

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN ODONTOESTOMATOLOGÍA**



**“EFICACIA DE UN PROGRAMA DE ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO  
COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 EN EL DIAGNÓSTICO  
DE ALTERACIONES ESQUELÉTICAS Y DENTALES EN  
RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRÁNEO. AREQUIPA. 2013”**

Tesis presentado por el Bachiller  
GILBERTO CENTENO SAN ROMÁN  
Para optar el grado académico de  
Magíster en Odontología

**AREQUIPA – PERÚ**

**2014**



*Con amor para Ana Julia mi esposa, mi inspiración...*



*No hacen falta alas  
para hacer un sueño  
basta con las manos  
basta con el pecho  
basta con las piernas  
y con el empeño...*

*Silvio Rodríguez.*

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	07
ABSTRACT .....	08
INTRODUCCIÓN.....	09
CAPÍTULO I : RESULTADOS.....	11
PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	12
DISCUSIÓN.....	40
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES.....	45
BIBLIOGRAFÍA.....	46
HEMEROGRAFÍA.....	48
CONSULTA INFORMATIZADA .....	49
ANEXOS	
ANEXO 1 : PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	51
ANEXO 2 : FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.....	89
ANEXO 3: MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL.....	91
ANEXO 4: CÁLCULOS ESTADÍSTICOS.....	100
ANEXO 5: SECUENCIA FOTOGRÁFICA .....	107

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1:	DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN EDAD.....	12
TABLA 2:	DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES POR SEXO Y EDAD.....	14
TABLA 3:	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA POSICIÓN ANTERO POSTERIOR DEL MAXILAR SNA.....	16
TABLA 4:	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA POSICIÓN ANTERO POSTERIOR MANDIBULAR SNB.....	18
TABLA 5:	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA RELACIÓN INTERMAXILAR MÁXILO MANDIBULAR ANB.....	20
TABLA 6:	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA RELACIÓN VERTICAL MANDÍBULO CRANEAL SN-GOGN.....	22
TABLA 7:	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DISTANCIA INCISIVO NA ( IS-NA).....	24
TABLA 8:	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA RELACIÓN ÁNGULAR INCISIVO SUPERIOR, LÍNEA NA (IS/NA).....	26

TABLA 9:	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DISTANCIA INCISIVO INFERIOR - LÍNEA NB ( II-NB).....	28
TABLA 10:	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA RELACION ANGULAR INCISIVO INFERIOR - LÍNEA NB ( II-NB).....	30
TABLA 11:	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA RELACIÓN INTERINCISAL (II).....	32
TABLA 12:	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO2 Y EL ANALISIS CEFALOMÉTRICO MANUAL EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES ESQUELETICAS EN RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRANEO.....	34
TABLA 13	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO2 Y EL ANALISIS CEFALOMÉTRICO MANUAL EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES DENTALES EN RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRANEO.....	37

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar la diferencia en el diagnóstico de alteraciones esqueléticas y dentales en radiografías laterales de cráneo utilizando el programa de diagnóstico cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2 y el análisis cefalométrico manual

Se requirió la conformación de un sólo grupo de unidades de estudio cuyo tamaño determinado mediante una fórmula, estuvo conformado por 60 radiografías laterales de cráneo seleccionadas aleatoriamente, este grupo aportó dos unidades de análisis: un grupo experimental evaluado con el programa computarizado Radiocef y un grupo control evaluado con el método manual.

La técnica que se requirió fue la observación radiográfica operativizada a través de su respectivo instrumento

Para el procesamiento y análisis de los datos se hizo uso de la estadística descriptiva y de la estadística inferencial para la verificación de la hipótesis a través de la prueba de  $\chi^2$ . Los resultados demostraron que no existe diferencia estadística significativa en el diagnóstico de las alteraciones esqueléticas y dentales obtenidos con el programa computarizado Radiocef Studio 2 y la cefalometría manual al ser  $P > 0.05$ .

