

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA  
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO  
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA  
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**



**Diseño y evaluación de una herramienta interactiva de conceptos cefalométricos para complementar el conocimiento de los estudiantes**

**AUTORES:**

<b>LINA MARCELA BARREIRO R.</b>	<b>Cód. 091007</b>
<b>ANGELA PATRICIA GONZALEZ</b>	<b>Cód. 091011</b>
<b>DIANA MILENA OROZCO C.</b>	<b>Cód. 091012</b>
<b>MARIALEJANDRA VALERIO R.</b>	<b>Cód. 091004</b>

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA  
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO  
AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA  
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR  
BOGOTÁ 2011**

**Diseño y evaluación de una herramienta interactiva de conceptos  
cefalométricos para complementar el conocimiento de los estudiantes**

**AUTORES:**

<b>LINA MARCELA BARREIRO R.</b>	<b>Cód. 091007</b>
<b>ANGELA PATRICIA GONZALEZ</b>	<b>Cód. 091011</b>
<b>DIANA MILENA OROZCO C.</b>	<b>Cód. 091012</b>
<b>MARIALEJANDRA VALERIO R.</b>	<b>Cód. 091004</b>

**Asesor Científico**

**Dra. NATALIA ALVARAN**  
**Odontóloga Especialista en Ortodoncia**

**Asesor Metodológico**

**Dra. PIEDAD MALAVER**  
**Od. Ms. Biología énfasis Genética Humana**

**Asesor Estadístico**

**Dra. MÓNICA ALEJANDRA PACHON**  
**Ms. Estadística**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA**  
**COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO**  
**AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA**  
**POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**  
**BOGOTÁ 2011**

El trabajo de grado “**Diseño y evaluación de una herramienta interactiva de conceptos cefalométricos para complementar el conocimiento de los estudiantes**” elaborado por Lina Marcela Barreiro, Ángela Patricia González, Diana Milena Orozco y Marialejandra Valerio como requisito para optar por el título de especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

---

**Dra. Natalia Alvaran**  
**Asesor científico.**

---

**Dra. Piedad Malaver Calderón**  
**Asesor metodológico.**

---

**Dra. Mónica Pachon**  
**Asesor estadístico.**

---

**Dra. Carmenza Macías**  
**Directora Centro de Investigaciones (CICO)**

Bogotá, Octubre de 2011

## TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Titulo del artículo: **“Diseño y evaluación de una herramienta interactiva de conceptos cefalométricos para complementar el conocimiento de los estudiantes”**. **Autores:** Los Dres. Lina Marcela Barreiro, Ángela Patricia González, Diana Milena Orozco y Marialejandra Valerio

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y no ha sido previamente publicado, excepto en forma de resumen. Una vez aceptado para publicación en la revista que la Institución Universitaria Colegios de Colombia estipule, los derechos de autor serán transferidos a la universidad.

Así mismo, declaran que no ha sido enviado en forma simultánea para su posible publicación en otra revista.

Los autores acceden, dado el caso, a que este artículo sea incluido en los medios electrónicos que los editores de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, consideren convenientes.

---

**MARIALEJANDRA VALERIO R.**  
**C.C**

---

**LINA MARCELA BARREIRO R.**  
**C.C**

---

**DIANA MILENA OROZCO C.**  
**C.C.**

---

**ANGELA PATRICIA GONZALEZ**  
**C.C.**

## **INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA**

### **CESIÓN DE DERECHOS**

Yo:Lina Marcela Barreiro, Ángela Patricia González, Diana Milena Orozco y Marialejandra Valerio.

Manifetamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia los derechos patrimoniales, consagrados en el articulo 72 de la ley 23 de 1982, de la tesis de grado **“Diseño y evaluación de una herramienta interactiva de conceptos cefalométricos para complementar el conocimiento de los estudiantes”**

” Producto de nuestra actividad académica para optar por el título de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La institución tiene los derechos anteriores cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. Con todo, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al articulo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia, suscribimos este documento en el momento mismo de la ley 23 de entrega del trabajo final a la biblioteca de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

---

**MARIALEJANDRA VALERIO R.**  
**C.C**

---

**LINA MARCELA BARREIRO R.**  
**C.C**

---

**DIANA MILENA OROZCO C.**  
**C.C.**

---

**ANGELA PATRICIA GONZALEZ**  
**C.C.**

Bogotá, Octubre de 2011.

Señores:

Biblioteca

Institución Universitaria Colegios de Colombia

La Ciudad

Autorizamos a la unidad de investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado: **“Diseño y evaluación de una herramienta interactiva de conceptos cefalométricos para complementar el conocimiento de los estudiantes”** presentado a la unidad de investigación como requisito del programa para optar a el título de Ortodoncista y Ortopedista Maxilar; siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de investigación y a sus autores.

---

**MARIALEJANDRA VALERIO R.**  
**C.C**

---

**LINA MARCELA BARREIRO R.**  
**C.C**

---

**DIANA MILENA OROZCO C.**  
**C.C.**

---

**ANGELA PATRICIA GONZALEZ**  
**C.C.**

## **FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE TRABAJO DE GRADO**

**TÍTULO DEL TRABAJO:** “**Diseño y evaluación de una herramienta interactiva de conceptos cefalométricos para complementar el conocimiento de los estudiantes**”

**AUTORES:** Lina Marcela Barreiro, Ángela Patricia González, Diana Milena Orozco y Marialejandra Valerio

**ASESOR CIENTÍFICO:** Dra. Natalia Alvaran.

**ASESOR METODOLÓGICO:** Dra. Piedad Malaver Calderón.

**ASESOR ESTADÍSTICO:** Dra. Mónica Alejandra Pachón.

**MATERIAL ANEXO:** 2 CD’s, 2 Artículos científicos.

**FACULTAD:** Odontología.

**TÍTULO OBTENIDO:** Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

**CATEGORÍA:** Postgrado.

**PALABRAS CLAVES:** Análisis cefalométrico, radiografía cefálica lateral, multimedia interactiva.

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA  
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO  
BOGOTÁ, D.C.  
2011**

**Diseño y evaluación de una herramienta interactiva de conceptos  
cefalométricos para complementar el conocimiento de los estudiantes**

**INVESTIGADORES:**

<b>LINA MARCELA BARREIRO R.</b>	<b>Cód. 091007</b>
<b>ANGELA PATRICIA GONZALEZ</b>	<b>Cód. 091011</b>
<b>DIANA MILENA OROZCO C.</b>	<b>Cód. 091012</b>
<b>MARIALEJANDRA VALERIO R.</b>	<b>Cód. 091004</b>

**INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA  
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO  
BOGOTÁ, D.C.  
2011**

## TABLA DE CONTENIDO

		Pág.
	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
<b>1</b>	<b>ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS</b>	
1.1	Planteamiento del Problema.	12
1.2	Pregunta de Investigación.	13
1.3	Justificación.	13
1.4	Propósito.	14
1.5	Marco Teórico.	14
1.5.1	Cefalometría.	14
1.5.2	Conceptos Básicos	15
1.5.3	Trazado Cefalométrico	19
1.5.4	Objetivos del análisis cefalométrico.	23
1.5.5	Puntos Cefalométricos	24
1.5.6	Planos Cefalométricos.	29
1.5.7	Análisis y Diagnósticos Cefalométricos	31
1.5.8	Nuevas Técnicas de Información y Comunicación.	44
1.5.9	Multimedia.	45
1.5.10	Funciones de los Sistemas Multimedia	50
1.5.11	Ventajas de las Aplicaciones Interactivas Multimedia.	51
1.5.12	Evaluación de la Calidad de una Multimedia.	53
1.6	Objetivos	55
1.6.1	Objetivo General.	55
1.6.2	Objetivos Específicos.	55

<b>2</b>	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS.</b>	
<b>2.1</b>	Tipo de Estudio.	<b>56</b>
<b>2.2</b>	Diseño de Estudio.	<b>56</b>
<b>2.3</b>	Población del Estudio.	<b>56</b>
<b>2.4</b>	Criterios de Inclusión.	<b>56</b>
<b>2.5</b>	Criterios de Exclusión.	<b>56</b>
<b>2.6</b>	Muestra.	<b>56</b>
<b>2.7</b>	Procedimiento.	<b>57</b>
<b>2.8</b>	Instrumento de Recolección de la Información.	<b>58</b>
<b>2.9</b>	Método Estadístico.	<b>59</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS.</b>	<b>59</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>67</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>70</b>
<b>6</b>	<b>RECOMENDACIONES.</b>	
<b>7</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.</b>	

## INTRODUCCIÓN

El propósito de este proyecto fue diseñar y elaborar un CD-Rom interactivo sobre la conceptualización básica de cefalometría tomando como herramienta principal la tecnología multimedia. Para el diseño y elaboración de esta herramienta pedagógica, se tuvo en cuenta una metodología simplificada con la cual se pretende enseñar aspectos básicos acerca de la identificación de estructuras anatómicas y ubicación de puntos cefalométricos, así como también el análisis y diagnóstico de medidas lineales y angulares de interés e importancia en el diagnóstico esquelético de un paciente que requiera tratamiento ortodóncico.

El material de referencia fue dividido en 6 secciones, donde se incluye: aspectos teórico-científicos, aspectos metodológicos, resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas. Estas secciones fueron ordenadas de acuerdo a la secuencia lógica de la investigación, con el fin de permitir que el usuario comprenda los aspectos teóricos concernientes a conceptos básicos cefalométricos de manera que en una forma didáctica complemente su conocimiento a través del aprendizaje visual e interactivo.

La investigación se llevó a cabo en la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC, en el área de postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, donde se escogió una muestra de 14 estudiantes del primer semestre, que fueron evaluados previamente a su interacción con la herramienta diseñada y posterior a la misma, con el fin de determinar porcentualmente la posibilidad de complementar su conocimiento en cuanto a conceptos básicos de cefalometría, evaluar la calidad

del diseño de la herramienta y finalmente el impacto de la misma con base en el aprendizaje proporcionado a través de ella.

Se obtuvieron resultados favorables para los objetivos planteados por los investigadores, concluyendo que el uso de una herramienta interactiva para complementar conocimientos de conceptos básicos cefalométricos, representa una herramienta multimedia pedagógica eficaz y didáctica.

## **1. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS**

### **1.1 PROBLEMA**

El diagnóstico en el campo de la ortodoncia, es considerado de gran importancia para la planeación del tratamiento, con el fin de obtener resultados favorables. Por esta razón, el advenimiento de la cefalometría permitió conocer y medir un gran número de variables que habían permanecido ocultas. Por medio de los estudios cefalométricos, el ortodontista logra un conocimiento más profundo de las estructuras anatómicas y le permite medirlas, describirlas y estudiar sus interrelaciones.

Una de las mayores dificultades que enfrenta el estudiante de ortodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC) durante su aprendizaje, es la ubicación de estructuras y puntos anatómicos cefalométricos al momento de hacer el calco, ya que se presentan inexactitudes estructurales que hacen que cambie la posición de los puntos cefalométricos y en consecuencia se generan falsos diagnósticos.

Por esta razón se diseñará un medio de consulta tipo multimedia que proporcione al estudiante de postgrado de ortodoncia, una herramienta y metodología de enseñanza-aprendizaje sobre la anatomía ósea y ubicación de puntos cefalométricos.

Esta herramienta aportará al estudiante de postgrado un mayor entendimiento en el área de diagnóstico cefalométrico, motivando el aprendizaje para crear, almacenar, y transmitir información textual, visual y auditiva.

## **1.2 PREGUNTA**

¿Puede una herramienta multimedia interactiva de conceptos básicos cefalométricos complementar el aprendizaje de los estudiantes de posgrado de Ortodoncia de UNICOC?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El análisis cefalométrico es una de las herramientas más importantes para el correcto diagnóstico de los pacientes que van a ser tratados ortodoncicamente.

