



**HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE  
LA MIOLOGIA DE CABEZA Y CUELLO.**

**Angélica María Morales Jaimes**

**Carlos Alberto Avendaño García**

**Diego Nicolás Matiz Gracia**

**Jessica Paola Lozano Moreno**

**Leydi Johana Martínez Riojas**

**María Alejandra García Ortiz**

**Manuel Fernando Silva Puentes**

**Institución Universitaria Colegios de Colombia**

**Colegio Odontológico**

**2009**

HERRAMIENTA INTERACTIVA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE  
LA MIOLOGIA DE CABEZA Y CUELLO.

Angélica María Morales Jaimes  
Carlos Alberto Avendaño García  
Diego Nicolás Matiz Gracia  
Jessica Paola Lozano Moreno  
Leydi Johana Martínez Riojas  
María Alejandra García Ortiz  
Manuel Fernando Silva Puentes

Trabajo presentado como requisito parcial para optar el título de odontólogos

Asesores:

CIENTÍFICO

Julio Rodríguez

Antropólogo

Daniel Navas

Antropólogo y Maestro en Artes Plásticas

METODOLÓGICO

Dra. Piedad Malaver

Od. Ms. Biología énfasis Genética Humana

Institución Universitaria Colegios de Colombia

Colegio Odontológico

2009

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

La Institución Universitaria Colegios de Colombia, por su receptividad y apoyo a la investigación científica.

El Dr. German Barahona por que contamos con su conocimiento y el apoyo del material de su autoria, lo cual fue imprescindible para el desarrollo de esta herramienta.

La Dra. Piedad Malaver por su paciencia, comprensión y apoyo al orientarnos con su sabiduría y experiencia en la metodología necesaria para la elaboración de este proyecto.

El Dr. Julio Rodríguez quien además de ser un asesor, se convirtió en un amigo. Y por su gran colaboración al orientarnos con sus mejores ideas en el transcurso de este estudio.

A nuestros compañeros y amigos con quienes superamos dificultades, convirtiéndolas en retos, superándolas y aprendiendo la importancia del trabajo en equipo.

## DEDICATORIA

**"A ti Dios...**

*...por hacer más perfecto aquello en lo que creemos.*

**"A nuestros padres y madres,**

*...por enseñarnos el amor al estudio.*

**"A nuestros docentes,**

*...por su ejemplo de profesionalidad que nunca olvidaremos.*

**"A nuestros hermanos y familiares,**

*...por su fraternidad.*

**"A nuestros amigos y compañeros de estudio...**

*...y todos aquellos que hicieron posible la confección y elaboración de este  
trabajo."*

*"El futuro depende, en gran parte, de la familia, lleva consigo el porvenir mismo de la sociedad; su papel especialísimo es el de contribuir eficazmente a un futuro de paz."*

**(Juan Pablo II)**

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION.	13
1 CONTEXTO DE LA INFORMACION.	16
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	16
1.2 JUSTIFICACION.	16
1.3 PROPOSITO.	17
1.4 MARCO TEORICO.	17
1.5 OBJETIVOS.	41
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.	41
1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.	41
2. METODO.	42
2.1 TIPO DE ESTUDIO.	42
2.2 POBLACION OBJETO.	42
2.3 UNIDADES TEMATICAS.	42
2.4 PROCEDIMIENTO.	42
3. RESULTADOS.	47
3.1 PRESENTACION.	47
3.2 UNIDAD TEMATICA 1: MIOLOGIA DE CABEZA Y CUELLO.	48
3.3 UNIDAD TEMATICA 2: RECONSTRUCCION FACIAL TRIDIEMNCIONAL PLASTICA.	49
3.4 UNIDAD TEMATICA 3: EVALUACION DINAMICA.	49
3.5 EVALUACION.	50

3.6 GLOSARIO.	11
4. DISCUSIÓN.	54
5. CONCLUSIONES.	55
6. RECOMENDACIONES.	55
BIBLIOGRAFIA.	57
ANEXOS.	59

## LISTAS ESPECIALES

### 1. IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1 Copia del cráneo en yeso.	43
Imagen 2 Vaciado del cráneo vista frontal.	44
Imagen 3 Vaciado del cráneo vista lateral	44
Imagen 4 Cráneo con puntos craneométricos vista frontal.	44
Imagen 5 Cráneo con puntos craneométricos vista lateral.	45
Imagen 6 Ubicación de músculo temporal y fascículos del masetero.	45
Imagen 7 Ubicación de músculos de la región de la orbita.	46
Imagen 8 Ubicación de músculos de la región nasal y bucal.	46
Imagen 9 Presentación de Herramienta interactiva.	48
Imagen 10 Interfaz de Miología de Cabeza y Cuello.	48
Imagen 11 Interfaz de Reconstrucción facial tridimensional plástica.	49
Imagen 12 Interfaz de Evaluación Dinámica.	50

### 2. GRÁFICAS

Grafica 1 Evaluación de la calidad y cantidad de imágenes de la herramienta.	50
Grafica 2 Evaluación de la animación de la herramienta.	51

Grafica 3 Evaluación del audio de la herramienta.	51
Grafica 4 Evaluación del texto de la herramienta.	52
Grafica 5 Evaluación del contenido de la herramienta.	52
Grafica 6 Consideración de la utilidad de la herramienta para ser aplicada en el aprendizaje de la miología.	53
Grafica 7 Facilidad de manejo de la herramienta.	53
Grafica 8 Aspectos a mejorar sugeridos por el usuario.	54

## GLOSARIO

**Anatomía:** Es la ciencia de carácter práctico y morfológico principalmente dedicada al estudio de las estructuras macroscópicas del cuerpo humano; dejando así el estudio de los tejidos a la histología y de las células a la citología y biología celular.

**Aprendizaje:** Es el proceso a través del cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción y la observación.

**Cabeza:** Parte anterior del cuerpo, que contiene la boca, el cerebro y varios órganos sensoriales.

**Cara:** Es la parte anterior e inferior de la cabeza ósea y está conformada por 14 huesos, 6 pares y 2 impares la apariencia facial es un elemento esencial de la identidad de cada ser humano. (Barahona G., 2004).

**Cuello:** Es la parte más estrecha del cuerpo que une la cabeza con el tronco en la mayoría de los animales vertebrados. Es de forma Cilindroide.

**Cd:** Es un disco compacto utilizado para almacenar información no volátil, el mismo medio utilizado por los CD de audio, puede ser leído por un computador

con lectora de CD. Un CD-ROM es un disco de plástico plano con información digital codificada en una espiral desde el centro hasta el borde exterior.

**Enseñanza:** (instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos). Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien.

**Miología:** Parte de la anatomía que estudia los músculos.

**Músculo:** Son formaciones anatómicas que gozan de la propiedad de contraerse, es decir, de disminuir su longitud bajo el influjo de una excitación. (Gartner, 1997)

**Músculos de la masticación:** Son los músculos que permiten los movimientos de la articulación temporomandibular que asegúrala masticación. Son bilaterales, se originan en el cráneo y se inserta en la mandíbula pertenecen a este grupo el temporal, masetero, pterigoideo lateral y medial. (Barahona G., 2004)

**Músculos de la expresión:** Estos músculos mueven la piel y modifican las expresiones de la cara. Se encuentran en la parte anterior y posterior del cuero cabelludo, cara y el cuello (Moore, 2002)

**Puntos craneométricos:** Cualquier de los numerosos puntos de referencia que se indican en craneometría y que están situados en la parte frontal, lateral, e inferior del cráneo.

**Reconstrucción facial tridimensional plástica:** Es la reconstrucción en forma tridimensional utilizando técnicas artísticas de moldeado y escultura. Esta técnica se basa en cuatro aspectos básicos de cada individuo que son edad, sexo, estatura y patrón racial. (Rodríguez Cuenca J., 1994).