**PALABRAS CLAVE:** Programa computarizado de diagnóstico cefalométrico, Radiocef Studio 2, cefalometría computarizada, diagnóstico de alteraciones esqueléticas y dentales

## ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the difference in the diagnosis of esquelletal and dental alterations using the program Radiocef Studio 2 and the manual analyses.

We required the conformation of a study unit group, which size was determined using a formula, this was formed by 60 lateral cranial radiographs selected by random, and this group gave two units of analyses: an experimental group which was evaluated with the computer program radiocef Studio 2 and a control group evaluated with the manual method.

The analyses units were studied using the X –Rays Observation operated by the respective instrument.

For the processing and analyses of data we required descriptive and inferential statistics, for the verification of hypothesis we used  $\chi^2$  test. The results show that there are no significant differences between the values obtained with the computerized program Radiocef Studio 2 and the manual cephalometry getting a value of  $P > 0.05$

**KEYWORDS:** Computerized program of cephalometric diagnosis, Radiocef Studio 2, computerized cephalometry, diagnosis of skeletal and dental diseases.

## INTRODUCCION

El diagnóstico se ha constituido a través de la historia en la clave fundamental para el tratamiento exitoso de diversas enfermedades, a medida que la ciencia ha evolucionado se utilizaron diferentes métodos diagnósticos, en sus inicios la anamnesis y el interrogatorio clínico se constituían en elemento fundamental para llegar a un diagnóstico, luego las pruebas de laboratorio y los exámenes auxiliares como las pruebas de sangre, análisis de orina y el diagnóstico por imágenes, a través de la ecografía, radiografías, fluorescencia y otros métodos nos permiten llegar a un diagnóstico más preciso del entorno de la enfermedad.

La odontología no es ajena al avance vertiginoso de la ciencia, en la actualidad se utiliza el recuento bacteriano en la prevención de caries dental, en ortodoncia la utilización de alambres inteligentes de Níquel-Titanio y diferentes aleaciones de alta tecnología. En radiología oral el avance ha sido vertiginoso, la utilización de radiografías digitales ha optimizado no solamente la calidad sino también la dosis de radiación, convirtiéndose en instrumentos rutinarios para la prevención de enfermedades en la cavidad oral favoreciendo a un óptimo diagnóstico.

Diferentes autores como Steiner, Bjork, Mc Namara, Ricketts entre otros han estudiado el crecimiento y las alteraciones cráneo faciales y dentarias desde que Broadbent en 1931 utilizó el cefalostato para la realización de estudios de crecimiento y desarrollo. El Dr. Cecil Steiner ideó una técnica cefalométrica descrita en la revista The Angle Orthodontist denominado “Cefalometría para ti y para mi” en este artículo se describe de una forma simple y sencilla la realización del análisis cefalométrico, altamente comprensible. El análisis se basó en los estudios del grupo Norhtwest y Downs, más tarde incorporaría elementos de otros análisis cefalométricos que complementarían sus puntos de vista de aplicación clínica de la cefalometría en el diagnóstico ortodóncico del paciente.

La cefalometría computarizada , se inicia con el Dr. Robert Ricketts el cual crea un nuevo sistema cefalométrico que dan gran impulso a la cefalometría clínica. Es cierto que los ortodoncistas jóvenes han sido expuestos a la tecnología más temprano en su proceso de educación, muchos ortodoncistas mayores tienen resistencia natural ante ella. En nuestro medio la cefalometría computarizada solamente es utilizada en los centros de diagnóstico radiográfico y en clínicas especializadas de ortodoncia sin embargo la mayoría de ortodoncistas optan por el análisis manual, salvo algunas excepciones, el programa computarizado de diagnóstico cefalométrico radiocef es el más utilizado en nuestro país debido a que ha sido ampliamente difundido, es fácil de utilizar y relativamente económico por ser su país de procedencia el Brasil.

La presente investigación es de importancia para la comunidad odontológica, en especial para los colegas del área de ortodoncia, busca disipar dudas respecto de la eficacia del análisis cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2, el cual es muy utilizado en nuestro medio.

El presente informe investigativo está organizado en un solo capítulo de resultados en el cual se presenta el procesamiento y análisis de datos, discusión, conclusiones, recomendaciones, de igual modo se presentan de manera ordenada los anexos de la investigación.