La validez de una medición cefalométrica obtenida a partir de radiografías depende de la reproducibilidad de los puntos de referencia cefalométricos. La calidad de las radiografías, las condiciones en las cuales son tomadas las medidas, la habilidad y la formación del operador, son variables que afectan la magnitud del error en la identificación.<sup>1</sup>

El empleo de la multimedia computarizada como estrategia educativa puede constituirse en un procedimiento que facilite y optimice el proceso de enseñanza-aprendizaje de las estructuras anatómicas y puntos cefalométricos que delimitan medidas lineales y angulares, que conllevan al diagnóstico esquelético del paciente, motivo por el cual se va a diseñar esta herramienta interactiva.<sup>1</sup>

Las herramientas interactivas tipo multimedia, permiten que el estudiante asocie el contenido teórico, con la presentación de imágenes, audios, animaciones y videos, y de este modo se proporciona una aproximación visual de la metodología a seguir, simplificando sus actividades prácticas y complementando su conocimiento. <sup>1</sup>

#### **1.4 PROPÓSITO**

El diseño de un material de consulta interactivo tipo multimedia, permite las relaciones entre la mente y los aspectos de la realidad que produzca conocimientos en varios grados de comprensión de lo que existe y por lo tanto la productividad y optimización del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

## 1.5 MARCO TEÓRICO

### 1.5.1 CEFALOMETRÍA

Una de las herramientas que se ha hecho importante en el diagnóstico y en el adecuado diseño de un plan de tratamiento en la Ortodoncia actual, lo constituye sin dudas, la cefalometría. La aparición y la evolución de la misma han sido indispensables en el desarrollo de la especialidad. La necesidad creciente del diagnóstico certero de las condiciones óseas del paciente y su relación con los tejidos blandos y dentarios unidos a la aparición de la tecnología necesaria para obtención de los rayos X, se han convertido en el impulso sistemático que propició el vertiginoso desarrollo de este sistema de diagnóstico. <sup>2</sup>

La cefalometría es el conjunto de procedimientos seguidos para la medición de la cabeza, la descripción y cuantificación de las estructuras involucradas en la maloclusión (huesos, dientes y tejidos blandos). En una verdad acepción comprende la cronometría (del griego “canion” cabeza y metrón medida) y la “medida” de la cara. <sup>3</sup>

La cefalometria se realiza sobre un trazado obtenido del calco de líneas fundamentales de una radiografía de perfil de la cara obtenida del paciente, basándose en unas normas determinadas que permiten estandarizar los resultados y compararlos con los patrones normales. <sup>3</sup>

Al momento de iniciar una cefalometria, el ortodoncista debe conocer todos los aspectos que son de inherentes y la importancia en el procedimiento como lo son los diferentes tipos de análisis propuestos por un número variado de autores.

### **1.5.2 CONCEPTOS BÁSICOS:**

Es importante definir conceptos básicos elementales que se utilizarán a lo largo de esta investigación, como lo son:

- **ÁNGULO:** Es la parte del plano comprendida entre dos semirrectas que tienen el mismo origen, suelen medirse en unidades tales como el radián, el grado sexagesimal o el grado centesimal. <sup>4</sup>
  
- **BISECTRIZ:** La bisectriz de un ángulo es la recta que lo divide en dos partes iguales. Es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan (están a la misma distancia) de las semirrectas de un ángulo. <sup>4</sup>
  
- **MEDIDA LINEAL:** Es una unidad o sistema de unidades para la medición de la longitud, también se llama medida a largo, medición de la longitud, a diferencia de volumen, y del peso. <sup>5</sup>
  
- **PLANOS:** Son la representación gráfica y exhaustiva de todos los elementos que plantea un proyecto. Contienen la geometría plana de las

obras proyectadas de forma que las defina completamente en sus tres dimensiones. <sup>6</sup>

- **TANGENTE:** En geometría, una tangente es aquella que solo tiene un punto en común con una curva, es decir la toca en un solo punto, que se llama punto de tangencia. La recta tangente indica la pendiente de la curva en el punto de tangencia. <sup>7</sup>
  
- **PERPENDICULAR:** En geometría, la perpendicular de una línea o plano, es la que forma ángulo recto con la dada. <sup>5</sup>
  
- **PARALELISMO:** En geometría, paralelismo es una relación que se establece entre rectas o planos. Así, dos rectas, contenidas en un plano, son paralelas si bien son una y la misma recta o por el contrario no comparten ningún punto. <sup>4</sup>

Una de las mayores dificultades que enfrenta el estudiante de ortodoncia en su proceso de aprendizaje es el calco radiográfico. Este procedimiento puede plantear dificultades si no se observa una metodología coherente y estricta.<sup>8</sup>

Las imágenes radiográficas son muy variables por lo que el trazado cefalométrico debe hacerse al comienzo, bajo la observación y supervisión de un técnico experimentado. El estudiante deberá saber que tendrá que trazar y evaluar un

gran número de placas antes de lograr verdadera destreza. Se recomienda repetir varias veces y siempre con intervalos de tiempo, el trazado de una radiografía para constatar la fiabilidad de su calco.<sup>8</sup>

La claridad de la radiografía deberá ser evaluada desde varios puntos de vista: posición, toma y revelado y también deberá serlo cualquier otro factor que pueda afectar sus condiciones de nitidez, claridad y contraste; así se evita realizar un calco frustrado de antemano. Además, es necesario detectar si las imágenes dobles se deben a posiciones incorrectas o a problemas inherentes a la estructura cráneo-maxilo-facial del paciente. <sup>8</sup>

***Los materiales necesarios para calcos y trazados son los siguientes:*** un negatoscopio de luz fría para evitar el calentamiento y deformación de la película radiográfica de calor, un portaminas, goma de borrar, cartulina negra, regla de Ricketts, compás de punta seca, cinta adhesiva transparente, lámina de acetato o papel vegetal de buena transparencia, modelos del paciente, radiografías panorámicas o periapicales y fotografías. Para los trazados cefalométricos intermedios, hechos con el objetivo de controlar la evolución del tratamiento, se necesitan los trazados cefalométricos del estatus inicial. Cuando el trazado corresponda al final del tratamiento se deben tener, además de los trazados iniciales, los realizados durante el control del tratamiento. <sup>9</sup>

Para realizar el montaje del papel de trazado sobre la radiografía en la telerradiografía lateral se coloca sobre el negatoscopio con el perfil orientado hacia la derecha. La toma frontal se coloca de manera que los lados derecho e izquierdo del paciente coincidan con los del operador. Hay que orientar la fotografía de manera que el plano de Frankfort quede paralelo a uno de los bordes del papel y perpendicular al otro. Una incorrecta orientación de este plano en la radiografía puede dificultar la correcta evaluación del perfil.<sup>9</sup>

El papel se coloca a unos dos o tres centímetros por encima del nasion y dos o tres centímetros por delante de la punta de la nariz; la radiografía se fija utilizando cinta adhesiva transparente, así evitamos su basculación y facilitamos una acción de bisagra para levantarlo repetidas veces durante las maniobras de calco con el propósito de observar directamente la placa radiográfica. Es aconsejable no fijar la radiografía sobre el negatoscopio para permitir su desplazamiento durante el calco y facilitar el trazado.<sup>9</sup>

Una vez que se realiza lo que se describió en los párrafos anteriores, es de vital importancia conocer las estructuras sobre las cuales nos vamos a basar para la realización de la cefalometría para posteriormente obtener un diagnóstico.

### **1.5.3 TRAZADO CEFALOMÉTRICO:**

El calco de las estructuras según Ricketts se basa que en primer lugar ha de realizarse el trazado de los tejidos blandos. Se comienza más arriba del seno frontal y se traza hasta debajo del área del mentón.<sup>9</sup>

Los cefalostatos con apoyo nasal comprimen los tejidos blandos de la nariz. En este caso se corrige esta pequeña deformación. Se traza el contorno palpebral, la curvatura de la pupila y el contorno del área de la nariz (en forma de S itálica).<sup>9</sup>

En segundo lugar se procede al trazado de los tejidos duros: nasión, fosa pterigomaxilar, maxilar superior, órbitas, mandíbula, silla turca, conducto auditivo externo y dientes (superiores e inferiores).<sup>9</sup>

La zona del nasion está formada por el contorno externo de los huesos nasales y el frontal. Se calca la unión de ambos en la sutura frontonasal; en los casos en que no se visualice, el punto de nasion se ha de ubicar en el vértice de la V formada por la unión de ambos huesos.<sup>9</sup>

En cuanto a la fosa pterigomaxilar, tenemos una imagen radiolúcida de contornos radiopacos bien definidos, de forma triangular con base superior, también se describe como de gota invertida debido a la forma redondeada que presentan sus vértices superiores. En la unión del borde superior con la pared posterior se ubica

la desembocadura del agujero redondo mayor (realmente este agujero es un conducto de pequeña longitud), que corresponde al punto Pt. <sup>9</sup>

Ha de dibujarse todo el contorno maxilar determinando con exactitud la espina nasal anterior y el borde anterior de ese hueso, es decir, la pared alveolar donde se ubica el punto A. Es necesario tener la mayor precisión posible al calcar esta zona que suele presentar dificultades debido a la superposición del tejido celular subcutáneo de la mejilla, que al tener buen espesor, se visualiza como una franja radiopaca. La diferencia entre este tejido y el contorno anterior del maxilar consiste en que el primero presenta un borde recto o ligeramente convexo, en cambio el contorno anterior del maxilar siempre es cóncavo. <sup>9</sup>

La zona de la espina nasal en pacientes jóvenes, generalmente se superpone con molares no erupcionados (2º y 3er molar), por lo que en ocasiones su ubicación exacta no puede ser determinada. Si sucede esto, debe tenerse en cuenta que lo importante es que el trazado debe seguir la inclinación del hueso palatino, sin tener más importancia su límite posterior exacto. Cuando se traza el borde superior del contorno del maxilar superior se debe seguir la línea radiopaca sin excederse hacia arriba, siguiendo una imagen que corresponde a la base del tabique nasal, que nos lleva a dibujar un maxilar muy voluminoso. <sup>9</sup>

En cuanto a las órbitas ha de trazarse el borde posterior y el inferior de sus cavidades. Estas estructuras son bilaterales, por lo que cuando no existe una

superposición perfecta deben ser promediadas. Esto ocurre con frecuencia debido a que los malares son las estructuras más alejadas del plano medio sagital, por ello es difícil obtener una imagen única, aún cuando las radiografías estén perfectamente tomadas (aquí se va a manifestar el fenómeno de la magnificación de las estructuras alejadas de la placa.<sup>9</sup>

Lo importante de las cavidades orbitarias es su borde inferior, donde se determinará el punto infraorbitario. Este borde suele ser difícil de visualizar porque se superpone con las celdas etmoidales; en este sentido será de gran ayuda ubicar el orificio sub-orbitario, que está a unos 3 mm debajo de dicho borde. Otra estructura que suele superponerse es el techo del seno maxilar, debido a la anatomía del maxilar superior, que hace que el seno en su parte interna se eleve más arriba del borde inferior de la órbita.<sup>9</sup>

Generalmente el contorno mandibular es de muy fácil visualización. Las dificultades se presentan en la cabeza del cóndilo a causa de la superposición con la porción petrosa del hueso temporal, y en la escotadura sigmoidea y apófisis coronoides. Para facilitar el calco se aconseja tener en cuenta las relaciones entre conducto auditivo externo y cóndilo, que suelen presentar su borde superior a la misma altura. La apófisis coronoides se superpone de forma constante con la parte inferior de la fosa pterigomaxilar, y la escotadura sigmoidea puede trazarse con relativa facilidad después de haber identificado las estructuras anteriores. Los

bordes inferior y posterior pueden presentar una doble imagen, en ese caso se aconseja promediarlos en el momento de calcar, haciendo un único trazo. <sup>9</sup>

La silla turca y el basion constituyen una estructura que se determina con facilidad, al estar ubicada en la línea media no suele presentar doble imagen. Se ha de calcar todo el cuerpo del esfenoides, relacionando su borde inferior con la fosa pterigomaxilar que se encuentra inmediatamente por debajo. El borde superior se encuentra excavado por la silla turca. <sup>9</sup>

El cuerpo del esfenoides está ocupado por el seno esfenoidal, continúa hacia atrás y abajo con la porción basilar del occipital, al que se haya unido por la sutura esfeno-occipital. Hay que diferenciar la zona del basion del extremo de la apófisis estiloides, con cuya imagen suele superponerse dando la ilusión de un basion ubicado hacia abajo. Se la puede identificar por ser una estructura delgada, radiopaca y frecuentemente cóncava, hacia adelante. Una forma de ubicar el basion es observar el ángulo del vértice inferior del occipital. <sup>9</sup>

El conducto auditivo externo se ubica en la zona temporal. Presenta una forma ovalada con una inclinación de su diámetro mayor en 45°. En su borde superior está el punto porion. Debido a que no es conducto rectilíneo, el orificio suele verse radiolúcido únicamente en su parte posterior inferior, en forma de media luna. Es muy importante ubicarlo correctamente pues suele superponerse con la zona petrosa del temporal. <sup>9</sup>

Finalmente, los dientes superiores e inferiores se trazan con la plantilla, o a mano alzada.