## INTRODUCCION

Contribuir esquemáticamente con los proyectos de la enseñanza y el aprendizaje, se convierte hoy en día en uno de los objetivos primordiales de los investigadores, debido a la rápida proliferación de información y del avance tecnológico que nos obliga a estar en constante actualización de medios didácticos, de docencia y aprendizaje.

La miología de cabeza y cuello, hace parte fundamental en la formación de profesionales de ciencias de la salud específicamente de la odontología, igualmente dentro de esta rama es esencial la manipulación, manejo de la disposición, ubicación y dimensión de cada uno de los músculos que hacen parte del complejo cráneo facial.

El presente CD multimedia es un compendio de Anatomía de la cabeza y cuello con enfoque odontoestomatológico moderno y actualizado que se ha renovado completamente atendiendo a criterios de integración racional de los conocimientos básicos, imprescindibles para el futuro profesional de la odontología.

El músculo es uno de los tejidos del cuerpo humano, de naturaleza contráctil y de cercana asociación con el sistema esquelético y visceral.

Las funciones musculares son múltiples:

La función de motilidad muscular depende de que estos tengan la capacidad de contraerse, es decir, de disminuir sus diámetros longitudinales.

- La contracción muscular actúa sobre la palanca ósea y permite la locomoción.
- La contracción muscular actúa sobre otras estructuras orgánicas como el corazón, en donde la voluntad no interviene, permitiendo los movimientos de sístole y diástole que garantizan el latido cardíaco.
- La contracción muscular actúa sobre órganos como los del sistema digestivo, permitiendo que los alimentos sean conducidos a través de éste.

La reconstrucción facial tridimensional plástica es una técnica utilizada para individualizar cadáveres (NNs) en su estado de reducción esquelética total por medio del estudio de las estructuras óseas craneales. Se realiza la reconstrucción en forma tridimensional utilizando técnicas artísticas de moldeado y estructura, teniendo como base el análisis y el dictamen final del médico, odontólogo y antropólogo. Las bases de las investigaciones forenses actuales es precisamente esta técnica y se basa en 4 aspectos básicos de cada individuo que son: Edad, Sexo, Estatura, Patrón racial. (Rodríguez Cuenca J., 1994).

## **1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Durante muchos años se manejaron conceptos de las ciencias básicas odontológicas, de una forma limitada, especialmente la anatomía de cabeza y cuello, reduciéndolo a la proyección de imágenes bidimensionales, sin menospreciar la conceptualización que se ha manejado durante mucho tiempo con respecto a las clases teóricas. Déficit que se hacía más evidente en el estudio de los músculos, lo que incentivó la presente investigación.

### **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Como experiencia grupal se vio la necesidad de complementar la metodología de enseñanza y aprendizaje, utilizando herramientas tecnológicas, especialmente los programas multimedia para mejorar el proceso educativo, siendo de gran ayuda para estudiantes y docentes.

De esta manera nos propusimos desarrollar una herramienta interactiva que complementará la enseñanza y el aprendizaje de la miología de cabeza y cuello que a su vez estará relacionada con la reconstrucción facial tridimensional.

### **1.3 PROPOSITO**

Facilitar la enseñanza y aprendizaje de la miología de cabeza y cuello a los estudiantes por medio de la herramienta interactiva.

### **1.4 MARCO TEORICO**

El acto didáctico define la actuación del profesor para facilitar los aprendizajes de los estudiantes. Su naturaleza es esencialmente comunicativa. Las actividades de enseñanza que realizan los profesores están inevitablemente unidas a los procesos de aprendizaje que, siguiendo sus indicaciones, realizan los estudiantes. El objetivo de docentes y discentes siempre consiste en el logro de determinados aprendizajes y la clave del éxito está en que los estudiantes puedan y quieran realizar las operaciones cognitivas convenientes para ello, interactuando adecuadamente con los recursos educativos a su alcance. (Marquès P, 2001)

En este marco el empleo de los medios didácticos, que facilitan información y ofrecen interacciones facilitadoras de aprendizajes a los estudiantes, suele venir prescrito y orientado por los profesores, tanto en los entornos de aprendizaje presencial como en los entornos virtuales de enseñanza. La selección de los medios más adecuados a cada situación educativa y el diseño de buenas intervenciones educativas que consideren todos los elementos

contextuales (contenidos a tratar, características de los estudiantes, circunstancias ambientales), resultan siempre factores clave para el logro de los objetivos educativos que se pretenden. Las estrategias de enseñanza se concretan en una serie actividades de aprendizaje dirigidas a los estudiantes y adaptadas a sus características, a los recursos disponibles y a los contenidos objeto de estudio. Determinan el uso de determinados medios y metodologías en unos marcos organizativos concretos y proveen a los alumnos de los oportunos sistemas de información, motivación y orientación. (Marquès P, 2001)

El profesor, que planifica determinadas actividades para los estudiantes en el marco de una estrategia didáctica que pretende el logro de determinados objetivos educativos. Al final del proceso evaluará a los estudiantes para ver en que medida se han logrado. En un contexto social que provee a los ciudadanos de todo tipo de información e instrumentos para procesarla, el papel del docente se centrará en ayudar a los estudiantes para que puedan, sepan y quieran aprender. Y en este sentido les proporcionará especialmente: orientación, motivación y recursos didácticos. (Marquès P, 2001)

Los estudiantes, que pretenden realizar determinados aprendizajes a partir de las indicaciones del profesor mediante la interacción con los recursos formativos que tienen a su alcance. (Marquès P, 2001)

Los objetivos educativos que pretenden conseguir el profesor y los estudiantes, y los contenidos que se tratarán, pueden ser de varios tipos:

- Herramientas esenciales para el aprendizaje: lectura, escritura, expresión oral, operaciones básicas de cálculo, solución de problemas, acceso a la información y búsqueda "inteligente", metacognición y técnicas de aprendizaje, técnicas de trabajo individual y en grupo.
- Contenidos básicos de aprendizaje, conocimientos teóricos y prácticos, exponentes de la cultura contemporánea, y necesarios para desarrollar plenamente las propias capacidades, vivir y trabajar con dignidad, participar en la sociedad y mejorar la calidad de vida.
- Valores y actitudes: actitud de escucha y diálogo, atención continuada y esfuerzo, reflexión y toma de decisiones responsable, participación y actuación social, colaboración y solidaridad, autocrítica y autoestima, capacidad creativa ante la incertidumbre, adaptación al cambio y disposición al aprendizaje continuo.
- El contexto en el que se realiza el acto didáctico. según cuál sea el contexto se puede disponer de más o menos medios, habrá determinadas restricciones (tiempo y espacio), etc. El escenario tiene una gran influencia en el aprendizaje y la transferencia. (Marquès P, 2001)

Los recursos didácticos pueden contribuir a proporcionar a los estudiantes información, técnicas y motivación que les ayude en sus procesos de aprendizaje, no obstante su eficacia dependerá en gran medida de la manera

en la que el profesor oriente su uso en el marco de la estrategia didáctica que está utilizando. (Marquès P, 2001)

La estrategia didáctica debe proporcionar a los estudiantes: motivación, información y orientación para realizar sus aprendizajes, y debe tener en cuenta algunos principios:

- Organizar en el aula: el espacio, los materiales didácticos, el tiempo.
- Proporcionar la información necesaria cuando sea preciso: web, asesores
- Considerar actividades de aprendizaje colaborativo, pero tener presente que el aprendizaje es individual.
- Realizar una evaluación final de los aprendizajes.