# **CAPÍTULO ÚNICO**

## **RESULTADOS**

## I. TABLAS DE DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES

**TABLA N° 1**

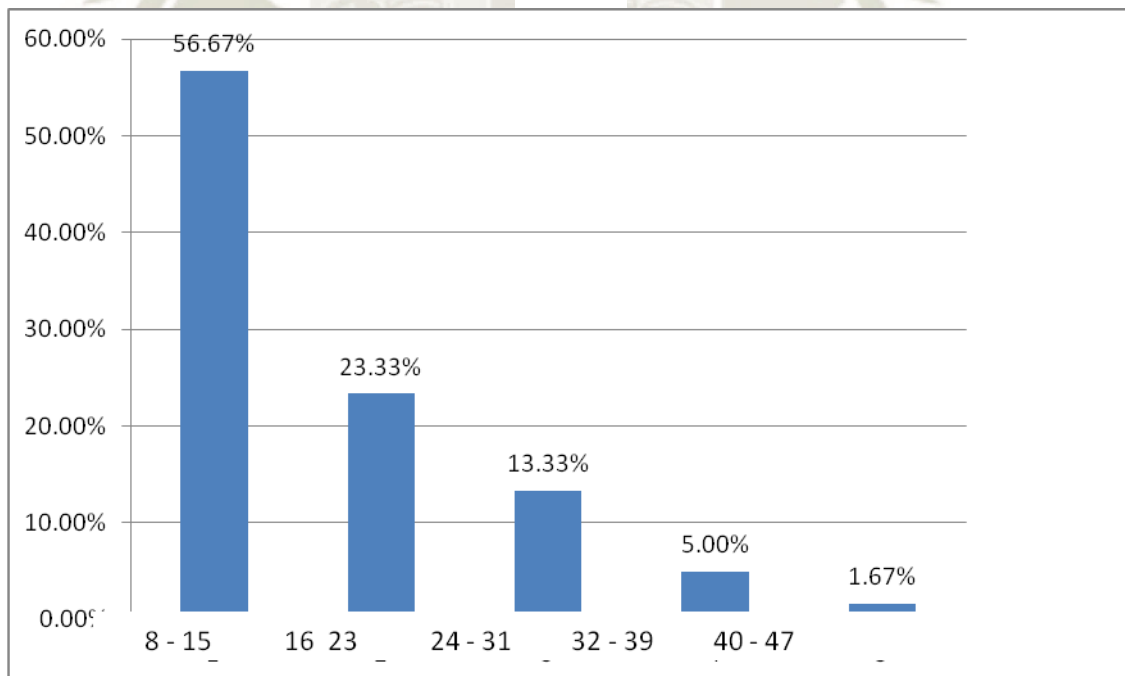
### DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN EDAD

INTERVALOS DE EDAD	Pacientes	Porcentaje
8 - 15	34	56,67%
16 - 23	14	23,33%
24 - 31	8	13,33%
32 - 39	3	5,00%
40 - 47	1	1,67%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

Fuente: Matriz de registro y control (EP)