#### **1.5.4 OBJETIVOS DEL ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO:**

Es importante definir el objetivo del análisis cefalométrico como el estudio de las relaciones horizontales y verticales de los cinco componentes funcionales más importantes de la cara: el cráneo y la base craneal, el maxilar óseo, la dentición y los procesos alveolares superiores, la mandíbula ósea y la dentición y los procesos alveolares inferiores. En este sentido, todo análisis cefalométrico es un procedimiento ideado para obtener una descripción de las relaciones que existen entre estas unidades funcionales.<sup>10</sup>

En la actualidad, se habla mucho de la interactividad de las nuevas tecnologías informatizadas. Si de pedagogía se trata, se prefiere seguir utilizando el término interacción; la interactividad parece referirse mucho mas a la relación del hombre con la máquina que a la relación con los seres humanos. Las nuevas tecnologías pueden contribuir a tejer redes de conocimiento compartido y construido colectivamente.<sup>11</sup>

Con el avance tecnológico se hace necesario crear ambientes interactivos que motiven a los estudiantes en la enseñanza y aprendizaje de las diferentes áreas

del conocimiento. Además el método de enseñanza tradicional debe evolucionar de acuerdo a los diferentes avances de la ciencia.<sup>11</sup>

### 1.5.5 PUNTOS CEFALOMÉTRICOS

#### A. PUNTOS CEFALOMÉTRICOS DE TEJIDOS BLANDOS:

1. **Columnela (Cm):** Es el punto más anterior de la columna de la nariz, justo donde termina la columna nasal y comienza la parte anterior de la nariz. <sup>10</sup>
2. **Glabela (GI):** Es un punto ubicado sobre el perfil de tejidos blandos y se localiza en el contorno más prominente de la frente sobre el plano sagital medio. <sup>10</sup>
3. **Gnación de tejidos blandos (Gn´):** es un punto ubicado entre el pogonion de tejidos blandos y Mentón de tejidos blandos. Se ubica exactamente en la intersección del plano subnasal (Sn) – Pogonion blando (Pg´) con el plano Punto cervical (C) – Mentón (Me). <sup>10</sup>
4. **Labio Superior (Ls):** es un punto ubicado en la línea mucocutánea del labio superior. <sup>10</sup>
5. **Labio Inferior (Li):** es un punto ubicado en la línea mucocutánea del labio inferior. <sup>10</sup>
6. **Mentón de tejidos blandos (Me´):** Es el punto mas inferior de tejidos blandos. Se localiza trazando una línea perpendicular al plano horizontal de referencia a partir del punto mentón óseo (Me). <sup>10</sup>

7. **Pogonion de tejidos Blandos (Pg´)**: es el punto más prominente ubicado sobre el mentón de tejidos blandos. <sup>10</sup>
8. **Cervical (C)**: Es el punto mas interno ubicado entre el área submental y el cuello, se ubica en la intersección de una línea tangente al cuello y otra tangente al área submental. <sup>10</sup>
9. **Stomion Superior (Stms)**: Es el punto ubicado en la parte mas inferior del contorno del labio superior. <sup>10</sup>
10. **Stomion Inferior (Stmi)**: Es el punto ubicado en la parte mas superior del contorno del labio inferior. <sup>10</sup>
11. **Subnasal (Sn)**: Es el punto donde se une la base de la columnela nasal con el labio superior. <sup>10</sup>
12. **Surco mentolabial (Si)**: Es el punto de máxima concavidad entre el labio inferior y el mentón, ubicado sobre el plano sagital medio. <sup>10</sup>
13. **Punto Cervical (C)**: Punto entre el área submental y el cuello en el plano submental. <sup>10</sup>
14. **Pronasal (Pn)**: Punto más prominente de la nariz en el plano medio sagital. <sup>10</sup>

## B. PUNTOS CEFALOMÉTRICOS DE TEJIDOS DUROS:

### B.1 PUNTOS CEFALOMÉTRICOS MAXILARES:

1. **Punto A (Subespinal)**: Es el punto más profundo de la concavidad del hueso alveolar superior. La localización de este punto puede cambiar con el

movimiento de la raíz del incisivo maxilar. Normalmente se encuentra por delante del ápice radicular del incisivo central superior. <sup>11</sup>

2. **Espina Nasal Anterior (ANS):** Corresponde al punto de la espina nasal anterior en el margen inferior de la apertura piriforme en el plano mediosagital. Es usado para definir el final del plano palatal. <sup>11</sup>
3. **Espina Nasal Posterior (PNS):** Punto más posterior del paladar duro en el plano mediosagital. <sup>11</sup>
4. **Incisivo Superior (Is):** Intersección del eje axial del incisivo central con el borde incisal. <sup>11</sup>
5. **Prosthion (Pr):** Punto más inferior y anterior del proceso maxilar alveolar entre los incisivos centrales. <sup>3</sup>
6. **A6 Molar Superior:** Punto localizado en la intersección del plano oclusal y la tangente a la superficie distal del primer molar superior. <sup>3</sup>
7. **Punto incisal superior (A1):** borde incisal del incisivo superior. <sup>3</sup>
8. **Punto radicular apical superior (AR):** punta del ápice del incisivo central superior. <sup>3</sup>

## **B.2 PUNTOS DE CEFALOMÉTRICOS MANDIBULARES:**

1. **Infradental (Id).** Punto más superior y anterior del proceso alveolar mandibular entre los incisivos centrales. <sup>11</sup>
2. **Menton (Me):** Punto más inferior de la sínfisis mandibular. <sup>11</sup>

3. **Articular (Ar):** Representa la intersección de tres imágenes radiográficas: la superficie inferior de la base de cráneo y la línea posterior de la rama ascendente y los cóndilos mandibulares. <sup>11</sup>
4. **Punto B (Supramental):** Es el punto más profundo de la concavidad del hueso alveolar inferior. <sup>11</sup>
5. **Condylion (Co):** Punto más superior y posterior de la cabeza del cóndilo (en promedio a las 11 horas cara de un reloj en el cóndilo). <sup>11</sup>
6. **Gnation (Gn):** Punto más anterior e inferior de la sínfisis mandibular. <sup>11</sup>
7. **Gonion (Go):** Punto más inferior, posterior y externo del ángulo mandibular.<sup>11</sup>
8. **Incisivo Inferior (li):** Intersección del eje axial del incisivo central inferior con el borde incisal. <sup>11</sup>
9. **Pogonion (Pg):** Punto más anterior en el contorno de la sínfisis. <sup>11</sup>
10. **Punto D:** Es el centro de la sínfisis mandibular y se encuentra por tanto alejado de las influencias del movimiento de los incisivos inferiores. <sup>3</sup>
11. **B6 Molar Inferior:** Punto localizado en la intersección del plano oclusal y la tangente a la superficie distal del primer molar inferior. <sup>3</sup>
12. **Punto incisal inferior (B1):** borde incisal del incisivo central inferior. <sup>3</sup>
13. **Punto radicular apical superior (BR):** punta del ápice del incisivo central inferior.<sup>3</sup>
14. **Atigonion (Ant-Go):** Se localiza en la parte media y mas profunda de la concavidad de la escotadura facial. <sup>3</sup>

15. **Escotadura Zigmodea (Esc):** este punto se localiza en la parte mas profunda y media de la concavidad de la escotadura. <sup>3</sup>

### **B.3 PUNTOS DE REFERENCIA INTERNOS:**<sup>11</sup>

1. **Basion (Ba).** Es el punto más posterior e inferior del hueso occipital y el borde anterior del foramen mágnum.
2. **Nasion (Na):** Punto más anterior de la sutura fronto-nasal. Representa la unión de la cara con el cráneo.
3. **Orbital (Or):** Punto más inferior del margen orbital (donde se interceptan las dos orbitas).
4. **Silla (S):** Centro geométrico de la fosa pituitaria (silla turca), en el hueso esfenoides
5. **Porion (Po):** Punto más superior y exterior del conducto auditivo externo.
6. **Fisura Pterigomaxilar (PTM):** Punto más posterior sobre el contorno anterior de la tuberosidad del maxilar.

### **1.5.6 PLANOS CEFALOMETRICOS**

#### **A. PLANOS CEFALOMÉTRICOS BÁSICOS:**<sup>11</sup>

1. **BASE DE CRÁNEO:** Representa la parte anterior de la base del cráneo. Se utiliza para superposiciones cefalométricas de pacientes en crecimiento y

desarrollo. Presenta poca variación en el punto silla (S). es muy plano y estable. Se refiere al plano S-N (Silla-Nation).

2. **PLANO DE FRANKFORT:** Unión de Po-Or (Porion y Orbitario). Es un plano de referencia facial de difícil construcción debido a la dificultad de ubicar a porion.
3. **PLANO PALATINO:** Se traza desde ENA-ENP (Espina Nasal Anterior a Espina Nasal Posterior). Representa la base ósea del maxilar.
4. **PLANO MANDIBULAR:** Unión de Go-Me (Gonion y Menton) o tangente al borde inferior de la mandíbula partiendo desde Go. Representa la base ósea basal de la mandíbula. Es muy variable debido a los cambios constantes de crecimiento y desarrollo.
5. **PLANO OCLUSAL:** Máxima intercuspidación. En mordidas abiertas aparecen dos planos oclusales, en cuyo caso se toma en cuenta el promedio central entre ambos.

#### **B. PLANOS CEFALOMÉTRICOS AUXILIARES:<sup>12</sup>**

Estos planos ayudan a los anteriores al establecimiento de referencias importantes para el análisis cefalométricos de los pacientes. Los más destacados son:

1. **PLANO FACIAL:** Unión entre N-Pog (Nation-Pogonion). Representa el contorno facial y es muy variable en etapas de crecimiento y desarrollo.

2. **PLANO AB:** Unión del punto A con el punto B. representa la localización del hueso alveolar del maxilar y la mandíbula en sentido anteroposterior. Muy útil para tomar la decisión de extraer dientes o no.
3. **PLANO DEL EJE Y:** Unión S-Gn (Silla-Gnation). Este plano representa el patrón de crecimiento de un individuo, y muestra la dirección en la cual esta rotando la mandibula.
4. **PLANOS N-A Y N-B:** Constituidos por la unión de N y punto A, y N con punto B. estos planos muestran la posición anteroposterior del maxilar y la mandibula con respecto a la parte anterior de la base del cráneo.
5. **PLANO A-Pog:** Unión del punto A con Pog (Pogonio). Este plano muestra el perfil de los maxilares. Sirve como referencia para ubicar la posición anteroposterior de los incisivos superiores e inferiores.

c. **PLANOS CEFALOMÉTRICOS DENTALES:**

1. **EJE DEL INCISIVO SUPERIOR:** Eje longitudinal del incisivo superior que cruza con el plano palatino, el plan Frankfurt, y el plano sillanasion.<sup>12</sup>
2. **EJE DEL INCISIVO INFERIOR:** Eje longitudinal del incisivo inferior, que cruza con el plano Frankfurt y con el plano mandibular.<sup>13</sup>
3. **EJE DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR:** Es el eje longitudinal del primer molar superior, que se cruza con el plano palatino.<sup>14</sup>

**4. EJE DEL PRIMER MOLAR INFERIOR:** Es el eje longitudinal, del primer molar permanente mandibular, que se cruza con el plano mandibular.<sup>14</sup>

### **1.5.7 ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICOS CEFALOMÉTRICOS**

#### **A. ANÁLISIS DE LA BASE DEL CRÁNEO<sup>15</sup>**

##### **A.1 ANÁLISIS DE TAMAÑO DE LA BASE DE CRÁNEO:<sup>15</sup>**

Se refiere al plano S-N (Silla-Nation)

Valor Normal: 70mm

Aumentado: Base craneal anterior larga.

Disminuido: Base craneal anterior corta.

Consideración: El tamaño puede afectar el diagnóstico real del paciente.

##### **A.2 ANÁLISIS DE POSICIÓN DE LA BASE DE CRÁNEO:<sup>15</sup>**

Valor Normal: 7° N por encima de S.