La educación ha evolucionado desde la "pedagogía de la reproducción" a la "pedagogía de la imaginación" más basada en la indagación, la búsqueda y la pregunta que con la respuesta, de estar centrada en la enseñanza y el profesor a centrarse en el aprendizaje y el alumno, de atender sobre todo a los productos a considerar la importancia de los procesos. A muy grandes rasgos las principales visiones sobre la enseñanza, que han ido evolucionando de manera paralela a la evolución de las concepciones sobre el aprendizaje ofreciendo prescripciones sobre las condiciones óptimas para enseñar, pueden concretarse así:

- La clase magistral expositiva (modelo didáctico expositivo). Antes de la existencia de la imprenta (s. XV) y de la difusión masiva de los libros, cuando solamente unos pocos accedían a la cultura, el profesor (en la universidad o

como tutor de familia) era prácticamente el único proveedor de información que tenían los estudiantes (junto con las bibliotecas universitarias y monacales) y la clase magistral era la técnica de enseñanza más común. La enseñanza estaba centrada en el profesor y el aprendizaje buscaba la memorización del saber que transmitía el maestro de manera sistemática, estructurada, didáctica.

- La clase magistral y el libro de texto (modelo didáctico instructivo). Poco a poco, los libros se fueron difundiendo entre la sociedad, se crearon muchas nuevas bibliotecas, la cultura se fue extendiendo entre las diversas capas sociales y los libros fueron haciendo acto de presencia en las aulas. No obstante, el profesor seguía siendo el máximo depositario de la información que debían conocer los alumnos y su memorización por parte de éstos seguía considerándose necesaria, a pesar de la existencia de diversos pensadores sobre temas pedagógicos (Comenius, Rousseau), algunos de los cuales defendían ideas distintas. El libro de texto complementaba las explicaciones magistrales del profesor y a veces sugería ejercicios a realizar para reforzar los aprendizajes. El profesor era un instructor y la enseñanza estaba ahora centrada en los contenidos que el alumno debía memorizar y aplicar para contestar preguntas y realizar ejercicios que le ayudarán a simular los contenidos.

- La escuela activa (modelo didáctico alumno activo). A principios del siglo XX y con la progresiva "democratización del saber" iniciada el siglo anterior (enseñanza básica para todos, fácil acceso y adquisición de materiales

impresos) surge la idea de la "escuela activa" (Dewey, Freinet, Montessori). Se considera que el alumno no debe estar pasivo recibiendo y memorizando la información que le proporcionan el profesor y el libro de texto; la enseñanza debe proporcionar entornos de aprendizaje ricos en recursos educativos (información bien estructurada, actividades adecuadas y significativas) en los que los estudiantes puedan desarrollar proyectos y actividades que les permitan descubrir el conocimiento, aplicarlo en situaciones prácticas y desarrollar todas sus capacidades (experimentación, descubrimiento, creatividad, iniciativa). La enseñanza se centra en la actividad del alumno, que a menudo debe ampliar y reestructurar sus conocimientos para poder hacer frente a las problemáticas que se le presentan.

- La enseñanza abierta y colaborativa (modelo didáctico colaborativo). A finales del siglo XX los grandes avances tecnológicos y el triunfo de la globalización económica y cultural configuran una nueva sociedad, la "sociedad de la información". En este marco, con el acceso cada vez más generalizado de los ciudadanos a las "Herramientas interactivas" e Internet, proveedores de todo tipo de información, y pudiendo disponer de unos versátiles instrumentos para realizar todo tipo de procesos con la información (los ordenadores), se va abriendo paso un nuevo curriculum básico para los ciudadanos y un nuevo paradigma de la enseñanza: "la enseñanza abierta". (Beltrán Llera, 2003)

En este nuevo paradigma, heredero de los principios básicos de la escuela activa, cambian los roles del profesor, que reduce al mínimo su papel como

transmisor de información: presenta y contextualiza los temas, enfatiza en los aspectos más importantes o de difícil comprensión, destaca sus aplicaciones, motiva a los alumnos hacia su estudio. Los estudiantes pueden acceder fácilmente por su cuenta a cualquier clase de información, de manera que el docente pasa a ser un orientador de sus aprendizajes, proveedor y asesor de los recursos educativos más adecuados para cada situación, organizador de entornos de aprendizaje, tutor, consultor. (Beltrán Llera, 2003)

Para que pueda tener lugar el aprendizaje, la enseñanza debe realizar ciertas funciones:

- Estimular la atención y motivar.
- Activar los conocimientos y habilidades previas de los estudiantes relevantes para los nuevos aprendizajes a realizar (organizadores previos).
- Presentar información sobre los contenidos a aprender o proponer actividades de aprendizaje.
- Orientar las actividades de aprendizaje de los estudiantes.
- Incentivar la interacción de los estudiantes con las actividades de aprendizaje, con los materiales, con los compañeros y provocar sus respuestas.
- Evaluar los aprendizajes realizados. (Beltrán Llera, 2003)

Los aprendizajes son el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), se construyen nuevas representaciones mentales significativas y

funcionales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron.

Superando el simple "saber algo más", suponen un cambio del potencial de conducta como consecuencia del resultado de una práctica o experiencia (conocer es poder). Aprender no solamente consiste en adquirir nuevos conocimientos, también puede consistir en consolidar, reestructurar, eliminar... conocimientos que ya tenemos. En cualquier caso, siempre conllevan un cambio en la estructura física del cerebro y con ello de su organización funcional, una modificación de los esquemas de conocimiento y/o de las estructuras cognitivas de los aprendices, y se consigue a partir del acceso a determinada información, la comunicación interpersonal (con los padres, profesorado, compañeros) y la realización de determinadas operaciones cognitivas. Los procesos de aprendizaje son las actividades que realizan los estudiantes para conseguir el logro de los objetivos educativos que pretenden. Constituyen una actividad individual, aunque se desarrolla en un contexto social y cultural, que se produce a través de un proceso de interiorización en el que cada estudiante concilia los nuevos conocimientos en sus estructuras cognitivas previas; debe implicarse activamente reconciliando lo que sabe y cree con la nueva información). La construcción del conocimiento tiene pues dos vertientes: una vertiente personal y otra social. (Marquès P, 2001)

Las concepciones sobre el aprendizaje y sobre los roles que deben adoptar los estudiantes en estos procesos han evolucionado desde considerar el

aprendizaje como una adquisición de respuestas automáticas (adiestramiento) o adquisición y reproducción de datos informativos (transmitidos por un profesor) a ser entendido como una construcción o representación mental (personal y a la vez colectiva, negociada socialmente) de significados (el estudiante es un procesador activo de la información con la que genera conocimientos que le permiten conocer y transformar la realidad además de desarrollar sus capacidades). En cualquier caso hoy en día aprender es más complejo que el mero recuerdo, no significa ya solamente memorizar la información, es necesario también:

- Conocer la información disponible y seleccionarla (hay mucha a nuestro alcance: herramientas interactivas, libros, TV, prensa, Internet en función de las necesidades del momento.
- Analizarla y organizarla; interpretarla y comprenderla.
- Sintetizar los nuevos conocimientos e integrarlos con los saberes previos para lograr su "apropiación" e integración en los esquemas de conocimiento de cada uno. (Marquès P, 2001)

La reconstrucción facial tridimensional plástica es una técnica utilizada para individualizar cadáveres No Nombre (NNs) en estado de reducción esquelética total, por medio del estudio de la estructura ósea craneal. Se trata de reconstruir en forma tridimensional utilizando técnicas artísticas de moldeado y escultura, tomando como base el análisis y el dictamen final del médico, odontológico y antropológico. La base de las investigaciones forenses actuales es precisamente esta técnica y se basa en cuatro aspectos básicos de cada

individuo que son edad, sexo, estatura y patrón racial, para buscar el grosor del tejido blando del individuo. (Fiscalía, 2004)

La reconstrucción del rostro es un problema complejo que requiere de un abordaje interdisciplinario, con la colaboración de antropólogos forenses, ilustradores médicos, médicos y odontólogos.(Rodríguez Cuenca J., 1994).

Para la reconstrucción facial de un individuo nos basamos en unos lineamientos planteados por Fedosyutkin y Nainys (1993) que proponen las distancias y medidas en milímetros de las estructuras externas de la cara.