**GRÁFICO N° 1**

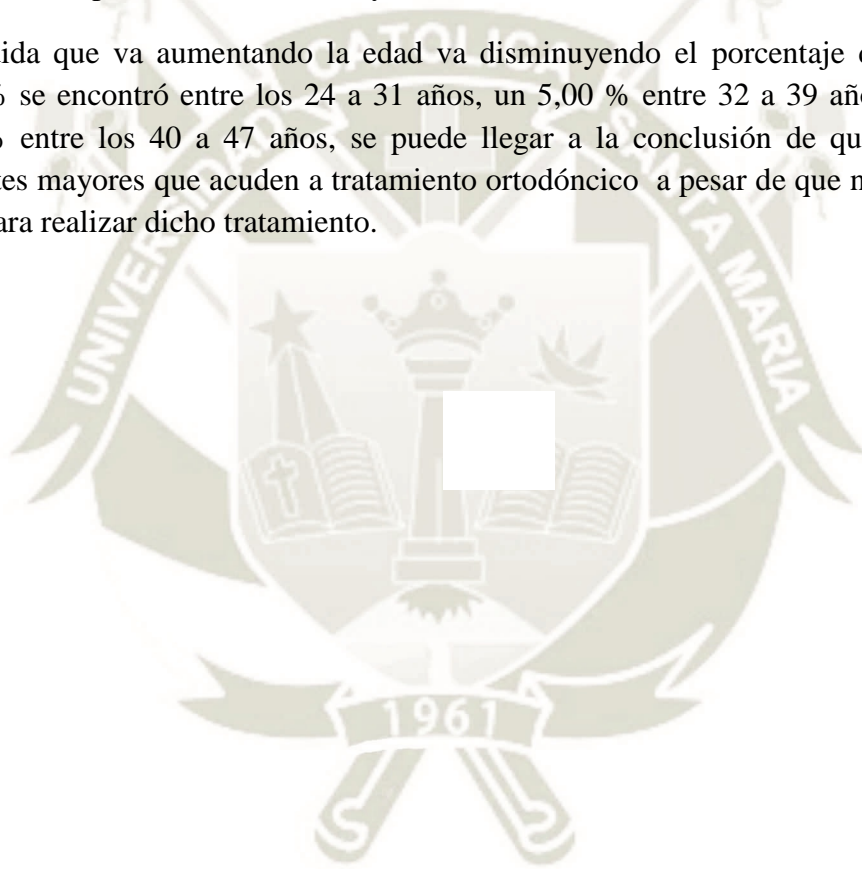
### DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN EDAD



Fuente: Tabla N°1

Se observa que, el 56,67 % de los pacientes se encuentran entre los intervalos de 8 a 15 años, edad en la que la mayoría de niños y jóvenes acuden al tratamiento de ortodoncia por presentar maloclusión, el 23,33 % se encuentra entre los 16 a 23 años, muchos jóvenes que no acudieron a tratamiento temprano visitan al ortodoncista en estos intervalos de edades, si sumamos ambos grupos podríamos mencionar que el 80% de nuestra muestra se encuentra entre los 8 a 23 años, edades en las cuales los pacientes requieren el tratamiento de ortodoncia por factores estéticos y funcionales.

A medida que va aumentando la edad va disminuyendo el porcentaje de pacientes, un 13,33% se encontró entre los 24 a 31 años, un 5,00 % entre 32 a 39 años, finalmente un 1,67 % entre los 40 a 47 años, se puede llegar a la conclusión de que son pocos los pacientes mayores que acuden a tratamiento ortodóncico a pesar de que no existe límite de edad para realizar dicho tratamiento.



**TABLA N° 2**

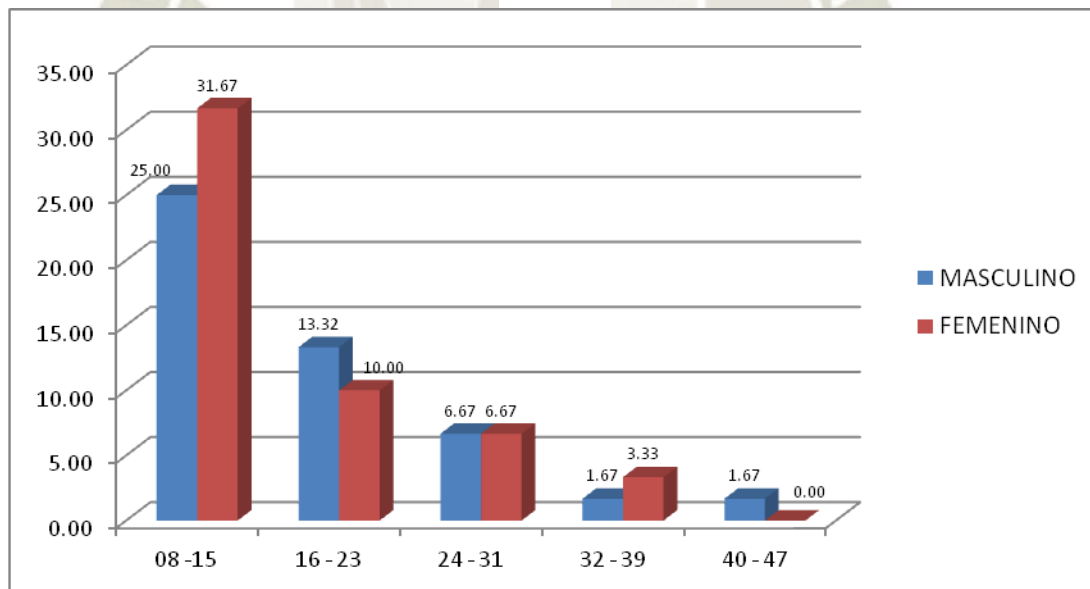
**DISTRIBUCION DE PACIENTES POR GÉNERO Y EDAD**