Aumentado: Proinclinación de la base craneal anterior.

Disminuida: Retroinclinación de la base craneal anterior.

Consideraciones: Una base craneal anterior proinclinada puede arrojar un diagnóstico equivoco de prognatismo. Una base craneal anterior retroinclinada puede arrojar un diagnóstico equivoco de Retrognatismo.

## **B. ANÁLISIS DEL MAXILAR**

### **B.1 ANÁLISIS DE TAMAÑO SAGITAL MAXILAR:**<sup>16</sup>

#### ➤ **TAMAÑO REAL DEL MAXILAR (ENA-ENP).** <sup>16</sup>

Medida lineal en milímetros desde la espina nasal anterior hasta la espina nasal posterior. Representa el tamaño en milímetros del maxilar.

Valor Normal: Según la edad.

Aumentado: Macrognatismo maxilar.

Disminuido: Micrognatismo maxilar

#### ➤ **LONGITUD EFECTIVA MAXILAR (Co-A)** <sup>16</sup>

Se determina por la medida lineal desde el punto Condileon hasta el punto A. esta medida se compara con la longitud efectiva mandibular y la altura facial anteroinferior que va desde ENA a Menton (Me). Cuando se hace el análisis conjugado de estas tres medidas con respecto a la edad del paciente, se sacan las normas compuestas de Macnamara.

Valor Normal: Según la edad.

Aumentado: Macrognatismo maxilar

Disminuido: Micrognatismo maxilar

## **B.2 ANÁLISIS DE POSICIÓN SAGITAL DEL MAXILAR:**

### ➤ **ÁNGULO SNA (Riedel):** <sup>17</sup>

Es un ángulo que resulta de la unión de los planos Silla, Nasion y punto A. sirve para ubicar la base apical y alveolar del maxilar en sentido anteroposterior, con respecto a la base anterior de la base del cráneo.

Valor Normal: 80°. Rango: 76,2°-83,8°.

Aumentado: Prognatismo maxilar.

Disminuido: Retrognatismo maxilar.

### ➤ **ÁNGULO DE LANDE:** <sup>18</sup>

Formado por la intersección del plano de Frankfurt con el plano N-A. Sirve para ubicar la posición del maxilar con respecto a la región frontal.

Valor Normal: 88°

Aumentado: Prognatia.

Disminuido: Retrognatia.

### ➤ **DISTANCIA DEL PUNTO A HASTA LA PERPENDICULAR DE NASION (McNamara)** <sup>16</sup>

Es la distancia en milímetros que hay desde el punto A y la línea perpendicular a Frankfurt que pasa por Nasion.

Valor Normal en dentición mixta: 0mm

Valor Normal en adultos: 1mm A por delante de la perpendicular.

Aumentado: Prognatismo maxilar.

Disminuido: Retrognatismo maxilar.

### **B.3 ANÁLISIS VERTICAL DEL MAXILAR:**

#### **➤ ALTURA MAXILAR ANTERIOR:<sup>14</sup>**

Se mide la distancia vertical desde nasion de tejidos duros hasta la espina nasal anterior.

Valor Normal: 57.8mm +/- 8mm

Aumentado: Aumento de crecimiento de vertical anterior del maxilar o del tercio medio de la cara.

Disminuido: Deficiencia de crecimiento vertical anterior del maxilar o del tercio medio de la cara.

#### **➤ ALTURA MAXILAR POSTERIOR:<sup>14</sup>**

Se mide la distancia vertical desde silla a espina nasal posterior.

**Valor Normal:** 53.2mm +/- 2.9 mm

**Aumentado:** Aumento del crecimiento vertical posterior del maxilar o del tercio medio de la cara.

**Disminuido:** Falta de crecimiento vertical posterior del maxilar o del tercio medio de la cara.

## C. ANÁLISIS DE LA MANDÍBULA

### C.1 ANÁLISIS DE TAMAÑO SAGITAL DE LA MANDIBULA:

#### ➤ **DISTANCIA ARTICULARE-GONION EN mm de Bjork:**<sup>19</sup>

Representa la altura de la rama mandibular.

Valor Normal: 44mm

Aumentada: Rama larga.

Disminuida: Rama corta.

#### ➤ **DISTANCIA DE CONDILEON A GNATION EN mm**<sup>16</sup>

Representa la longitud efectiva de la mandibula. Tiene tres alternativas diferentes para su análisis:

Se compara la longitud efectiva de la mandibula del paciente por edad y por sexo, con promedios sacados de estudios de crecimiento y desarrollo.

Se compara con la longitud efectiva maxilar y la altura facial anteroinferior (AFAI) para sacar las normas compuestas de Macnamara.

Se le resta la longitud efectiva del maxilar y el resultado serán las unidades de diferencia maxilomandibular, que se comparan con promedios por edad y por sexo.

➤ **DISTANCIA GONION Y MENTON EN mm de Bjork:**<sup>19</sup>

Representa la longitud del cuerpo mandibular. Con relación a la base del cráneo la proporción debe ser de 1:1

Valor Normal: 71mm ± 5mm

Aumentada: Macrognatismo mandibular.

Disminuida: Micrognatismo mandibular.

➤ **MENTON EFECTIVO REAL:**<sup>14</sup>

El mentón óseo, real o efectivo, se mide al relacionar una línea perpendicular al plano mandibular que pase por el punto B y la distancia de esta a otra línea perpendicular al plano mandibular que pase por el punto pogonion.

Valor Normal: 8mm en hombres y 6mm en mujeres.

Aumentado: Macrogenie.

Disminuido. Microgenie.

➤ **ANGULO MENTON-CUELLO:**<sup>20</sup>

Mide el ángulo formado por una tangente al borde inferior del cuerpo mandibular y una tangente al perfil inferior de la cara. Se mide en tejidos blandos. Determina la proyección del mentón del paciente.

Valor Normal: 135°

Aumentado: Paciente con poco desarrollo del mentón.

Disminuido. Paciente con mentón prominente.

## **C.2 ANÁLISIS DE POSICIÓN SAGITAL DE LA MANDIBULA:**

### ➤ **ANGULO SNB de Riedel:** <sup>17</sup>

Sirve para evaluar la posición en sentido anteroposterior de la base alveolar inferior con respecto a la parte anterior de la base del cráneo.

Valor Normal: 78°. Rango: 75-81°

Aumentado: Prognatismo mandibular.

Disminuido: Retrognatismo mandibular.

### ➤ **ANGULO DEL PLANO SILLA-NATION Y POGONION de Downs:** <sup>21</sup>

Angulo craneofacial formado por la unión de los puntos Silla y Nation y su intersección con el plano Nation-Pogonion. Representa la posición anteroposterior de la mandíbula respecto a la base anterior del cráneo.

Valor Normal:

Aumentado: Prognatismo mandibular.

Disminuido: Retrognatismo mandibular.

### ➤ **ANGULO FACIAL de Downs, Frankfurt/N-Pog:** <sup>21</sup>

Se forma con la intersección del plano de Frankfurt con el plano facial. Se mide el ángulo inferior interno. Indica la posición anteroposterior de la mandíbula.

Valor Normal: 87,8°. Rango: 82-95°

Aumentado: Prognatismo mandibular. Pogonion por delante del plano facial.

Disminuido: Retrognatismo mandibular. Pogonion por detrás del plano facial.

➤ **DISTANCIA DE POGONIO A LA LINEA N PERPENDICULAR A FRANKFURT:**<sup>16</sup>

Distancia que determina la relación de la mandíbula con la base del cráneo.

En un niño en dentición mixta con buen balance facial, pogonion se encuentra anterior a la perpendicular entre 6 y 8 mm.

En un adolescente usualmente se encuentra anterior entre 4 y 0mm.

En un adulto, puede encontrarse 2mm anterior o 2mm posterior a la perpendicular.

**C.3 ANÁLISIS VERTICAL DE LA MANDIBULA:**

➤ **ANGULO ARTICULARE de BJORK:**<sup>19</sup>

Esta formado por los puntos Silla, Articulare y Gonion.

Valor Normal:  $146^{\circ} \pm 6^{\circ}$

Aumentado: Cara retrognática.

Disminuido: Cara Prognática.

➤ **ANGULO GONIACO de Bjork:** <sup>19</sup>

Esta formado por los planos Articulare-Gonion y Gonion-Menton. Sirve para valorar la dirección de crecimiento de la mandíbula. También determina la relación angular de la rama con el cuerpo de la mandíbula. Con este propósito el ángulo es dividido en superior e inferior, al trazar una línea que va de gonion a nation.

Valor Normal: 120 a 130°

➤ **ANGULO GONIACO SUPERIOR:** <sup>19</sup>

Formado por los planos Ar-Go y Go-N. Sirve para identificar la oblicuidad de la rama.

Valor Normal.  $50^\circ \pm 2^\circ$

Aumentado: Crecimiento hacia adelante. Cara mas prognatica.

Disminuido: Crecimiento hacia abajo y atrás. Cara mas retrognatica.

➤ **ANGULO GONIAL INFERIOR:** <sup>19</sup>

Formado por los planos N-Go y Go-Me. Sirve para identificar la oblicuidad del cuerpo mandibular.

Valor Normal: 72°-74°

## **D. ANÁLISIS DENTOALVEOLAR**

### **D.1 ANALISIS DENTOALVEOLAR DEL MAXILAR**

➤ **ANGULO DEL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR AL PLANO DE PALADAR DE DOWNS.** <sup>21</sup>

Está formado por la intersección del eje del incisivo central superior con el plano del paladar. Se mide el ángulo inferior interno y este indica la cantidad de inclinación axial del incisivo superior, con respecto a la base del maxilar superior.

El valor promedio es de 114°

➤ **ANGULO DEL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR AL PLANO SILLA-NASION DE DOWNS.<sup>21</sup>**

Está formado por la intersección del eje del incisivo central superior con el plano silla-nasion. Se mide el ángulo inferior interno y este indica la cantidad de inclinación axial del incisivo superior, con respecto a la base del cráneo.

El valor promedio es de 103.5° con variación de 98° a 108°.

➤ **DISTANCIA VERTICAL DEL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR AL PLANO PALATINO DE BURSTONE Y LEGAN.<sup>14</sup>**

Se traza, y se mide, una línea perpendicular desde el borde incisal de incisivo central superior al plano palatino. Sirve para evaluar el desarrollo vertical del hueso alveolar anterior superior. Es una medida muy útil en las correcciones ortodóncicas de mordidas abiertas y profundas.

-Cuando la distancia está disminuida, hay falta de desarrollo del hueso alveolar anterior superior y los incisivos están en infra erupción.

-Cuando la distancia está aumentada, hay mucho desarrollo del hueso alveolar anterior superior y los incisivos están en supra erupción.

-El valor promedio de la distancia es de 30.5 mm +/- 2.1 mm.

➤ **DISTANCIA VERTICAL DE MOLAR SUPERIOR AL PLANO PALATINO (Burstone y Legan).<sup>14</sup>**

Se traza, y se mide, una línea perpendicular desde la cúspide mesiovestibular del primer molar superior hasta plano palatino. Sirve para evaluar el desarrollo vertical de alveolar posterior superior. es una medida muy útil en la corrección ortodóncica abierta y profunda.

- Cuando la distancia esta disminuida, hay falta de desarrollo del hueso alveolar posterior superior y los molares están en infra erupción.
- Cuando la distancia esta aumentada, hay mucho desarrollo del hueso posterior superior y los molares están en supra erupción.
- El valor promedio de la distancia es de 26.2mm $\pm$ 2mm.

**D.2 ANÁLISIS DENTOALVEOLAR DE LA MANDÍBULA**

➤ **ANGULO DE INCISIVO CENTRAL INFERIOR CON PLANO MANDIBULAR. (Downs).<sup>21</sup>**

Lo forma la intersección del plano mandibular con el incisivo inferior. Se mide el ángulo superior interno. Este ángulo indica la cantidad de la inclinación hacia vestibular o hacia lingual, de los incisivos centrales inferiores, con respecto a la base ósea mandibular.

.El valor es la diferencia de 90°. El promedio es de 1.4° mas 7° o menos -8.5°.

➤ **DISTANCIA DEL INCISIVO INFERIOR AL PLANO MANDIBULAR  
(Burstone y Legan) <sup>14</sup>**

Se traza, y se mide, una línea perpendicular desde el borde incisal del incisivo central inferior al plano mandibular. Sirve para evaluar el desarrollo vertical del hueso alveolar anterior inferior. Es una medida muy útil en la corrección ortodòncica de mordidos abiertas y profundas.

