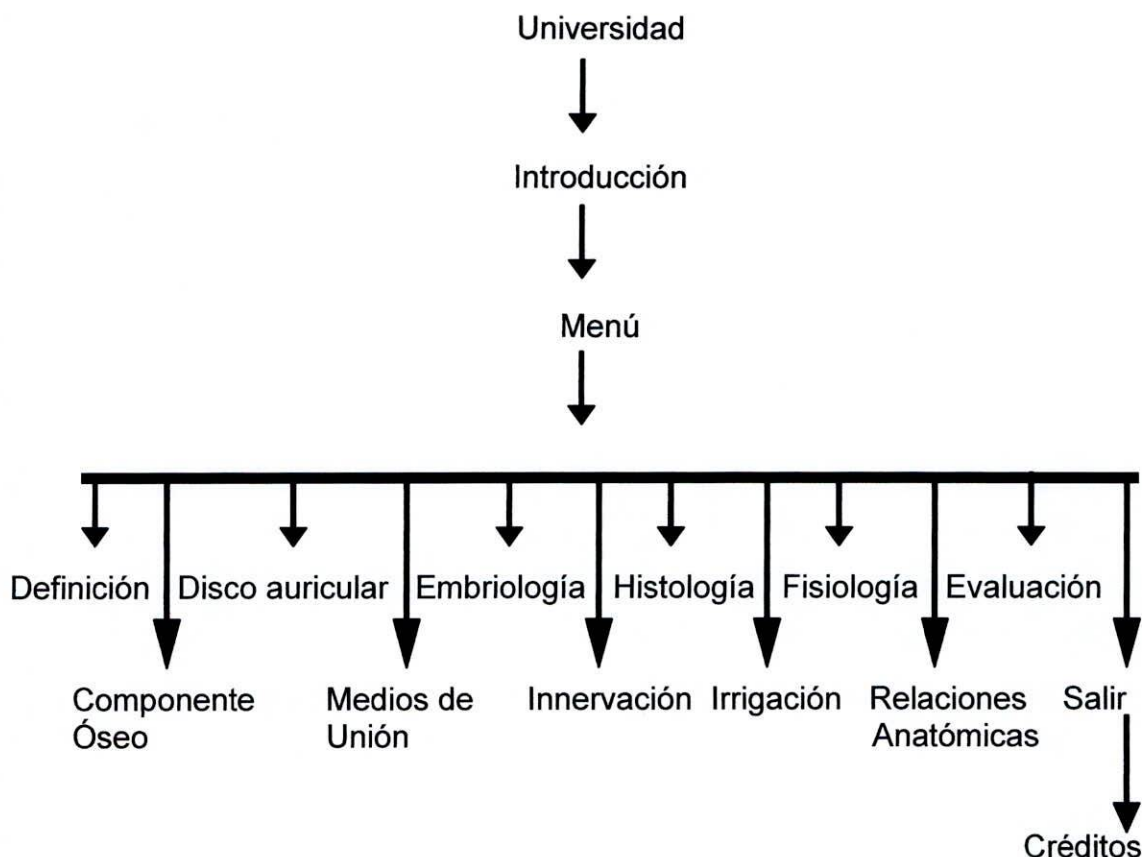
Los mapas de bits se refieren al material fotográfico digitalizado para su posterior edición. Son archivos que se trabajan en formatos UPEG, BMP, GIF, etc.

2.8.4 Software. De tipo educativo, enfocado como material de consulta. Función informativa-motivadora.

2.8.5 Población objetivo. Estudiantes y docentes del colegio Odontologico colombiano.

2.8.6 Estructura del software. Pantalla de presentación universidad, pantalla de instrucción, pantalla de menú, contenido del DC por temas, glosario de términos, evaluación, pantalla de salida y pantalla de créditos.

2.8.7 Tipo y mapa de navegación. Navegación jerárquica lineal, cuyo mapa se detalla a continuación.



2.8.8 Diseño de pantalla. En general las pantallas están compuestas por los siguientes elementos:

- Una zona para los elementos de navegación
- Una zona de información de formato de texto
- Una zona de información multimedia (animaciones, fotos, gráficos etc.).

El diseño de las pantallas estará regido por un concepto formal establecido desde un principio (colores, formas, geometrías, etc.), para darle unidad estética a todo el desarrollo.

La distribución de los elementos se hará de manera simétrica, salvo unos casos en los cuales la asimetría será empleada para generar un foco de atención.