EDAD EN AÑOS	GÉNERO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO		N°	%
	N°	%	N°	%		
<b>8 - 15</b>	15	25.00	19	31.67	34	56.67
<b>16 - 23</b>	8	13.32	6	10.00	14	23.32
<b>24 - 31</b>	4	6.67	4	6.67	8	13.33
<b>32 - 39</b>	1	1.67	2	3.33	3	5.00
<b>40 - 47</b>	1	1.67	0	0.00	1	1.67
<b>TOTAL</b>	29	48.33	31	51.67	60	100.00

Fuente: Matriz de registro y control. (EP)

**GRÁFICO N°2**

**DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES POR GÉNERO Y EDAD**



Fuente: Tabla N° 2

La distribución por género es bastante pareja, analizando el primer intervalo, entre los 8 a 15 años, el 25.00% son del género masculino y el 31.67% del género femenino, generalmente son los pacientes del género femenino quienes más acuden a tratamiento de ortodoncia temprano debido a la demanda estética y a la preocupación de los padres.

Al segundo intervalo de 16 a 23 años le corresponde un 23,32%, de ellos un 13,32% fueron del género masculino y un 10,00% del género femenino, como en el anterior intervalo, se puede observar un grupo bastante parejo, pues si bien en este grupo el mayor porcentaje fue del género masculino.

La distribución por género en los intervalos siguientes : de 24 a 31 años presentan un 6,67% en ambos géneros, en el intervalo de 32 a 39 años, 3,33% para el género femenino y 1,67% para el género masculino, finalmente el último grupo etáreo de 40 a 47 años solo presenta un 1,67% del género masculino.

Como conclusión podemos observar que la distribución por género y edad es bastante pareja ya que mujeres u hombres acuden a consulta de ortodoncia por problemas de maloclusión.

**II. TABLAS QUE RESPONDEN A LOS OBJETIVOS**

**TABLA N° 03**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN ANTERO POSTERIOR DEL MAXILAR SNA.**

TIPO DE ANALISIS	POSICION ANTERO POSTERIOR DEL MAXILAR (SNA) $82^{\circ} \pm 2^{\circ}$						TOTAL	
	RETRUSION $< 80^{\circ}$		NORMAL $80^{\circ} - 84^{\circ}$		PROTRUSION $> 84^{\circ}$		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%		
<b>RADIOCE F</b>	12	20,00%	26	43,30%	22	36,63%	60	100.00
<b>MANUAL</b>	8	13,33%	32	53,33%	20	33,33%	60	100.00