-Cuando la distancia esta disminuida, hay falta de desarrollo del hueso alveolar anterior inferior y los incisivos están en infra erupción.

- Cuando la distancia esta aumentada, hay mucho desarrollo del hueso alveolar anterior inferior y los incisivos están en supra erupción.

-El valor promedio de la distancia es de 45 milímetros mas o menos 2.1 milímetros.

➤ **DISTANCIA VERTICAL DEL MOLAR INFERIOR AL PLANO MANDIBULAR. (Burstoney Legan). <sup>14</sup>**

Se traza, y se mide, una línea perpendicular desde la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior hasta plano mandibular. Sirve para evaluar el plano vertical del hueso alveolar posterior inferior. Es una medida muy útil es la corrección ortodòncica de mordidas abiertas y profundas.

-Cuando la distancia esta disminuida, hay falta del desarrollo del hueso alveolar posterior inferior y los molares están en infra erupción.- Cuando la distancia esta aumentada, hay mucho desarrollo del hueso alveolar posterior inferior y los molares están en supra erupción.

. El valor promedio de la distancia es de 35.8 milímetros, mas o menos 2.6 milímetros

### ➤ **ANGULO INTERINCISIVO<sup>21</sup>**

Medida angular formada por la intersección de los ejes axiales del incisivo superior e incisivo inferior.

Valor Normal:  $135,4^{\circ} \pm 5.76^{\circ}$

Angulo: Posterior.

Determina: Relación anteroposterior de los incisivos superiores e inferiores con respecto a sus bases óseas.

Diagnóstico:

Aumentado: Retroinclinación del incisivo superior y/o inferior.

Disminuido: Proinclinación del incisivo superior e inferior.

### **1.5.8 NUEVAS TÉCNICAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Maroto, O y colaboradores, describe que las TICs representan una serie de alternativas para la comunicación, que pueden ser aprovechadas en la docencia para lo cual se requiere la intervención del docente en todo momento, a fin de elegir aquella herramienta que mejor se ajuste al tipo de contenido y materia que desea enseñar. Las características del usuario meta deben ser consideradas (edad, género, preferencias de colores, estilos de aprendizaje, nivel educativo, grado de destrezas con el uso de ordenadores, entre otros). Las simulaciones pueden ofrecer muchas posibilidades de práctica para los estudiantes de Odontología a través del multimedia. Asimismo las aulas virtuales mejoran la comunicación tanto entre el docente y el estudiante, como entre los pares, y amplían las oportunidades de aprendizaje.<sup>22</sup>

La gran difusión de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC).en todos los ámbitos de la vida actual y, por tanto, también en la educación, obliga a los docentes a cambiar muchos aspectos de la enseñanza y, sobre todo, su manera de enseñar, con objeto de que los alumnos lleguen a familiarizarse con estas herramientas, ya que serán ordenadores lo que ellos encuentren cuando intenten acceder al mercado de trabajo. <sup>23</sup>

Con relación a las aplicaciones de las TIC en la enseñanza de las ciencias experimentales se ha realizado un análisis global, centrado en analizar las

funciones que pueden desempeñar las tecnologías de la información en la educación científica y los diferentes tipos de recursos informáticos que pueden utilizar los profesores en la enseñanza de las ciencias, mostrando las diferencias entre los recursos informáticos de propósito general y los programas específicos de enseñanza de las ciencias asistida por ordenador. <sup>24</sup>

### **1.5.9 MULTIMEDIA**

Desde 1975, la multimedia se ha utilizado en la instrucción de la enseñanza de la medicina, la industria y en las fuerzas armadas. Esta tecnología permite el dominio de destrezas muy concretas, genera espacios virtuales y simulados, desarrollando un aprendizaje mediado por tecnología y prepara a los estudiantes para la práctica. El aprendizaje de las herramientas multimedia está basado en las teorías interactivas de la educación, no se apoya solamente sobre la asimilación de los conocimientos, sino sobre el hecho de aprender a utilizarlos siendo activo en el proceso de aprendizaje.<sup>22</sup>

Las nuevas tecnologías ofrecen a menudo la posibilidad de escoger la información deseada y permite compartirla fácilmente, haciendo que la relación entre el sistema y el usuario se vuelva interactiva. Los mensajes se pueden presentar en forma más completa al usuario, mediante la combinación del sonido, imagen y movimiento. En consecuencia la información se vuelve multimedia, a fin de adaptarse mejor a la manera única de aprender de cada individuo, a través de una

clase de sistema de comunicación interactiva, controlada por un ordenador que crea, almacena, transmite y recupera redes de información textual, gráfica y auditiva. <sup>25</sup>

Los paquetes de Multimedia suelen contener al mismo tiempo algún tipo de libros y material escrito complementario, instrucciones, cassettes y algún tipo de documento visual y audiovisual, lo cual la convierte en una herramienta muy completa que debe ser usada en la educación actual, debido a que la reforma pedagógica así lo exige. En general la información se vuelve más accesible y más fácilmente transmisible con Internet y las diversas redes.<sup>22</sup>

Decimos entonces que una multimedia es cualquier combinación de texto, arte gráfico, sonido, animación y vídeo que llega a una persona por computador u otros medios electrónicos. Se presenta un tema con lujos de detalles. Puede conjugar los elementos de multimedia - fotografías y animación deslumbrantes, mezclando sonido, vídeo clips y textos informativos. <sup>26</sup>

Estudios recientes corroboran que la implementación de estrategias didácticas dirigidas al proceso de aprendizaje centrado en el alumno, resultan en un instrumento satisfactorio a favor de una educación comprensiva, bajo una perspectiva integradora. <sup>26</sup>

También se habla de multimedia interactiva cuando el usuario tiene libre control sobre la presentación de los contenidos, acerca de qué es lo que desea ver y cuando; a diferencia de una presentación lineal, en la que es forzado a visualizar contenido en un orden predeterminado.<sup>26</sup>

Los recursos educativos multimedia, son materiales que integran diversos elementos textuales (secuenciales e hipertextuales) y audiovisuales (gráficos, sonido, vídeo, animaciones...) y que pueden resultar útiles en los contextos educativos.<sup>27</sup> Distinguimos tres grandes grupos:

1. **Entornos formativos multimedia**, diseñados específicamente para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Distinguimos:

Los materiales didácticos multimedia (en soportes disco y on-line), que comprenden todo tipo de software educativo dirigido a facilitar unos aprendizajes específicos, desde los clásicos programas de EAO (Enseñanza Asistida por Ordenador) en soporte disco hasta los actuales entornos educativos multimedia on-line, con conexiones y funciones que aprovechan el infinito universo de recursos y servicios de Internet para facilitar unos aprendizajes específicos. Por ejemplo el programa del "cuerpo humano" (Z Multimedia) o la mayor parte de programas que realizan los profesores (premios PNTIC-CNICE).<sup>27-28</sup>

Dentro de los materiales didácticos multimedia también podemos distinguir los que

básicamente proporcionan información (documentos multimedia en los que la Interacción se reduce a la consulta de los hipertextos y a un sistema de navegación que facilita el acceso a los contenidos) y los que además ofrecen otras actividades interactivas para promover los aprendizajes (materiales multimedia interactivos , que además facilitan otras interacciones con los usuarios: preguntas, ejercicios, simulaciones...).<sup>27-28</sup>

**2. Los cursos impartidos en entornos virtuales de aprendizaje (EVA),**

cursos integrados generalmente por diversas asignaturas que se desarrollan a través de las funcionalidades de un entorno tipo "campus virtual". Los "campus" virtuales, con los que se pueden impartir tipo de cursos, son plataformas tecnológicas on-line a través de las cuales se ofrecen unos contenidos formativos y la asistencia de un equipo de profesores, consultores, tutores, coordinadores, técnicos.... Por ejemplo los cursos online de la UNED.<sup>27-28</sup>

**3. Materiales multimedia de interés educativo,** que no han sido creados

para el mundo educativo, pero que en determinadas circunstancias pueden utilizarse como recursos educativos (por ejemplo la página web del Servicio Nacional de Meteorología o el CD del "Anuario El País")<sup>27-28</sup>

Los buenos materiales multimedia formativos son eficaces, facilitan el logro de sus objetivos, y ello es debido a una serie de características que atienden a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos.<sup>27-28</sup>

En tal sentido, el aprendizaje permite adaptarnos a las exigencias del ambiente y estos reajustes son tan importantes como cualquier otro proceso fisiológico. Entendemos el aprendizaje como la adquisición de una nueva conducta, pero también implica la pérdida de una conducta que no es adecuada, es decir tan importante es dar respuestas adecuadas como inhibir la que no es tan adecuada.<sup>29</sup>

Aprendizaje es un cambio relativamente permanente en el comportamiento, que refleja una adquisición de conocimientos o habilidades a través de la experiencia y que puede incluir el estudio, la observación y la práctica.<sup>29</sup>

#### **1.5.10 FUNCIONES DE LOS SISTEMAS MULTIMEDIA**

Entre las funciones, el principal destino de los sistemas multimedia no es solo la *formación*, sino que cumplen también funciones de *comunicación* (presentaciones, etc.), de *entretenimiento* (aventuras gráficas, simulaciones, películas interactivas, juegos de estrategia, puzzles, etc.), de *información* (puntos de información comercial, turística, periódicos, vademécumes, etc.) o incluso *publicitarias* (catálogos, folletos, puntos de venta, etc.). El objetivo de los sistemas multimedia

es responder a las exigencias de los usuarios y preparar servicios especialmente pensados para cada categoría de usuario, garantizando el acceso más sencillo posible.<sup>30</sup>

### **1.5.11 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS MULTIMEDIA**

Cuatro características fundamentales son resaltables de los programas multimedia: interactividad, ramificación, transparencias y navegación.

#### **➤ INTERACTIVIDAD**

Se denomina interactividad a la **reciprocidad entre una acción y una reacción**.

Una máquina que permite al usuario hacerle una pregunta o pedir un servicio y que conteste es una “máquina interactiva.”<sup>29</sup>

#### **➤ RAMIFICACIÓN**

Es la capacidad del sistema para responder a las preguntas del usuario encontrando datos precisos entre la multiplicidad de datos disponibles. Gracias a la ramificación de la información, cada alumno puede acceder a lo que le interesa y necesita, prescindiendo del resto de datos.<sup>29</sup>

#### **➤ TRANSPARENCIA**

La audiencia debe fijarse en el mensaje más que en el medio empleado. Además la máquina no debe obstaculizar los movimientos del usuario, por lo cual la

tecnología de interacción persona – máquina (como el ratón, pantalla de tacto sensible, teclados, lápiz óptico,..) debe ser tan transparente como sea posible; tiene que permitir la utilización de los sistemas de manera sencilla y rápida, sin que haga falta conocer cómo funciona el sistema.<sup>29</sup>

➤ **NAVEGACIÓN**

Se entiende como la posibilidad de moverse por la información (ramificada, etc..) de forma adecuada u eficaz, sin perderse por la aplicación multimedia, además de proporcionar opciones (como salir en cualquier momento, seleccionar o volver a cualquier segmento de ayuda, cambiar parámetros de nivel, consultas, ayudas a demanda).<sup>29</sup>

**1.5.12 VENTAJAS DE LAS APLICACIONES INTERACTIVAS MULTIMEDIA**

Al igual que cualquier otra tecnología, la tecnología multimedia puede ser usada y abusada, aunque cuando se utiliza adecuadamente, los programas multimedia han dado muchos beneficios (Adams 1992). Se han enumerado y demostrado cuantitativamente las ventajas de la enseñanza mediante aplicaciones interactivas multimedia. Destacan las siguientes:

➤ **FORMACIÓN ESTÁNDAR Y HOMOGÉNEA.**

Uniformidad de los temas: la variación de lo que se dice y se entiende en los programas de formación suele ser un problema importante para solventar. Hay

estudios que dan entre un 20 y un 40% de mejora en cuanto a la uniformidad de los conceptos dados a partir de un programa multimedia y una clase tradicional.<sup>30</sup>

➤ ***DISMINUCIÓN DE COSTES.***

La formación continua se hace más económica: con el coste de una sola aplicación, potencialmente podrán formarse un número ilimitado de alumnos y éstos podrán repetir los temas cuando el responsable de formación lo considere oportuno para recordar los conocimientos adquiridos.<sup>30</sup>