2.8.9 Diseño de texto. Los textos serán ajustados a la animación, cambiándoles tamaño, color, fuente. Se utilizará la técnica de Scrolling (barra de desplazamiento), que permitirá el manejo de una gran cantidad de texto, desplazándolo arriba o abajo dentro de una ventana.

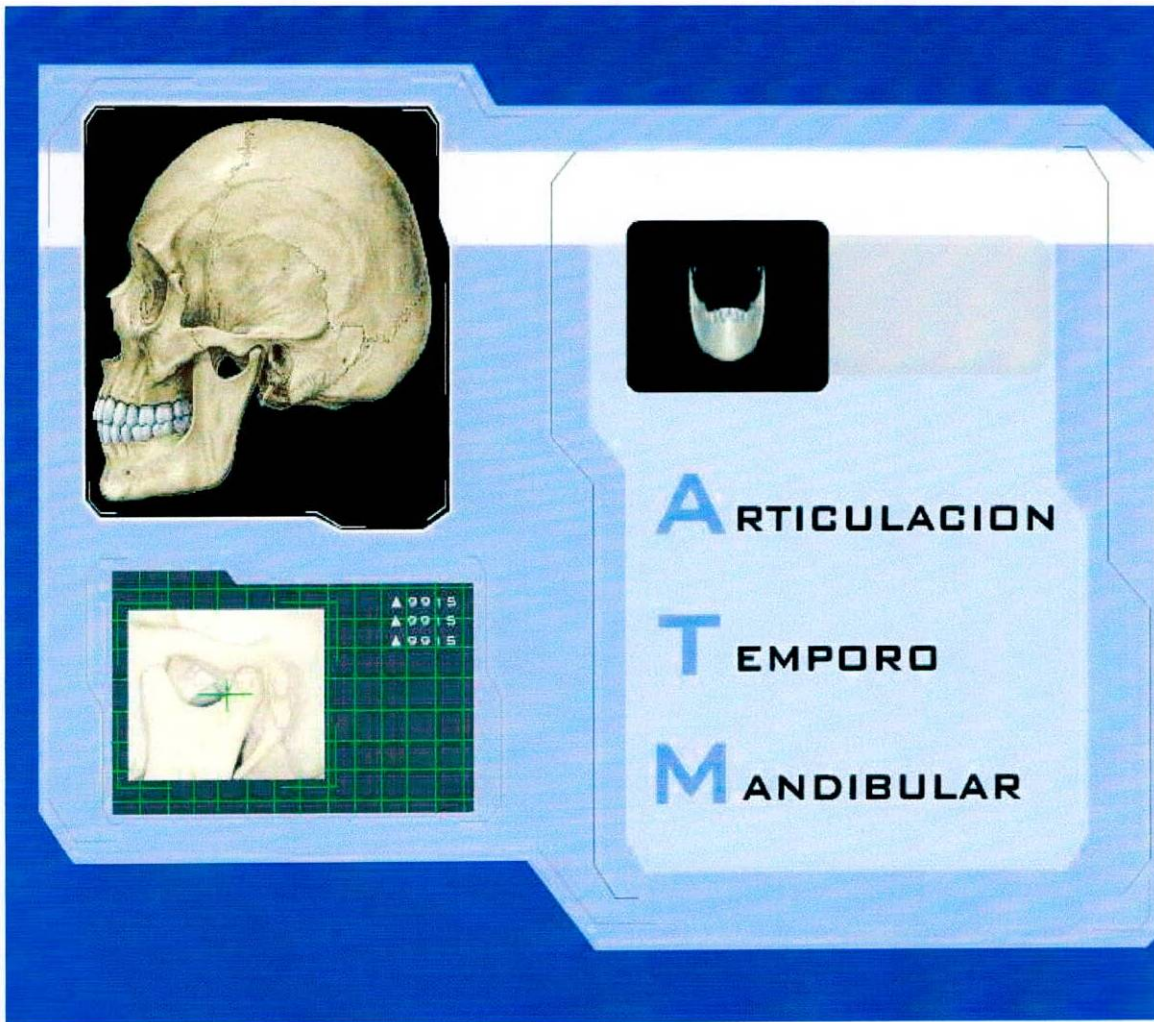
2.8.10 Requerimientos del Hardware. Equipo usado.

Procesador: Athlon 2000.

Memoria: 256Megas en RAM.