$X^2 = 1,516$

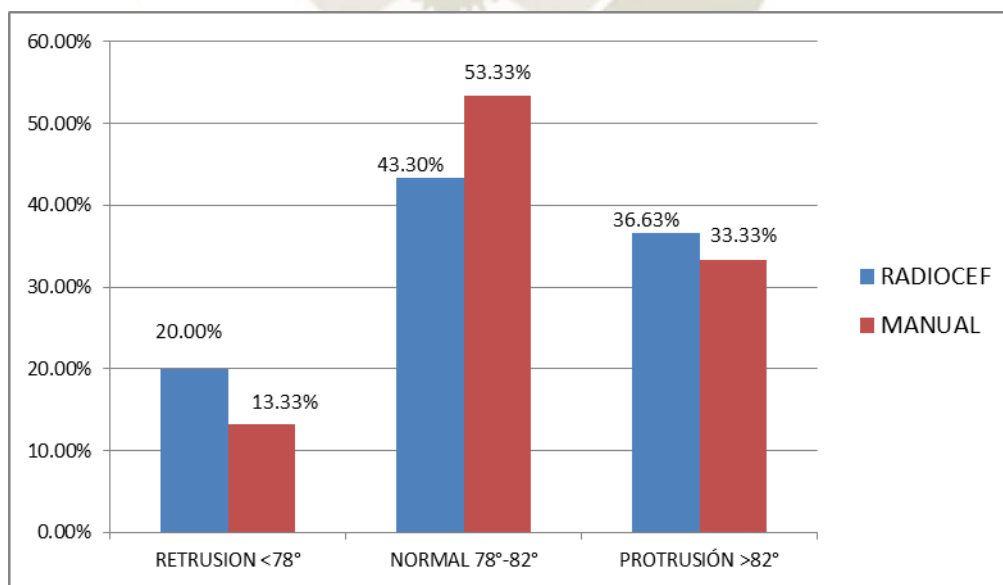
$P = 0,469$

$P > 0,05$

Fuente: Matriz de registro y control (EP)

**GRAFICO N° 03**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACION DE LA POSICIÓN ANTERO POSTERIOR DEL MAXILAR SNA.**



Fuente: Tabla N° 03

Como se puede observar en la tabla N° 03 se compara la posición anteroposterior del maxilar respecto de la base del cráneo, que determinan el programa de diagnóstico cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2 y el análisis manual.

Respecto al análisis cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2 se puede observar que la mayoría, 43,30% de las radiografías de pacientes, presentan una posición anteroposterior del maxilar respecto a la base del cráneo (SNA) normal, no habiendo mucha diferencia con la posición de protrusión maxilar que se presentó en un 36,63%, siendo la posición de retrusión maxilar la menos encontrada en un 20,00%.

Respecto al análisis cefalométrico manual realizado en las mismas radiografías de pacientes, este también determina que la mayoría 53,33% presentan una posición anteroposterior del maxilar respecto a la base del cráneo (SNA) normal; la posición de protrusión maxilar en el 33,33%, finalmente un 13,33% de las radiografías de pacientes mostraron retrusión maxilar.

Numéricamente se puede colegir que hay diferencia en la determinación de las posiciones anteroposterior de los maxilares entre ambos métodos diagnósticos.

La prueba estadística de  $\chi^2$  da una significancia de 0,469 mayor a 0,05, lo que permite inferir que no existe diferencia estadísticamente significativa en la determinación de la posición anteroposterior del maxilar respecto de la base del cráneo (SNA) entre ambos métodos.

**TABLA N° 04**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA POSICIÓN ANTERO POSTERIOR MANDIBULAR SNB.**

POSICION ANTERO POSTERIOR MANDIBULAR (SNB) 80° ± 2°								
TIPO DE ANALISIS	RETRUSION < 78°		NORMAL 78° - 82°		PROTRUSION >82°		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>RADIOCEF</b>	34	56,66	16	26,67	10	16,67	60	100.00
<b>MANUAL</b>	32	53,33	19	31,67	9	15,00	60	100.00