➤ ***FORMACIÓN “JUST IN TIME” O FLEXIBILIDAD LOCAL Y TEMPORAL.***

La flexibilidad se refiere en cuanto a tiempo y lugar. Esto influye directamente en los costes. Incluso desde un punto de vista productividad, sería posible planificar programas multimedia con tiempos adecuados a las posibilidades de cada estudiante, puesto de trabajo, etc.<sup>30</sup>

➤ ***MAYOR RENDIMIENTO: TIEMPO EMPLEADO EN APRENDER Y TIEMPO DE RETENCIÓN DE LOS CONCEPTOS.***

Las AIM permiten el aprendizaje individual (al igual que en pareja o en grupo) progresivo y adaptado al propio individuo. Cada participante trabaja de acuerdo con sus ritmos y capacidades, sin incidir negativamente en los ritmos y capacidades de los demás. En estos casos no existen apremios temporales, el alumno va completando su formación poco a poco, con incursiones cortas, pero beneficiosas, pudiendo repetir los conceptos o temas.<sup>30</sup>

➤ ***AUTOMATIZACIÓN DEL REGISTRO DE DATOS.***

Existen sistemas capaces de registrar las entradas del usuario, con datos tan útiles como fecha de la entrada, tema, resultados tras la evaluación, histórico del grupo, situación de una persona frente al grupo, calificación de cada tema, etc.; con lo cual se dispone de todos los registros de formación completos y fácilmente recuperables y por supuesto no manipulables.<sup>30</sup>

➤ ***VERSATILIDAD DEL MATERIAL O FLEXIBILIDAD DE UTILIZACIÓN.***

Los programas interactivos multimedia pueden ser material a utilizar para realizar clases presenciales, tan sólo es necesario un equipo especial (pantalla de cristal líquido sobre el retroproyector o cañón de proyección, etc.) y un ordenador multimedia para ejecutar el programa.<sup>30</sup>

### ***1.5.13 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE UNA MULTIMEDIA***

Al considerar la evaluación de la calidad de estos entornos formativos multimedia, se distinguen dos dimensiones:<sup>31</sup>

1. Las características intrínsecas de los entornos, que nos permitirán realizar una evaluación objetiva de los mismos.<sup>31</sup>

2. La forma en la que se utilizan estos entornos en un contexto formativo concreto, ya sea de manera autodidacta por parte del propio estudiante o bajo la orientación de un docente o tutor (*evaluación contextual*). En este caso, más que evaluar el propio material formativo, lo que se evalúa son los resultados formativos que se obtienen y la manera en la que se ha utilizado.<sup>31</sup>

Por supuesto que la aplicación que se haga de los entornos dependerá de sus potencialidades intrínsecas, pero su eficacia y eficiencia dependerá sobre todo de la pericia de los estudiantes y docentes.<sup>31</sup>

El profesor tiene un papel fundamental en los proyectos de desarrollo de material didáctico y/o software educativo, sin él el fortalecimiento de las estrategias en el proceso educativo no funcionaría. Entonces se dice que es imprescindible crear estrategias de vinculación, comunicación y colaboración entre los expertos que participan en proyectos de desarrollo de material educativo.<sup>32</sup>

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 OBJETIVO GENERAL:**

Diseñar y evaluar una herramienta interactiva de conceptos cefalométricos básicos, para complementar el conocimiento de los estudiantes de postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC).

### **1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Diseñar una herramienta interactiva tipo multimedia de conceptos básicos cefalométricos.
- Evaluar el conocimiento en conceptos básicos cefalometricos de los estudiantes de postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC), antes de interactuar con el CD.
- Evaluar la calidad del diseño de la herramienta multimedia.
- Evaluar la eficacia o impacto de la herramienta multimedia diseñada.

## 2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 2.1 TIPO DE ESTUDIO:

Desarrollo Tecnológico.

### 2.2 OBJETO DE ESTUDIO:

Estudio de la anatomía ósea y puntos cefalométricos de la radiografía cefálica lateral.

### 2.3 POBLACION DE ESTUDIO:

Dirigido a los estudiantes de primer semestre del postgrado de ortodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

### 2.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Estudiantes de primer semestre del posgrado de ortodoncia de la UNICOC.

### 2.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Estudiantes que no se encuentren en el aula en el momento de la prueba

### 2.9 MUESTRA:

- No Probabilística.

### **3.9 PROCEDIMIENTO:**

Se conformó un grupo de estudio con 14 estudiantes de primer semestre del postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

#### 2.7.1 Protocolo de abordaje del estudiante:

- Abordaje de los estudiantes en el aula antes de iniciar la clase de cefalometria.
- Explicación de la investigación, cada estudiante pudo formular interrogantes con respecto al instrumento de evaluación.
- Se les informó detalladamente acerca del procedimiento de evaluación.

#### 2.7.2 Aplicación de la primera prueba de conocimiento:

- Se realizó la primera prueba de conocimiento en el aula, antes del inicio de la clase y antes de que los estudiantes tuvieran la oportunidad de navegar por la multimedia.

#### 2.7.3 Aplicación de la herramienta multimedia:

- Los 14 estudiantes fueron trasladados a la Biblioteca de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, lugar donde se aplicó la herramienta multimedia.

- En computadores portátiles individuales, cada estudiante tuvo la oportunidad de entrar a la multimedia y navegar a través de esta.
- A cada estudiante se le entregó audífonos para favorecer el audio y concentración individual.
- Una vez que finalizaron la navegación por la multimedia, cada estudiante se sometió a una segunda prueba de conocimiento en la cual las preguntas eran las mismas de la primera prueba pero en diferente orden.

#### 2.7.4 Evaluación de la herramienta multimedia:

- Se aplicó un cuestionario con un formato de respuestas cerradas para evaluar el diseño de forma de la multimedia, y en el mismo se dio oportunidad a cada estudiante a expresar por escrito sus sugerencias respecto a la herramienta.

### **2.8 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:**

La técnica de recolección de datos seleccionada fue la encuesta. El instrumento que se utilizará serán dos cuestionarios, el primero con un formato de respuestas cerradas sugeridas, para la evaluación del conocimiento; y el segundo con un formato de respuestas cerradas de valoración, para evaluar la calidad de la herramienta.

## **2.9 MÉTODO ESTADÍSTICO:**

Se elaboraron cuatro (4) bases de datos validadas en EXCEL.

### 3. RESULTADOS.

Se conformó un grupo de 14 estudiantes de primer semestre del postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, a los cuales se les evaluó el conocimiento en conceptos básicos cefalometría como primera prueba de conocimiento en el aula, previo a interactuar con el CD; es decir, esta prueba de conocimiento en el aula, se realizó antes del inicio de la clase y antes de que los estudiantes tuvieran la oportunidad de navegar por la multimedia. La prueba constaba de 15 preguntas divididas en 3 niveles de conocimiento, según complejidad.

La Media general del porcentaje de respuestas correctas fue de 45.7% (ee: 3.63%), donde para el nivel 1 el porcentaje promedio de respuestas correctas fue de 57.1% (ee: 4.1%), para el nivel 2 el porcentaje promedio de respuestas correctas fue de 40% (ee: 5.5% ) y para el nivel 3 fue de (ee: 6.3% ). Solo 4 estudiantes superaron el promedio general y según niveles, 11 estudiantes superaron el promedio del nivel 1, 5 estudiantes superaron el promedio del nivel 2 y 5 en el nivel 3.

Todas las preguntas en el nivel 1 fueron contestadas de forma correcta por más del 50% de los estudiantes (Tabla 1), 2 preguntas en el nivel 2 fueron contestadas de forma correcta por más del 50% de los estudiantes (Tabla 2) y 3 preguntas en el nivel 3 fueron contestadas de forma correcta por más del 50% de los estudiantes (Tabla 3)

Tabla 1. Distribución porcentual de respuestas correctas según pregunta para el Nivel 1.

	No	%
<b>NIVEL 1</b>		
<b>1. ¿A QUÉ ESTRUCTURA ANATÓMICA CORRESPONDE EL 4 INVERTIDO?</b>		
IMAGEN RADIOGRAFICA DE LA ORBITA	1	7,1
IMAGEN RADIOGRAFICA DEL MAXILAR SUPERIOR	5	35,7
IMAGEN RADIOGRAFICA DEL HUESO MALAR	7	50,0
NO LO SABE	1	7,1
<b>2. ¿A QUÉ ESTRUCTURA ANATÓMICA CORRESPONDE ODONTOIDES?</b>		
CUERPO DE LA SEGUNDA VERTEBRA CERVICAL	9	64,3
CUERPO DE LA CUARTA VERTEBRA CERVICAL	4	28,6
PARED ANTERIOR DE LA BASE DEL CRÁNEO		
NO LO SABE	1	7,1
<b>3. LA UBICACIÓN DEL PUNTO SUBNASAL CORRESPONDE A:</b>		
PUNTO DONDE SE UNE LA BASE NASAL CON COLUMNELA	3	21,4
PUNTO DONDE SE UNE LA BASE NASAL CON EL LABIO SUPERIOR	8	57,1
	1	7,1
PUNTO DONDE SE UNE LA PUNTA DE LA NARIZ CON LA BASE NASAL		
NO LO SABE	2	14,3
<b>4. EN CASOS DE INCOMPETENCIA LABIAL ENCONTRAREMOS:</b>		
STOMION INFERIOR	4	28,6
STOMION SUPERIOR		
A Y B SON CORRECTAS	9	64,3
NO LO SABE	1	7,1
<b>5. EL PUNTO PROSTION, ES UN PUNTO DE REFERENCIA UBICADO EN QUÉ ESTRUCTURA</b>		
MAXILAR	7	50,0
MANDIBULAR	1	7,1
DENTAL	2	14,3
NO LO SABE	4	28,6

Tabla 2. Distribución porcentual de respuestas correctas según pregunta para el Nivel 2.

	No	%
<b>NIVEL 2</b>		
<b>6. EL PLANO PALATINO SE CONSTRUYE UNIENDO LOS PUNTOS:</b>		
ESPINA NASAL ANTERIOR-PUNTO A	4	28,6
ESPINA NASAL POSTERIOR-NASION	1	7,1
ESPINA NASAL ANTERIOR-ESPINA NASAL POSTERIOR	8	57,1
NO LO SABE	1	7,1
<b>7. LA UNIÓN DE LOS PUNTOS GONION-MENTON CORRESPONDE AL TRAZO DEL PLANO:</b>		
FRANKFURT	4	28,6
OCLUSAL		
MANDIBULAR	10	71,4
NO LO SABE		
<b>8. LA UBICACIÓN CORRECTA DEL PUNTO POGONION EN TEJIDOS DUROS CORRESPONDE</b>		
EL PUNTO MAS ANTERIOR E INFERIOR EN EL CONTORNO DE LA SINFISIS	5	35,7
EL PUNTO MAS ANTERIOR Y SUPERIOR EN EL CONTORNO DE LA SINFISIS	6	42,9
EL PUNTO MAS ANTERIOR EN EL CONTORNO DE LA SINFISIS	3	21,4
NO LO SABE		
<b>9. LA UBICACIÓN CORRECTA DEL PUNTO GONION DE TEJIDOS DUROS CORRESPONDE A:</b>		
PUNTO MAS INFERIOR, POSTERIOR Y EXTERNO DEL CONTORNO DEL ÁNGULO MANDIBULAR	6	42,9
PUNTO MAS INFERIOR Y MEDIO DE LA SINFISIS MANDIBULAR	2	14,3
PUNTO MAS ANTERO-INFERIOR DE LA SINFISIS MANDIBULAR	3	21,4
NO LO SABE	3	21,4
<b>10. EL PLANO AUXILIAR EJE Y SE CONSTRUYE UNIENDO:</b>		
BASION-NASION		
SILLA-GNATION	1	7,1
NASION-POGONION	7	50,0
NO LO SABE	6	42,9

Tabla 3. Distribución porcentual de respuestas correctas según pregunta para el Nivel 3.