Hablando de las cejas afirmaron que, se esbozan con un espesor moderado sobre los arcos superciliares, arqueándose hacia las líneas temporales, descendiendo posteriormente sobre el proceso frontal. Vistas lateralmente sobresalen 2-3 mm sobre el nivel del contorno frontal inferior.

Hablando de los ojos afirmaron que el tamaño, la profundidad y la forma de las cavidades orbitarias determinan la conformación ósea de la región ocular, y a su vez, la disposición de los párpados y de la apertura palpebral horizontal. Además de relacionar cada aspecto de los ojos como los pliegues palpebrales, el ángulo ocular medial, etc. (Fedosyutkin, 1993).

En cuanto a la morfología nasal, es muy variable ontogénica, sexual, y racialmente. Su forma la definen la región de la raíz, el perfil del dorso, la punta y la forma de los orificios nasales. La raíz está determinada por la forma y grado de

desarrollo de la región glabellar y por la longitud de las prolongaciones nasales del frontal, la anchura nasal se establece entre los puntos medios de los caninos o sus alvéolos. Los orificios nasales pueden disponerse longitudinal o transversalmente o ser más bien redondeados, correspondiendo los primeros a leptorrinos (narices angostas), los segundos a camerrinos (narices anchas), y los últimos a la mesorrinia (anchura media). La altura de las aletas nasales se deduce de la altura de la concha cristalis. (Fedosyutkin, 1993).

En cuanto a la boca el grado de pronuncia-miento de los surcos labiales depende de la profundidad de la fosa canina; hasta 3 mm es poco profunda, de 4-6 mm moderada y mayor de 6 mm se considera muy profunda. Además se acentúa por pérdida de dientes y en ancianos. (Fedosyutkin, 1993).

Que la nariz arranca hacia abajo por el plano medio un surco poco excavado, el philtrum o surco nasolabial, que desemboca en el borde de la mucosa labial superior, ligeramente levantado y redondeado lateralmente, dando lugar al tubérculo superior de Stieda la anchura de las eminencias alveolares de los incisivos centra-les superiores corresponde a la anchura del philtrum. (Fedosyutkin, 1993).

La anchura de los labios. La altura labial corresponde a la altura de la corona de los incisivos superiores centrales; con el desgaste dental los labios se van aplastando, disminuyendo su altura. (Fedosyutkin, 1993).

Los puntos craneométricos se definen como cualquiera de los numerosos puntos de referencia que se indican en cefalometría y que están situados en la parte frontal, lateral e inferior del cráneo. Los principales puntos craneométricos que encontramos son:

Puntos impares (en el plano sagital):

Bregma (b): punto de intersección de la sutura sagital y coronal.

Glabela (g): punto más prominente entre las arcadas supraorbitarias.

Nasion (n): punto de encuentro de las suturas internasal y nasofrontal

Subnasal (sn): punto más bajo del borde inferior de la apertura piriforme, en la base de la espina nasal.

Prostion (pr): punto medio entre los incisivos superiores.

Infradental (id): punto medio entre los incisivos inferiores centrales.

Gnation (gn): punto medio más bajo en el borde inferior externo de la mandíbula.

Basion (ba): punto medio en el borde anterior del foramen magnum.

Opistion (o): punto medio en el borde posterior del foramen magnum.

Inion (i): punto más prominente de la protuberancia occipital externa.

Opistocráneo (op): punto más saliente del occipital hacia atrás, no fijo.

Lambda (l): punto de intersección de las suturas sagital y lambdoidea.

Puntos pares:

Dacrion (d): punto de contacto entre el frontal, maxilar y lacrimal.

Ectoconquio (ec): punto más lateral del borde externo de la órbita.

Alar (al): Punto donde es más ancha la apertura piriforme sobre los maxilares superiores.

Zigion (zy): punto más lateral del arco cigomático.

Porion (po): punto más alto en el borde superior del orificio auditivo externo.

Eurion (eu): punto más saliente del cráneo hacia los laterales, no fijo ya que puede estar en el temporal o en los parietales (se halla con el compás de espesor)

Gonion (go): punto más bajo en el borde externo posterior del ángulo mandibular.

Asterion (as): punto de contacto entre occipital, parietal y temporal. (Portas M., 1993).

Los músculos son formaciones anatómicas que gozan de la propiedad de contraerse, es decir, de disminuir su longitud bajo la influencia de una excitación o respuesta a un estímulo nervioso. Durante la contracción de las células musculares y por la distribución de los componentes extracelulares del músculo es posible lograr acciones como locomoción, bombeo y otros movimientos de propulsión. (Gartner, 1997).

Los músculos se clasifican en:

- Estriados o esqueléticos, rojos y de control voluntario.
- Lisos, blancos, pertenecen al sistema de la vida vegetativa y funcionan de manera involuntaria.
- Estriado cardíaco (miocardio), rojo, que funciona de manera involuntaria.

De acuerdo a su ubicación, pueden distinguirse, los músculos superficiales que también son llamados músculos cutáneos porque se encuentran inmediatamente por debajo de la piel, son poco desarrollados en el hombre y se encuentran a nivel de la cara, de la cabeza y del cuello; y músculos profundos, que se encuentran debajo de la fascia (aponeurosis) superficial que constituye su cubierta, la mayoría se inserta sobre el esqueleto, pero existe un pequeño número de músculos profundos anexados a órganos privados del esqueleto, como los músculos motores del ojo, de la lengua y de la faringe. (Latarjet, 2004).

Entre los tejidos relacionados con los músculos encontramos: los tendones los cuales están formados por las prolongaciones de tejido conectivo que envuelve a los diferentes componentes estructurales de un músculo, estos tienen forma de cinta o cordón y están formados por fibras de colágeno paralelas, le sirven al músculo para dar inserción al hueso o a otro tejido. La aponeurosis es más ancha que los tendones, constan de varias capas de tejido conectivo y se ubican hacia las inserciones del músculo. La fascia es tejido conectivo que rodea uno o varios músculos, le puede servir de inserción o formar conductos para el paso de vasos sanguíneos y nervios. Las bolsas serosas son sacos de tejido conectivo llenos de líquido sinovial, se encuentran donde puede haber roce entre tendones y hueso con ligamentos o cuando la piel se desplaza sobre una prominencia ósea. (Latarjet, 2004).

Los músculos cutáneos o de la expresión facial tienen una inserción subcutánea, mueven la piel y modifican las expresiones de la cara para indicar el estado de ánimo. Se encuentran en la parte anterior y posterior del cuero cabelludo, la cara y el cuello. La mayoría tienen su origen en el hueso y tiran de la piel. (Moore, 2002).

En estos músculos al menos una de sus inserciones está la piel, están inervados por el nervio facial, permiten la expresión facial y la mímica y se localizan alrededor de los orificios naturales de la cara, lo que les permiten actuar como oclusores o dilatadores, la mayoría de las veces. (Moore, 2002).

Dentro de los músculos del cuero cabelludo y pabellón auricular encontramos, el músculo occipitofrontal el consta de dos vientres, el occipital que se origina en la línea nuchal superior y apófisis mastoides y se inserta en la aponeurosis epicraneana. El vientre frontal se origina en la porción anterior de la aponeurosis epicraneana y se inserta en la piel de las cejas. Este eleva las cejas, otorga a la cara una expresión de sorpresa y produce los pliegues transversales al fruncir el ceño. (Barahona C. Germán).

En el pabellón auricular se han descrito tres músculos externos, que unen la oreja a la parte lateral del cráneo: auricular anterior, superior y posterior. (Barahona C. Germán).