128 Megas en tarjeta de video.

3 RESULTADOS



4. CONCLUSIONES

Todo material interactivo facilita el proceso de enseñanza –aprendizaje, en la medida que acerca al estudiante gradualmente a la realidad. El material que se diseñó para estudio de la anatomía y fisiología de la articulación temporomandibular puede constituirse entonces en una excelente herramienta didáctica y evaluativo.

Los libros impresos son un recurso excelente para abordar cualquier objeto de estudio. Cuando los temas son desarrollados ,como en el caso del material interactivo para estudiar la ATM, se permite que el estudiante entre en contacto más directo con sus componentes, su desarrollo y fisiología, logrando un aprendizaje significativo y de aprovecha la función orientadora y dinamizadora del docente toda vez que su asesora se hace más profunda y centrada hacia el objeto científico de la enseñanza.

El objetivo del proceso de enseñanza-aprendizaje no solo se centra en la transmisión y comprensión de conocimientos, pues comprende fases intermedias que están dadas por el estudio, análisis y evaluación de tales conocimientos. Un material interactivo como el presentado en este proyecto de grado , permite que los estudiantes realicen su auto evaluación y encuentren por sí mismo las dificultades más frecuentes, junto con la consulta de fuentes bibliográficas y la accesoria de los docentes supere esos obstáculos y logre aprendizajes significativos.

La tarea de los docentes en su proceso de enseñanza puede resultar más provechosa y satisfactoria en la medida que sus saberes sean compartidos con los estudiantes sobre bases bien sustentadas con el uso de materiales interactivos.

El avance tecnológico e ideológico obliga al sistema educativo a buscar nuevos procedimientos para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea gratificante para las dos partes (estudiantes y docentes). La formulación y aplicación de un software educativo constituye una herramienta valiosa en la búsqueda de ellos.

RECOMENDACIONES

- Es conveniente hacer énfasis en el uso de materiales interactivos para profundizar temas de estudio de las diferentes ciencias.
- Realizar actualizaciones en los equipos utilizados para la proyección de sistemas interactivos.
- Incluir imágenes de diagnostico como resosnancias magneticas , TAC etc.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Allis, Lee. Macromedia Director 5. Prentice Hall Editorial. Buenos Aires, Argentina. 1997.
- (2) ARIAS, Pabón Héctor y otros. Diseño Edumático I. Universidad Autónoma de Colombia. Bogotá, Colombia, 1997.
- (3) BLAIR, Preston. Principios de Animación. Editorial Evergreen. Argentina. 1999.
- (4) BRAND, Richard y otro. Anatomía de las estructuras orofaciales. CI Edición. Editorial Harcourt Brace. España, 1999.
- (5) CAMPOS, Luis Alberto. Morfofisiología y Disfunción del Sistema Masticatorio. En Tribuna odontológica, volumen 1 N° 6 (1992); p8-12.
- (6) DE BÜRGH, John Edgar. Y otros. Libro de texto y atlas en color de la articulación temporomandibular. Editorial Trillas. España, 1993
- (7) DUBRUN, Joylld. Oral anatomy Viii Edición. Editorial Ishiyaqu. Euroamérica., 1988.
- (8) GALLO, Arbeláez Miguel José. Manual teórico práctico. Sección de oclusión y articulación temporomandibular. Colegio Universitario Colombiano. Bogotá, Colombia, 1998.
- (9) HAMSA, Kris. La magia de la multimedia. Editorial Mc Graw Hill. México, 1993.

(10) KÖPF, Petra Maier. Atlas de anatomía. Marban Editores. V Edición. Espala, 2000.

(11) LASKIN, Daniel y otros. The tempore mandibular joint. Editorial Sounders. Los Ángeles, USA, 1992.

(12) McKelvey, Roy. Gráficos para el Hiperespacio "Digital Media Design". Editorial McGraw Hill. Argentina. 1999.

(13) ORTIZ, Gustavo. Estudio Digital, Técnicas de Ilustración Vectorial. Prentice Hall Editorial. Argentina. 2001.

(14) PANSKY, Ben. Anatomía humana. VI Edición. Editorial Mc. Graw Hill Interamericana. México, 1998.

(15) PÉREZ, Javier y otros. Articulación temporomandibular. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín – Colombia, 1992.

(16) VELAYOS, Santana José Luis. Anatomía de la cabeza. Médica Panamericana Editorial. Madrid, España, 1994.

(17) Wucius, wong. Principios del diseño en color. GG Diseño Editorial. Buenos Aires, Argentina. 1999.

(18) CARLSON, Jeff y otros. Color para proyectos Web y Multimedia. Editorial GG Diseño. Argentina. 1999.