	No	%
<b>NIVEL 3</b>		
<b>11. LA LONGITUD EFECTIVA MAXILAR AUMENTADA NOS DIAGNOSTICA:</b>		
MICROGENIE	1	7,1
PROGENIE	4	28,6
MACROGNATISMO MAXILAR	7	50,0
NO LO SABE	2	14,3
<b>12. EL ÁNGULO SNA LO UTILIZAMOS PARA DIAGNOSTICAR:</b>		
PROGNATISMO MANDIBULAR	4	28,6
PROGNATISMO MAXILAR	8	57,1
CLASE III ESQUELÉTICA	1	7,1
NO LO SABE	1	7,1
<b>13. EL DIAGNÓSTICO DE MICROGENIE SE OBTIENE UTILIZANDO LA MEDIDA:</b>		
ÁNGULO MENTON-CUELLO	1	7,1
MENTON EFECTIVO REAL	3	21,4
DISTANCIA GONION-MENTON	5	35,7
NO LO SABE	5	35,7
<b>14. EL ÁNGULO FORMADO POR EL PLANO FRANKFURT Y EL PLANO MANDIBULAR QUE ENCONTREMOS AUMENTADO, NOS DIAGNOSTICA:</b>		
PATRON DE CRECIMIENTO VERTICAL	3	21,4
PATRON DE CRECIMIENTO HORIZONTAL	2	14,3
NINGUNA DE LAS ANTERIORES	7	50,0
NO LO SABE	2	14,3
<b>15. EL ÁNGULO FORMADO POR EL PLANO S-Na Y EL EJE DEL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR QUE ENCONTREMOS AUMENTADO, DIAGNOSTICA:</b>		
PROINCLINACIÓN DEL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR	9	64,3
RETROINCLINACIÓN DEL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR	1	7,1
PROGNATISMO DENTOALVEOLAR	3	21,4
NO LO SABE	1	7,1

En general todos los evaluados consideran que esta herramienta interactiva era facilitadora para el aprendizaje de conceptos básicos cefalométricos, los contenidos fueron evaluados bien tanto en presentación, organización y expectativas, aunque 57% (8) responden modificar algo de los contenidos. De la misma forma, todos los estudiantes calificaron como buena la calidad de audio.

No obstante, 1 estudiante, calificó como moderadamente adecuado tanto el manejo de los contenidos como los recursos tecnológicos, posiblemente causado por la calidad de video y la calidad de imágenes, la cual fue evaluada como regular por 14.3% (2) y 7.1%(1) de los evaluados.

Existe diferencia significativa del porcentaje de respuestas correctas antes de la interacción con la herramienta y después de interactuar con ella ( $p=0.000$ -Prueba T de Student pareada), al igual que en cada uno de los niveles ( $p=0.000$ - Prueba T de Student pareada) (Tabla 4). Así, a nivel general, el impacto en el porcentaje de respuestas correctas fue de 40.5% (IC: 30.9% , 50.1%), donde en el nivel 1 el impacto fue superior a la media general, con impacto medio de 42.9% (33.9% , 51.8%) (Tabla 5), en el nivel 3 estuvo acorde con la media general (media: 40%, IC: 23.7%, 56.3%) (Tabla 6) y el nivel 2 el impacto fue de 38.6% (IC: 23.2%, 56.3%) (Tabla 7).

Tabla 4. Prueba T relacionada de antes y después de interactuar con la herramienta

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PorcDsp - PorcAnt	40,47619%	16,63367%	4,44553%	30,87220%	50,08018%	9,105	13	,000
Par 2	N1PorcDsp - N1PorcAnt	42,85714%	15,40658%	4,11758%	33,96165%	51,75264%	10,408	13	,000
Par 3	N2PorcDsp - N2PorcAnt	38,57143%	26,56115%	7,09877%	23,23548%	53,90738%	5,434	13	,000
Par 4	N3PorcDsp - N3PorcAnt	40,00000%	28,28427%	7,55929%	23,66915%	56,33085%	5,292	13	,000

Tabla 5. Cuadro comparativo de la distribución porcentual de respuestas correctas según pregunta para el Nivel 1 antes y después de la interacción con la herramienta.

	ANTES		DESPUÉS	
	No	%	No	%
<b>NIVEL 1</b>				
<b>1. ¿A QUÉ ESTRUCTURA ANATÓMICA CORRESPONDE EL 4 INVERTIDO?</b>				
IMAGEN RADIOGRAFICA DE LA ORBITA	1	7,1		
IMAGEN RADIOGRAFICA DEL MAXILAR SUPERIOR	5	35,7		
IMAGEN RADIOGRAFICA DEL HUESO MALAR	7	50,0	14	100,0
NO LO SABE	1	7,1		
<b>2. ¿A QUÉ ESTRUCTURA ANATÓMICA CORRESPONDE ODONTOIDES?</b>				
CUERPO DE LA SEGUNDA VERTEBRA CERVICAL	9	64,3	14	100,0
CUERPO DE LA CUARTA VERTEBRA CERVICAL	4	28,6		
PARED ANTERIOR DE LA BASE DEL CRÁNEO				
NO LO SABE	1	7,1		
<b>3. LA UBICACIÓN DEL PUNTO SUBNASAL CORRESPONDE A:</b>				
PUNTO DONDE SE UNE LA BASE NASAL CON COLUMNELA	3	21,4		
PUNTO DONDE SE UNE LA BASE NASAL CON EL LABIO SUPERIOR	8	57,1	14	100,0
PUNTO DONDE SE UNE LA PUNTA DE LA NARIZ CON LA BASE NASAL	1	7,1		
NO LO SABE	2	14,3		
<b>4. EN CASOS DE INCOMPETENCIA LABIAL ENCONTRAREMOS:</b>				
STOMION INFERIOR	4	28,6		
STOMION SUPERIOR				
A Y B SON CORRECTAS	9	64,3	14	100,0
NO LO SABE	1	7,1		
<b>5. EL PUNTO PROSTION, ES UN PUNTO DE REFERENCIA UBICADO EN QUÉ ESTRUCTURA</b>				
MAXILAR	7	50,0	14	100,0
MANDIBULAR	1	7,1		
DENTAL	2	14,3		
NO LO SABE	4	28,6		

Tabla No 6. Cuadro comparativo de la distribución porcentual de respuestas correctas según pregunta para el Nivel 3 antes y después de la interacción con la herramienta.

	ANTES		DESPUÉS	
	No	%	No	%
<b>NIVEL 3</b>				
<b>11. LA LONGITUD EFECTIVA MAXILAR AUMENTADA NOS DIAGNOSTICA:</b>				
MICROGENIE	1	7,1		
PROGENIE	4	28,6	2	14,3
MACROGNATISMO MAXILAR	7	50,0	12	85,7
NO LO SABE	2	14,3		
<b>12. EL ÁNGULO SNA LO UTILIZAMOS PARA DIAGNOSTICAR:</b>				
PROGNATISMO MANDIBULAR	4	28,6	1	7,1
PROGNATISMO MAXILAR	8	57,1	12	85,7
CLASE III ESQUELÉTICA	1	7,1	1	7,1
NO LO SABE	1	7,1		
<b>13. EL DIAGNÓSTICO DE MICROGENIE SE OBTIENE UTILIZANDO LA MEDIDA:</b>				
ÁNGULO MENTON-CUELLO	1	7,1		
MENTON EFECTIVO REAL	3	21,4	9	21,4
DISTANCIA GONION-MENTON	5	35,7	5	35,7
NO LO SABE	5	35,7		
<b>14. EL ÁNGULO FORMADO POR EL PLANO FRANKFURT Y EL PLANO MANDIBULAR QUE ENCONTREMOS AUMENTADO, NOS DIAGNOSTICA:</b>				
PATRON DE CRECIMIENTO VERTICAL	3	21,4	11	78,6
PATRON DE CRECIMIENTO HORIZONTAL	2	14,3	1	7,1
NINGUNA DE LAS ANTERIORES	7	50,0	2	14,3
NO LO SABE	2	14,3		
<b>15. EL ÁNGULO FORMADO POR EL PLANO S-Na Y EL EJE DEL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR QUE ENCONTREMOS AUMENTADO, DIAGNOSTICA:</b>				
PROINCLINACIÓN DEL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR	9	64,3	12	85,7
RETROINCLINACIÓN DEL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR	1	7,1	2	14,3
PROGNATISMO DENTOALVEOLAR	3	21,4		
NO LO SABE	1	7,1		

Tabla 7. Cuadro compartivo de la distribución porcentual de respuestas correctas según pregunta para el Nivel 2 antes y después de la interacción con la herramienta.

	ANTES		DESPUÉS	
	No	%	No	%
<b>NIVEL 2</b>				
<b>6. EL PLANO PALATINO SE CONSTRUYE UNIENDO LOS PUNTOS:</b>				
ESPINA NASAL ANTERIOR-PUNTO A	4	28,6		
ESPINA NASAL POSTERIOR-NASION	1	7,1		
ESPINA NASAL ANTERIOR-ESPINA NASAL POSTERIOR	8	57,1	14	100,0
NO LO SABE	1	7,1		
<b>7. LA UNIÓN DE LOS PUNTOS GONION-MENTON CORRESPONDE AL TRAZO DEL PLANO:</b>				
FRANKFURT	4	28,6		
OCLUSAL				
MANDIBULAR	10	71,4	14	100,0
NO LO SABE				
<b>8. LA UBICACIÓN CORRECTA DEL PUNTO POGONION EN TEJIDOS DUROS CORRESPONDE</b>				
EL PUNTO MAS ANTERIOR E INFERIOR EN EL CONTORNO DE LA	5	35,7	1	7,1
EL PUNTO MAS ANTERIOR Y SUPERIOR EN EL CONTORNO DE LA	6	42,9	5	35,7
EL PUNTO MAS ANTERIOR EN EL CONTORNO DE LA SINFISIS	3	21,4	8	57,1
NO LO SABE				
<b>9. LA UBICACIÓN CORRECTA DEL PUNTO GONION DE TEJIDOS DUROS CORRESPONDE A:</b>				
PUNTO MAS INFERIOR, POSTERIOR Y EXTERNO DEL CONTORNO DEL ÁNGULO MANDIBULAR	6	42,9	12	85,7
PUNTO MAS INFERIOR Y MEDIO DE LA SINFISIS MANDIBULAR	2	14,3	1	7,1
PUNTO MAS ANTERO-INFERIOR DE LA SINFISIS MANDIBULAR	3	21,4	1	7,1
NO LO SABE	3	21,4		
<b>10. EL PLANO AUXILIAR EJE Y SE CONSTRUYE UNIENDO:</b>				
BASION-NASION			2	14,3
SILLA-GNATION	1	7,1	7	50,0
NASION-POGONION	7	50,0	3	21,4
NO LO SABE	6	42,9	2	14,3

#### 4. DISCUSIÓN.

Con los resultados obtenidos en el presente estudio, en el que se diseñó una multimedia interactiva de conceptos cefalométricos básicos, para complementar el conocimiento de los estudiantes de postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, se determinó que durante el diseño de la herramienta interactiva no hubo dificultades durante el proceso, sin embargo es importante tener en cuenta la calidad de la radiografía para evitar posibles errores diagnósticos. Al aplicar la primera prueba de conocimiento en el aula, antes del inicio de la clase y antes de que los estudiantes tuvieran la oportunidad de navegar por la multimedia, el conocimiento de los estudiantes respecto al tema era deficiente, esto se corroboró con los resultados obtenidos al evaluar los tres niveles de conocimiento según complejidad y una vez finalizó la navegación por la multimedia, cada estudiante se sometió a una segunda prueba de conocimiento en la cual las preguntas eran las mismas de la primera prueba pero en diferente orden, el conocimiento de los estudiantes tuvo una mejoría ya que existe diferencias significativas del porcentaje de respuestas correctas antes de la interacción con la herramienta y después de interactuar con ella ( $p=0.000$ -Prueba T de Student pareada), lo que refleja que las ayudas para el aprendizaje de los estudiantes como la multimedia sirven de complemento para mejorar la enseñanza. No es posible la comparación de esta investigación con los reportes de la literatura por muchas razones, algunas de ellas, a saber: la especificidad contextual, la pequeñez de la muestra donde se aplicó, el pequeño número de intervenciones, entre otros.