Alrededor de la orbita están, el músculo orbicular de los párpados (de los ojos): presenta tres porciones: la porción orbitaria, rodea a la órbita, se origina en el hueso frontal, apófisis frontal del maxilar y el ligamento palpebral medial; se inserta en la piel de la región orbitaria. La porción palpebral se origina en el ligamento palpebral interno y se inserta en el externo. La porción lacrimal está relacionada con los conductillos lacrimales. La porción orbitaria cierra fuertemente los párpados, la porción palpebral cierra los párpados con suavidad, como para lubricar el ojo y la porción lacrimal comprime los puntos lacrimales y dilata el saco lacrimal. (Barahona C. Germán).

El músculo superciliar, que también esta alrededor de la orbita se origina en la parte media del arco superciliar y se inserta en la piel de la ceja. Esta cubierto por parte del músculo orbicular. Ejerce tracción hacia abajo y medialmente de la ceja, arrugando el entrecejo. (Barahona C. Germán).

En la región nasal encontramos, el músculo piramidal (prócer) que se origina en los huesos nasales y se insertan en la piel de la región intercililar superior. Produce arrugas transversales en la raíz de la nariz, colaborando con el superciliar a arrugar el entrecejo. También el músculo nasal que se compone de dos porciones: el transversal, que nace en la eminencia canina y se inserta en el dorso de la nariz, comprime las narinas; el dilatador del orificio nasal, se origina en el maxilar y se inserta en los cartílagos hálares de la nariz, ensancha las narinas. (Barahona C. Germán).

Otro músculo es el depresor del tabique (mirtiforme) el cual se origina en la fosita mirtiforme y se inserta en la porción cartilaginosa del tabique nasal, estrecha las narinas. (Barahona C. Germán).

Los músculos de la región bucal son el músculo elevador común del ala de la nariz y el labio, se origina en la apófisis ascendente del maxilar y se inserta en las fibras del orbicular de los labios y el ala de la nariz. Dilata las narinas, da un gesto de menosprecio. (Latarjet, 2004).

El músculo orbicular de los labios (o de la boca) es un esfínter complejo que contiene sus fibras y la de otros músculos faciales. En los labios se divide en dos fascículos; incisivos del labio superior, los cuales no se entrecruzan originando un surco subnasal; los incisivos del labio inferior. Las fibras más concéntricas se sitúan a lo largo del borde libre de los labios y en el espesor del mismo. Efectúa el cierre directo de los labios, sus fibras profundas comprimen los labios contra los dientes y la porción superficial los junta y los hace sobresalir. Desempeña un papel importante en la masticación y en la fonación. (Latarjet, 2004).

El músculo cigomático mayor se origina en el hueso cigomático y se inserta en la piel y en la mucosa de la comisura de los labios. Participa en la risa franca.

El músculo cigomático menor se origina en el hueso cigomático, en la porción más medial que el anterior y se inserta en la parte profunda de la piel del labio superior. Con el anterior contribuye a la risa franca. (Latarjet, 2004).

El músculo elevador propio del labio superior se origina en el borde superior de la órbita hasta la masa muscular del labio superior, elevándolo. (Latarjet, 2004).

El músculo elevador del ángulo de la boca (canino) se origina por debajo del agujero infraorbitario y se inserta en la comisura labial. (Latarjet, 2004).

El músculo risorio surge de la fascia parotídea, hasta el ángulo de la boca. Tiene gran variación en su tamaño, forma e inserciones. Retrae el ángulo de la boca. (Latarjet, 2004).

El músculo buccinador se ubica en el espesor de la mejilla, a quien da cuerpo; es delgado, se origina en el rafé o ligamento pterigomandibular, así como en la apófisis alveolar del maxilar, región de molares, por su cara externa, borde alveolar de la mandíbula, dando un origen amplio en forma de u, abierta en la parte anterior; se inserta en la comisura labial y la piel de la zona maxilar que se extiende hasta el agujero infraorbitario. Está separado del músculo masetero por la bola adiposa de la cara (de Bichat), es atravesado por el conducto de la glándula parótida. Interviene en la acción de soplar, al contraerse al tiempo con el orbicular de los labios, impide que el alimento se salga de la boca. Interviene en la succión, previa protrusión del orbicular de los labios y en la risa franca o irónica. (Latarjet, 2004).

El músculo depresor del ángulo de la boca (triangular) se origina en la parte anterior de la línea oblicua externa, se inserta en la comisura labial. Participa en expresiones de tristeza. (Latarjet, 2004).

El músculo depresor del labio inferior (cuadrado de la barba) se origina en la línea oblicua externa, lateral a la sínfisis y se inserta en el labio inferior. Hace evertir el labio inferior dando a la cara un gesto de enfado. (Latarjet, 2004).

El músculo mentoniano (borla del mentón) se origina en las eminencias radicales de los incisivos inferiores y se inserta en la piel del mentón. Tira la piel del mentón hacia arriba y combinándose con el orbicular inferior del labio, produce los pucheros. (Latarjet, 2004).

A nivel del cuello describimos al músculo platisma (cutáneo del cuello), el cual es un músculo ancho y delgado, que excede los límites del cuello por abajo, sobre el tórax, y por arriba, sobre la cara. Se inserta abajo, en el tejido subcutáneo de las regiones infraclavicular, deltoidea y acromial. A partir de allí se ubica una lámina delgada, situada entre la piel y la fascia superficial, que se dirige hacia arriba y adelante para insertarse sobre la mandíbula, en la sínfisis mandibular, en el tercio anterior de la línea oblicua externa y en el cuerpo de este hueso. Por debajo del orificio de la boca, entrecruzando sus fibras con los músculos cutáneos a este nivel. Participa en la mímica, llevando hacia abajo la piel del mentón y de la comisura labial (tristeza, decepción). (Latarjet, 2004).

El esternocleidomastoideo es un músculo voluminoso y largo que une la apófisis mastoides y el occipital a la parte superior del tórax. Se inserta abajo sobre la clavícula y el esternón. El fascículo esternal se inserta en la cara anterior del manubrio esternal a través de un tendón potente, cuyas fibras más mediales a menudo se entrecruzan con las del lado opuesto. Arriba dispone de inserciones muy poderosas en la apófisis mastoides, así como en la línea nuchal superior, superficialmente al músculo esplenio. Está inervada por la rama lateral del nervio accesorio (espinal). (Latarjet, 2004).

También están los músculos infrahioideos, como el músculo esternohioideo que se inserta debajo en la clavícula, en la cara posterior del ligamento esternoclavicular, en la mitad lateral del manubrio esternal y en el 1º cartílago costal. Desde aquí se dirige hacia arriba para terminar en el borde inferior del cuerpo del hueso hioides. Se encuentra inervado por la rama descendente del nervio hipogloso. (Latarjet, 2004).

El tirohioideo es un músculo plano y corto, parece continuar hacia el hueso hioides el trayecto del esternohioideo. Se inserta en la cara anterolateral del cartílago tiroideos, en la línea oblicua, en sus tubérculos y en el ligamento que los une. Desde aquí se dirige hacia arriba para terminar en el borde y en la cara superficial del cuerpo, y en la base del asta mayor del hueso hioides se encuentra inervado por el nervio hipogloso. (Latarjet, 2004).

En los músculos suprahioideos están el músculo digástrico que forma una gran curva de concavidad superior, que se extiende de la base del cráneo al

tubérculo mentoniano de la mandíbula. Presenta dos vientres, anterior y posterior, reunidos por un tendón intermedio situado a nivel del hueso hioides. El vientre posterior se inserta en la cara medial de la base de la apófisis mastoides, en la incisura mastoidea. Desde allí se dirige oblicuamente hacia abajo y adelante, y se continua con un tendón cilíndrico que atraviesa las inserciones del estilohioideo por encima del hueso hioides; el vientre anterior continua a la parte anterior del tendón intermedio, se dirige hacia arriba, adelante y algo medialmente, para fijarse en la cara inferior del tubérculo mentoniano de la mandíbula en la fosa digastrica. Se encuentra inervado, el vientre posterior por el nervio facial, y el anterior, por el nervio del milohioideo, originado en el nervio alveolar inferior, rama del nervio mandibular, rama del trigémino. (Latarjet, 2004).