Forero y cols<sup>25</sup>; en 2003 realizaron un CD-ROM interactivo sobre la conceptualización y actualización en microcirugía endodóntica, con base en los aspectos aplicables a los software educativos. Para el diseño y elaboración de esta herramienta pedagógica, se tuvo en cuenta la guía que señala los aspectos aplicables a todos los productos de software educativos (Guidelines for the sign of educational software de 1990), la cual determina que el tipo de pedagogía que se utilizó permite que los estudiantes tengan la flexibilidad para revisar las secciones en cualquier orden, y a su propio paso, aunque se les sugiere un orden secuencial. La interacción es frecuente y variada, siempre con el propósito de instruir; además brinda práctica en casi todo su contenido, para reforzar así lo aprendido, y apoyar la motivación del aprendizaje. Ellos concluyeron que las nuevas tecnologías ofrecen a menudo, la posibilidad de escoger la información deseada y permite compartirla fácilmente, haciendo que la relación entre el sistema y el estudiante se vuelva interactivo. Esta interacción del estudiante con la multimedia se ve de reflejada en nuestro estudio ya que la herramienta interactiva, le permite al estudiante navegar o escoger el tema deseado sin que lo obligue a llevar una ruta predeterminada. De igual forma el estudiante siempre podrá fortalecer lo aprendido y ampliar sus conocimientos.<sup>25</sup>

Maroto en 2010, realizó una investigación sobre nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC's), para la enseñanza de la Odontología. En este artículo se discute el uso de otras herramientas como las multimedia para la educación de pregrado y de posgrado, de foros y *blogs* con el fin de fomentar el aprendizaje a través de la interacción entre pares o con el docente.<sup>22</sup>

En tal sentido, Maroto (2010) realizó un análisis del papel de las TIC's como innovaciones educativas en el campo de la Odontología, y se sugieren al lector, algunas estrategias para utilizar de una manera consensuada y así, tratar de obtener el mejor de los resultados dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Las conclusiones de la investigación fueron que las TIC's ofrecen muchas opciones para complementar la enseñanza de la Odontología, junto con, el aprendizaje derivado de la experiencia clínica que es vital dentro en la formación de todo odontólogo.<sup>22</sup>

De tal forma que la multimedia diseñada para esta investigación, forma parte de las tecnologías de información y comunicación (TIC's), la cual facilita de una manera didáctica un mejor aprendizaje y adquisición de nuevos conocimientos para los estudiantes.

## **5. CONCLUSIONES.**

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se concluyó que esta herramienta interactiva es facilitadora para el aprendizaje de conceptos básicos cefalométricos, los contenidos fueron evaluados positivamente tanto en presentación, organización y expectativas, sin embargo un 57% de la población aportaron sugerencias para modificar algo de los contenidos. De la misma forma, la calidad del audio se calificó como buena .

## **6. RECOMENDACIONES.**

Para futuros estudios se recomienda profundizar en los diferentes análisis cefalométricos descritos desde los inicios de la cefalometría, con el fin de incrementar el nivel de aprendizaje con relación a este método diagnóstico en ortodoncia.

## REFERENCIAS

1. Dias Silveira, H. L.-B. Software system for calibrating examiners in cephalometric point identification. *AJODO*. 2009; 135:400-5.
2. Companioni A. Rodríguez M, Días de Villegas RI, Otaño R. Bosquejo Histórico de la Cefalometría Radiográfica. *Revista Cubana de Estomatología*. VOL.45. NO. 2; 2008: 12-14.
3. Olmos, V. Historia de la Cefalometría. *Gaceta Dental Digital*. 2009: 205-206.
4. Gobierno de España. Ministerio de la Presidencia, Unidades legales de medida. *Boletín Oficial del Estado*. 1989; 1:18-22.
5. Fernández Pérez, F. A. Descartes 2D. España. Creative Commons. 2001; 2:13-24.
6. Uribe, R; G.A. Ortodoncia Teoría y Clínica. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia. 2004; 5: 190-199.
7. Borchardt, WG, Perrott AD. Ex. 33 in *A New Trigonometry for Schools*. G. Bell. London. 1930. 8: 230-238
8. Goaz, PW, White SC. *Radiología Oral. Principios e Interpretación*. Editorial Mosby, Madrid España. Ed.sexta, 1995; 3: 343-370.
9. Ricketts RM. Various Conditions of the Temporomandibular Joint as Revealed by Cephalometric Laminagraphy. *Angle Orthodontist*. 1952; 22: 78-90.
10. Aguila JF. *Manual de Cefalometría*. Editorial Actualidades Médico Odontológicos. España. 1996; 2: 24-60.

11. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to Orthodontia. The Angle Orthodontist. 1931; 1(2): 45-66.
12. Holdaway, RA. Changes in relationship of points A and B during Orthodontics Treatment. Am J Orthodontics. 1956; 42: 176-193.
13. Tweed CH. The Frankfort-Mandibular Incisor Angle (IMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. Angle Orthodontist. 1954; 24:121-69.
14. Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. J Oral Surg. 1980; 38:744–751.
15. Steiner CC. Cefalometrics for you and me. Am J Orthodontics. 1953; 39:172-755.
16. McNamara J Jr. A method of Cephalometric Evaluation. Am J Orthodontics. 1984; 86: 449-469.
17. Reidel RR. The relation of maxillary structure s to cranium to malocclusion and in normal occlusion. Angle Orthodontist. 1952; 22: 142-145.
18. Lande MG. Growth Behavior of the Human Bony Facial Profile as Revealed by Serial Cephalometric Roentgenology. Angle Orthodontist. 1952; 22: 78-90.
19. Bjork J. "The face in profile" an anthropological x-ray investigation on Swedish children and conscripts. Svensk Tandläkare Tidskrift. Swedish Dental Journal. 1947; 40 (3B): 46-51.

20. Powell N. Humphreys B. Proportions of the Aesthetic Face, New York: Thieme-Stratton. 1984; 2: 51-55.
21. Downs WB, Variation in facial relationships their significance in treatment and prognosis. Am J Orthodontics. 1948; 44 (10)-812-840.
22. Maroto O. Nuevas tecnologías de información y comunicación para la enseñanza de la Odontología: Algunas consideraciones para los docentes. Publicación Científica Facultad de Odontología Universidad de Costa Rica. 2010; 12:107-113.
23. Tao PK, Gunstone RF. The process of conceptual change in force and motion during computer-supported physics instruction. Journal of Research in Science Teaching. 1999; 36 (7): 59-882.
24. Ponte A. Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Primera parte: funciones y recursos. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. 2005; 2(1) 2-18.
25. Forero J, Niño J, Escobar F, Fayad R, Ramírez G, Rozo C, *et al.* CD ROM interactivo sobre la conceptualización y actualización en microcirugía endodóntica. Revista Científica. 2003. 9(2):1-11.
26. Zamora MCE. Atlas de cefalometria: Análisis Clínico y Práctico. Editorial Amolda. España. 2003; 1(3):45-67.

27. Bárcenas L, Tolosa A. Recursos para el aprendizaje de la instrumentación odontológica. Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico UNAM F.E.S. Iztacala. México. 2005; 2: 1-8.
28. Aristeguieta E, Guerrero C, Contasti G. Diagnóstico Cefalométrico Simplificado: Autoaprendizaje - Ortodoncia - Ortopedia - Cirugía ortognática. Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamericanas. CA. Colombia. 1994; 1(2): 215-278.
29. Hernández LD. El diseño e incorporación de estrategias didácticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje en Odontología. Adecuación del Aprendizaje Basado en Problemas. Revista de Investigación Educativa Xalapa. Instituto de Investigaciones en Educación Universidad Veracruzana. 2010; 10: 1-32.
30. Marques P. Entornos formativos multimedia: elementos, plantillas de Evaluación/criterios de calidad. Universidad Autónoma de Barcelona. Comunicación Educativa y Nuevas Tecnologías. Barcelona. 1999; 320/23-320/29.
31. Cabero J, Duarte A. Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. 1999; 13: 15-28.
32. Bustos A, Fernandez M. Estrategias didácticas para el uso de las Tics en la Docencia Universitaria Presencial. Un Manual para los ciudadanos del Ágora. Sistema de Biblioteca. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. 2005; 1-187.
33. Delors; La Educación encierra un Tesoro. UNESCO, Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Francia: UNESCO 1996.

## ANEXO 1



### PRUEBA DE CONOCIMIENTO

#### NIVEL 1

1. A que estructura anatómica corresponde el **4 invertido**?
  - A. Imagen radiográfica de la Orbita.
  - B. Imagen radiográfica del Maxilar superior.
  - C. **Imagen radiográfica del Hueso Malar.**
  
2. A que estructura anatómica corresponde **odontoides**?
  - A. **Cuerpo de la segunda vértebra cervical.**
  - B. Cuerpo de la cuarta vértebra cervical.
  - C. Pared anterior de la base del cráneo.
  
3. La ubicación del punto **subnasal** corresponde a:
  - A. Punto donde se une la base nasal con columna
  - B. **Punto donde se une la base nasal con el labio superior.**
  - C. Punto donde se une la punta de la nariz con la base nasal.
  
4. En casos de incompetencia labial encontraremos:
  - A. Stomion inferior
  - B. Stomion superior
  - C. **A y B son correctas.**
  
5. El punto **prosthion** es un punto de referencia ubicado en que estructura anatomica :
  - A. **Maxilar**
  - B. Mandibular
  - C. Dental

## NIVEL 2

6. El **plano palatino** se construye uniendo los puntos :
  - A. Espina nasal anterior-Punto A.
  - B. Espina nasal posterior –Nasion.
  - C. **Espina nasal anterior-Espina nasal posterior.**
  
7. La unión de los puntos **gonion-menton** corresponden al trazo del plano:
  - A. Frankfort
  - B. Oclusal
  - C. **Mandibular.**
  
8. El ubicación correcta del punto **pogonion en tejidos duros** corresponde a:
  - A. El punto más anterior e inferior en el contorno de la sínfisis.
  - B. El punto mas anterior y superior en el contorno de la sínfisis
  - C. **El punto más anterior en el contorno de la sínfisis.**
  
9. La ubicación correcta de punto **gonion de tejidos duros** corresponde a:
  - A. **Punto más inferior, posterior y externo del ángulo mandibular**
  - B. Punto más inferior y medio de la sínfisis mandibular.
  - C. Punto mas antero inferior de la sínfisis mandibular.
  
10. El plano auxiliar del Eje Y se construye uniendo:
  - A. Basion – Nasion
  - B. **Silla - Gnation**
  - C. Nasion - Pogonion

## NIVEL 3

11. La **longitud efectiva maxilar** aumentada nos diagnostica :
  - A. Microgenie
  - B. Progenie
  - C. **Macrognatismo Maxilar**

12. El **ángulo SNA** lo utilizamos para diagnosticar :
- A. Prognatismo mandibular
  - B. Prognatismo maxilar**
  - C. Clase III esquelética.
13. El diagnóstico de microgenia lo diagnosticamos usando la medida de:
- A. Ángulo mentón cuello
  - B. Mentón efectivo real**
  - C. Distancia gonion mentón
14. El **ángulo** formado por el **plano de Frankfort** y el **plano mandibular** que encontremos  **aumentado** nos diagnostica:
- A. Patrón de crecimiento vertical**
  - B. Patrón de crecimiento horizontal
  - C. Ninguna de las anteriores
15. El **ángulo** formado por el **plano S-Na** con el **eje del incisivo central superior** que encontremos  **aumentado** nos diagnostica:
- A. Proinclinación del incisivo central superior**
  - B. Retroinclinación del incisivo central superior
  - C. Prognatismo dentalveolar.

## ANEXO 2



### INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

#### Instrumento para la recolección de datos Herramienta Interactiva.

1. Considera que esta herramienta interactiva es facilitadora para el aprendizaje de conceptos básicos cefalometricos?

Si

No

Por qué?

---

---

---

2. La calidad de las imágenes presentadas es:

Buena

Regular

Mala

3. El contenido que presenta la herramienta considera que es:

Buena

Regular

Mala

4. El manejo de los contenidos los considera:

Adecuado

Moderadamente adecuada

Malo

5. Considera que la organización de los contenidos presentados es:

Adecuada

Moderadamente adecuada

Inadecuada

6. La calidad del video presentado en la herramienta lo considera:

Bueno

Regular

Malo

7. La calidad del audio presentado en la herramienta lo considera:

Bueno

Regular

Malo

8. El contenido de la herramienta cumplió con sus expectativas?

Si

NO

9. Considera que los recursos tecnológicos utilizados en la herramienta son:

Adecuados  Moderadamente adecuados  Inadecuados

10. Usted modificaría algo del contenido?

Si  No

Qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11. Tiene alguna sugerencia para el mejoramiento de la herramienta?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_