El estilohioideo es un músculo fino y alargado, extendido desde la apófisis estiloides del hueso temporal hasta el hueso hioides. Se inserta arriba, sobre la parte posterolateral de la apófisis estiloides del hueso temporal, cerca de su base. Se encuentra inervado por un ramo del nervio facial. (Latarjet, 2004).

El Músculo milohioideo es delgado y cuadrilátero que limita debajo con el piso de la boca.

Se fija arriba, en la línea milohioidea (línea oblicua interna) de la mandíbula, abajo en el hueso hioides, medialmente en el rafe medio suprahioideo formado entre los dos músculos milohioideos su cara superficial, conexas, se relaciona

con los vientres anteriores de los dos músculos digástricos. Su cara superior, cóncava, se relaciona con la cavidad bucal. Se encuentra inervado por un ramo del nervio alveolar inferior rama del nervio mandibular, rama del trigémino. (Latarjet, 2004).

El Músculo geniohioideo es un músculo corto y cilíndrico situado por encima del digástrico y del milohioideo. Se inserta adelante, en la espina mentoniana inferior de la rama de la mandíbula (apófisis geni inferior), desde aquí se dirige hacia abajo y atrás, para insertarse en la parte media de la cara anterior del hueso hioides. Está separado de la lengua por el músculo geniogloso. Se encuentra inervado por una colateral del nervio hipogloso. (Latarjet, 2004).

Otro grupo importante de músculos son de la masticación, los cuales permiten los movimientos de la articulación temporomandibular (A.T.M) que asegura la masticación. Son bilaterales, se originan en el cráneo y se insertan en la mandíbula, están inervados por la porción motora del nervio trigémino. Estos son:

El músculo temporal, que tiene formas de abanico, con fibras verticales en la parte anterior, oblicuas en la mitad y horizontales en la parte posterior. Ocupa gran parte de la fosa temporal. Se origina en la línea curva temporal inferior, piso de la fosa temporal, cara medial del arco cigomático. Se inserta en apófisis coronoides por su cara medial y borde anterior a través de un tendón muy fuerte. Su inervación motora está dada por los nervios temporales profundos anterior, medio y posterior y se encuentra irrigado por la arteria temporal

profunda media y anterior, ramos de la maxilar interna. Su función es ser un músculo elevador principalmente y también participa en la retrusión, en estado de reposo ayuda a mantener la mandíbula en posición. (Barahona C. Germán).

El músculo masetero, el cual tiene forma cuadrilátera, se aplica sobre la rama ascendente de la mandíbula, el fascículo profundo se origina en el borde inferior y cara lateral del arco cigomático y se inserta en la cara lateral de la apófisis coronoides y dos tercios superiores de la rama ascendente. El fascículo superficial se origina en los dos tercios anteriores del borde inferior del arco cigomático y cara lateral del hueso cigomático. Se inserta sobre el tercio inferior de la cara lateral de la rama ascendente y ángulo mandibular. Esta inervado por el nervio maseterino y se encuentra irrigado por las arterias maseterinas provenientes de la maxilar interna, facial y temporal superficial. Su función es ser elevador de la mandíbula, también participa en la protrusión y en la retrusión. (Barahona C. Germán).

El músculo Pterigoideo lateral (externo) es un músculo grueso, corto, de forma cónica, sus fibras se dirigen de adelante hacia atrás. Posee dos fascículos, uno superior y el inferior. El fascículo superior se origina en la cresta infratemporal en el ala mayor del esfenoides. Se inserta se la capsula articular de la A.T.M y algunas fibras se pueden prolongar hasta el disco articular. El fascículo inferior se origina en la cara externa del ala lateral de la apófisis pterigoides, apófisis piramidal del palatino y tuberosidad del maxilar. Se inserta en la fosita pterigoidea en el cuello del cóndilo. Esta inervado por el nervio pterigoideo

lateral e irrigado por la arteria pterigoidea lateral, ramos del maxilar interna, meníngea media, meníngea menor. Si se contrae unilateralmente es diductor y colabora con movimientos de lateralidad. Si se contrae bilateralmente es protrusor. (Barahona C. Germán).

El músculo pterigoideo medial (interno) se puede considerar el equivalente medial del masetero, ya que se aplica sobre la cara medial de la rama ascendente. Sus fibras se dirigen de arriba abajo y de adelante hacia atrás. Posee dos fascículos uno superficial y otro profundo. El fascículo superficial se origina en la apófisis piramidal del palatino y ocasionalmente en la tuberosidad del maxilar. El fascículo profundo se origina en la cara interna del ala lateral de la apófisis pterigoides. Se insertan en el ángulo mandibular, por la cara interna de la rama ascendente, que presenta unas rugosidades para ello. Está inervado por el nervio pterigoideo medial e irrigado por las arterias pterigoideas ramas de la maxilar interna, palatina ascendente, meníngea media, alveolar inferior. Su función es elevar la mandíbula y protruirla por eso es de gran importancia en la masticación. (Barahona C. Germán).

Un CD interactivo es una de las herramientas publicitarias más innovadoras e impactantes que actualmente se destaca en el mercado multimedia. Es aquel CD que presenta un contenido multimedia, como sonido, texto, imágenes, movimiento, video, animación, efectos visuales, gráficos y fotos entre otros, destinado para ser visto especialmente en los computadores. El contenido generalmente está realizado con los softwares especiales, uno de ellos el

Director de Macromedia, con mayores alcances, y el otro que se esta desarrollando es el software de Flash, que es la tendencia en la elaboración de sitios web , y se usa para aplicaciones interactivas, ambos tienen capacidad de realizar lo que llamamos un proyector que hace que tras el diseño, se pueda ver correctamente en las computadoras, sin necesidad de instalar ningún software, esto claro si el diseño esta correcto.

Esta herramienta Interactiva se usa para mostrar lo que deseemos, como un catalogo de productos, la presentación de una empresa, estudios, manuales interactivos y educativos, un video a un cierto tamaño y tiempo entre otros, puede ser el contenido muy sencillo y llamativo, o complejo y con gran cantidad de información. De esta manera se brindará una imagen moderna y de prestigio a su contenido.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 GENERAL:**

Diseñar y evaluar una herramienta interactiva que complemente el proceso de enseñanza y aprendizaje de la miología de cabeza y cuello.

### **1.5.2 ESPECIFICOS**

- Complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la miología de cabeza y cuello.

- Construir una herramienta interactiva para el aprendizaje de la miología de cabeza y cuello.
- Describir la miología de cabeza y cuello.
- Presentar el proceso de la reconstrucción facial tridimensional.

## **2. METODO**

### **2.1 TIPO DE ESTUDIO:**

Desarrollo Tecnológico.

### **2.2 POBLACION OBJETO:**

Estudiantes, docentes y odontólogos a quienes interese el tema.

### **2.3 UNIDADES TEMATICAS:**

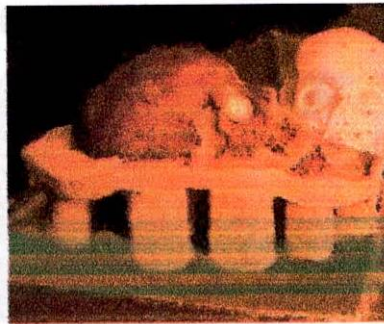
- Miología de cabeza y cuello.
- Reconstrucción facial tridimensional plástica.
- Evaluación dinámica.

### **2.4 PROCEDIMIENTO:**

Se efectuó una reconstrucción facial tridimensional plástica, este procedimiento es realizado en un laboratorio, el primer paso es elaborar copias fidedignas del

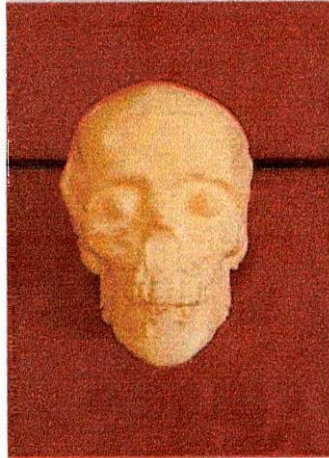
cráneo en yeso o en otro material consistente. El cráneo se ubica con el rostro hacia arriba, sostenido sobre una mesa por barras de arcilla para conservar su equilibrio. Previamente en el cráneo se han taponado sus agujeros y cavidades (occipital, piriforme, mandíbula, meato auditivo, cavidad esfenoidal) y se han insertado ojos de yeso o plástico en las cavidades oculares. (Rodríguez Cuenca J., 1994).

### **Imagen 1 Duplicado del cráneo en yeso.**

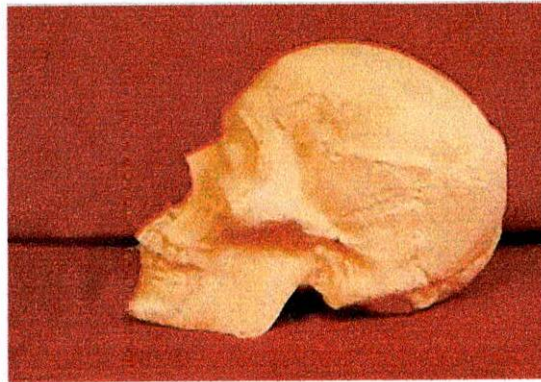


Se toma una fiel impresión del cráneo, con caucho de silicona. Cuando la silicona ha polimerizado se voltea el cráneo, se sostiene con barras de arcilla y se procede a repetir la operación, luego se hace un vaciado en yeso tipo III de uso odontológico; primero se rellena una mitad, posteriormente la otra, finalmente se rellena completamente la porción más hueca, se unen ambas partes, se amarran fuertemente y se agita el cuerpo mediante movimientos rotatorios alrededor de la línea de unión. Una vez fraguado el yeso se extrae cuidadosamente, luego se retoca el vaciado y se marcan los puntos de localización de los tubérculos orbitales, el tercio superior de la cresta lagrimal posterior y la altura de la cresta conchal. (Rodríguez Cuenca J., 1994).

### **Imagen 2 Vaciado del cráneo vista frontal**



**Imagen 3 Vaciado del cráneo vista lateral**



Teniendo la copia del cráneo se procede a ubicar los puntos craneométricos que se marcan en el yeso, se colocan trozos de borrador debidamente calibrados de acuerdo al grosor del tejido muscular a partir del hueso y se pegan con algún adhesivo.

**Imagen 4 Cráneo con puntos craneométricos vista frontal.**

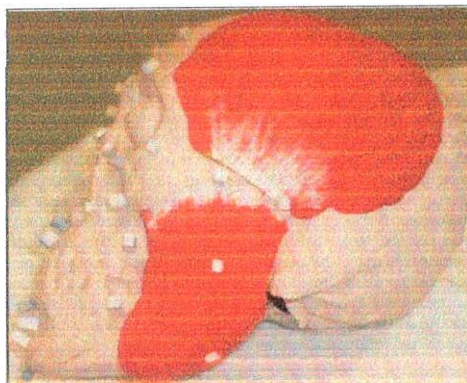


**Imagen 5 Cráneo con puntos craneométricos vista lateral.**



Posteriormente a este proceso se procede a realizar la reconstrucción en un material maleable, en este caso porcelanicon pigmentado con oleos, de los músculos masetero, temporal, orbicular de los labios, orbicular de los ojos, cigomático mayor y menor, el nasal y los depresores del ángulo de la boca y del labio inferior y occipitotemporal. Se reconstruye una mitad del cráneo con los músculos, colocándolos en su respectiva ubicación anatómica y su pertinente disposición de fibras musculares, utilizando la otra mitad ósea como punto de orientación y de referencia para la conformación del relieve. (Rodríguez Cuenca J., 1994).

**Imagen 6 Ubicación de músculo temporal y fascículos del masetero.**



**Imagen 7 Ubicación de músculos de la región de la orbita.**



**Imagen 8 Ubicación de músculos de la región nasal y bucal.**



Se recopiló la información básica que se almacenó en las unidades temáticas para el diseño del CD-ROM, que contiene texto e imágenes de dicho procedimiento.

### **3 RESULTADOS:**

Se obtiene una herramienta interactiva. Cuenta con un ambiente diseñado en software de fácil manejo para el usuario, presentándole un diseño multimedia interactivo agradable a la vista y una distribución de iconos, texto e imágenes que permiten que el usuario acceda a los diferentes temas con gran facilidad.

El CD-ROM interactivo permite aprovechar todas las virtudes de la multimedia tales como textos, gráficos, audio y animación interactiva. El programa utilizado para este proceso fue Macromedia flash Mx que utiliza una tecnología de flujo continuo de medios para que el usuario pueda disfrutar inmediatamente de la experiencia.

#### **3.1 PRESENTACION**

Al iniciar la exploración de la herramienta se observan en la página principal su contenido, que en este caso son las unidades temáticas; el primer contenido es la descripción detallada de la miología de cabeza y cuello en forma textual y animada en 3D, posteriormente se presenta el proceso de la reconstrucción facial tridimensional plástica con todo el material fotográfico y finalmente está la evaluación dinámica, la cual consta de un cuestionario sobre miología.

## Imagen 9 Presentación de Herramienta interactiva.



### 3.2 UNIDAD TEMATICA 1: MIOLOGIA DE CABEZA Y CUELLO.

Se hace una descripción de cada uno de los músculos presentes en la región de la cabeza y el cuello, en cuanto a su función, origen e inserción y la disposición de las fibras musculares del mismo. Este contenido se presenta de forma textual y animada. Observándose los músculos individualmente para un mayor entendimiento y aprendizaje de su ubicación en el complejo craneofacial.

## Imagen 10 Interfaz de Miología de Cabeza y Cuello.



### **3.3 UNIDAD TEMATICA 2: RECONSTRUCCION FACIAL TRIDIMENSIONAL PLÁSTICA.**

Se presenta todo el proceso de la reconstrucción facial tridimensional plástica, desde la copia del cráneo, el vaciado, la ubicación de los puntos craneométricos y la disposición de cada uno de los músculos en el cráneo.

Esto se presenta por medio de una organizada secuencia fotográfica con su respectiva explicación teórica.

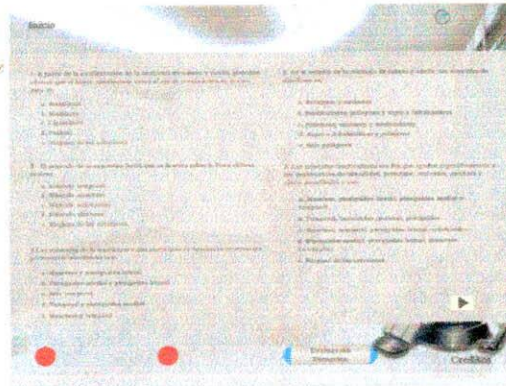
#### **Imagen 11 Interfaz de Reconstrucción facial tridimensional plástica.**



### **3.4 UNIDAD TEMATICA 3: EVALUACION TEMATICA.**

Se realiza un cuestionario, que para la persona que explore la herramienta no será complicada ya que se presenta un alto contenido de imágenes y animaciones lo cual es favorable para la enseñanza y el aprendizaje. Al final de la evaluación dinámica el CD arroja el resultado de la prueba.

## Imagen 12 Interfaz de Evaluación Dinámica.

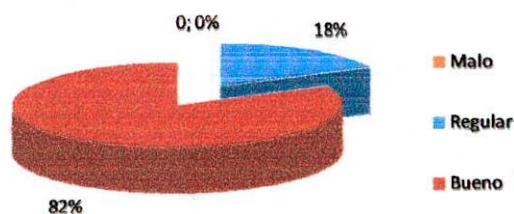


### 3.5 EVALUACION

Se solicitó la opinión de los usuarios acerca del contenido de la herramienta, valorando imagen, animación, audio, texto y contenido. Seleccionándose para esto un grupo aleatorio de estudiantes, de pregrado, postgrado y docentes del Colegio Odontológico Colombiano, por medio de la cual se obtuvo la siguiente información:

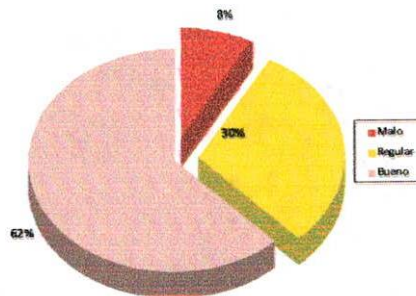
En cuanto a la evaluación de la cantidad y calidad de imágenes presentes en el CD, el 82% dijo que es buena y solo un 18% que era regular.

**Grafica 1 Evaluación de la calidad y cantidad de imágenes de la herramienta.**



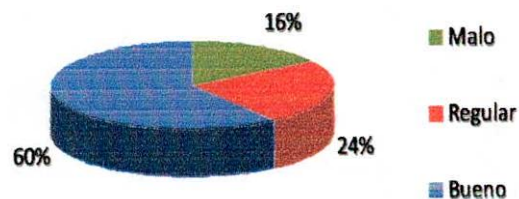
En cuanto a la evaluación de la animación presente en el CD, el 62% dijo que es buena, el 30% que era regular y el 8% que era mala.

**Grafica 2 Evaluación de la animación de la herramienta.**



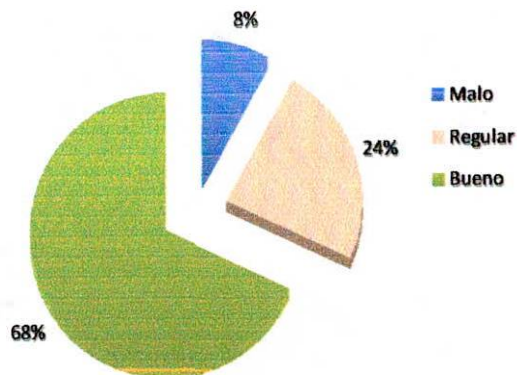
En cuanto a la evaluación del audio presente en el CD, el 60% dijo que es bueno, el 24% que era regular y el 16% que es malo.

**Grafica 3 Evaluación del audio de la herramienta.**



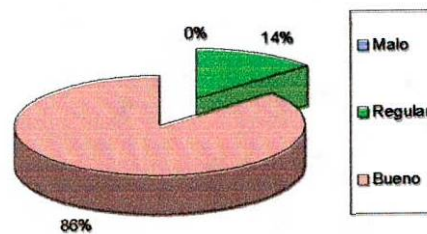
En cuanto a la evaluación del texto presente en el CD, el 68% dijo que es bueno, el 24% que era regular y el 8% que es malo.

**Grafica 4 Evaluación del texto de la herramienta.**



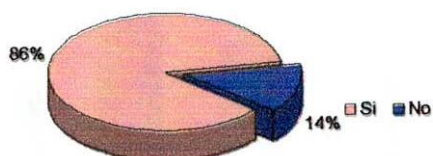
En cuanto a la evaluación del contenido presente en el CD, el 86% dijo que es bueno y solo el 14% que era regular.

**Grafica 5 Evaluación del contenido de la herramienta.**



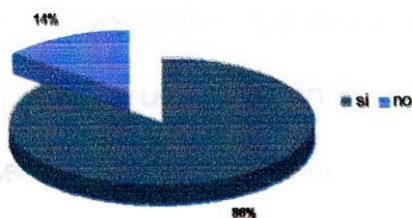
De 50 personas que fueron encuestadas en este estudio, 43 de ellas contestaron que la herramienta es útil para ser aplicada en el aprendizaje de la miología de cabeza y cuello.

**Grafica 6 Consideración de la utilidad de la herramienta para ser aplicada en el aprendizaje de la miología.**



También se evaluó la facilidad del manejo y la exploración del CD y un 86% dijo que era fácil de manejar y un 14% que no.

**Grafica 7 Facilidad de manejo de la herramienta.**



Además se tomaron en cuenta los posibles aspectos a mejorar del CD en cuanto a imagen, animación, audio, texto y contenido sugeridos por el usuario, y se encontró que lo que mas sugirieron fue mejoras en la parte de la animación, seguida de texto, audio e imagen, siendo el contenido en el que menos mejoras sugirieron los usuarios.

de la tecnología y su acreditación en la sociedad. Este es uno de los problemas más serios a resolver en un ambiente académico tradicional.

## **5 CONCLUSIONES**

- Utilizar nuevas técnicas de aprendizaje de miología de cabeza y cuello permite explicar estas estructuras de una manera más fácil, didáctica y comprensible.
- El desarrollo social e intelectual de los educadores y estudiantes debe ir a la par de las nuevas técnicas de enseñanza y aprendizaje.
- La anatomía muscular de cabeza y cara es fundamental para el odontólogo, por ende debe estar siempre en constante conocimiento para su práctica clínica.

## **6 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda la evaluación de la herramienta interactiva para comprobar su eficacia en el proceso de enseñanza y aprendizaje que se le quiere impartir a docentes y alumnos.

- Es importante tener en cuenta que esta herramienta interactiva debe actualizarse constantemente bajo criterios académicos y sugerencias del usuario.
- Utilizar la herramienta como medio didáctico en la cátedra de anatomía general y así motivar a los estudiantes.

## BIBLIOGRAFIA

1. **PERE MARQUÈS GRAELLS**, Didáctica de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB Barcelona, 2001.
2. **BELTRAN LLERA J.**, Cómo aprender con tecnología Foro Pedagógico de Internet, Madrid, 2003.
3. **FISCALIA GENERAL DE LA NACIÓN**, departamento de medicina legal, Colombia, 2004.
4. **RODRÍGUEZ CUENCA JOSÉ VICENTE**, Ph.D., Introducción a la antropología forense, análisis e identificación de restos óseos humanos, departamento de antropología, universidad nacional de Colombia, Bogotá, 1994.
5. **FEDOSYUTKIN Y NAINYS**, Morphology to Facial Features. In: Forensic Analysis of the Skull. New York, 1993.
6. **M. PORTAS, A. EGAÑA, G. FIGUEIRO Y M. SANS**, Facultad de humanidades y ciencias de la educación, departamento de antropología biológica.

7. **LESLIE P. GARTNER**, Atlas de Histología, editorial Mc Graw Hill Interamericana, 1997.
8. **LATARJET M. & RUIZ A. LIARD**, Anatomía Humana, editorial panamericana, 2da edición, 2004.
9. **MOORE KEITH L**, Anatomía con orientación clínica, editorial Médica Panamericana, S.A., 4ta edición, Madrid, 2002.
10. **BARAHONA CAYCEDO GERMÁN**, Odontólogo. Manual de Anatomía Humana con enfoque odontológico, Bogota 2001.
11. **IMÁGENES DE MÚSCULOS DE CABEZA, CARA Y CUELLO**, disponible en: <http://unefaanatomia.blogspot.com/2008/05/msculos-de-la-cabeza.html>,  
<http://unefaanatomia.blogspot.com/2008/05/msculos-del-cuello.html>,  
Editado por R. Putz y R. Pabst. **ATLAS DE ANATOMÍA HUMANA SOBOTTA**: Cabeza, cuello, miembro superior, 21va edición, 2006.

## **ANEXOS**

Dos (2) copias de Herramienta interactiva para la enseñanza y aprendizaje de la miología de cabeza y cuello.