$\chi^2 = 0,370$

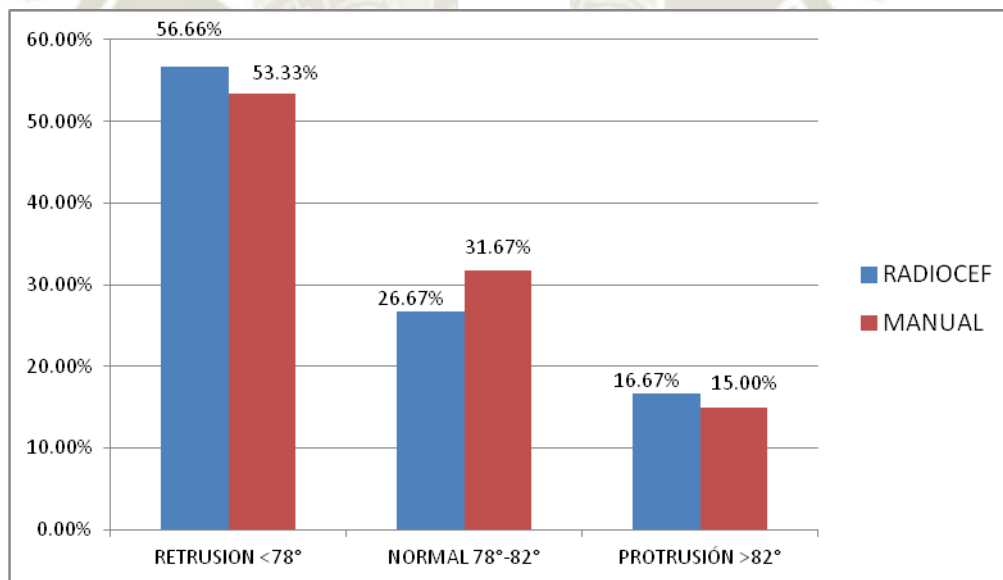
$P = 0,831$

$P > 0,05$

Fuente: Matriz de registro y control (EP)

**GRÁFICO N° 04**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA POSICIÓN ANTERO POSTERIOR MANDIBULAR SNB.**



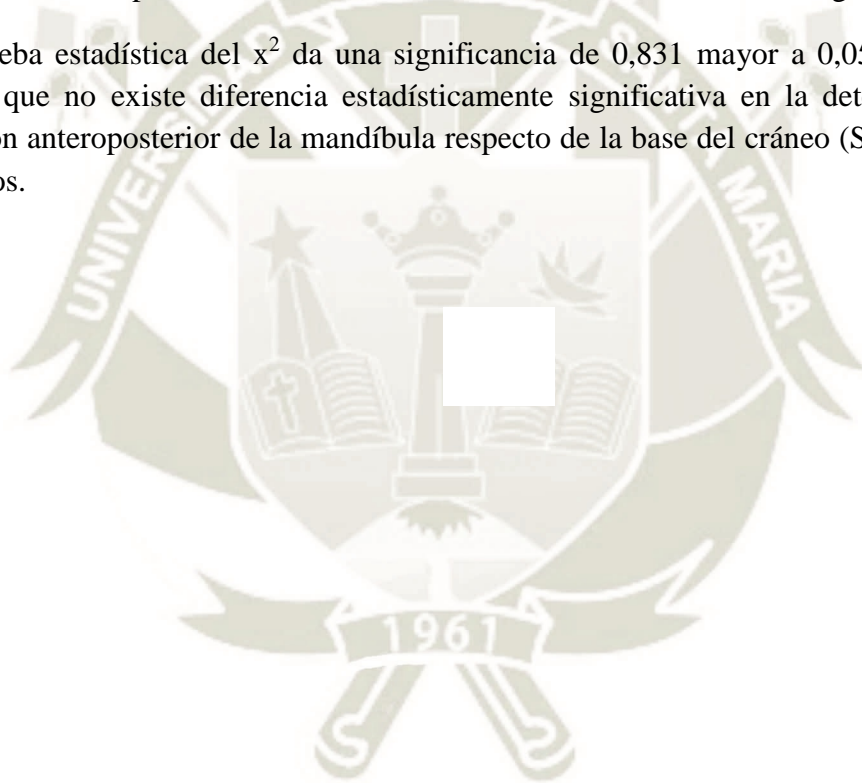
Fuente: Tabla N° 04

Respecto al análisis cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2 se puede observar que, la mayoría 56,66% de las radiografías de pacientes presentan una posición anteroposterior de la mandíbula respecto a la base del cráneo (SNB) en retrusión; 26,67% de radiografías de pacientes presentan una posición mandibular normal, mientras que un 16,67% presenta una posición anteroposterior mandibular en protrusión.

Respecto al análisis cefalométrico manual realizado en las radiografías de pacientes, este también arroja que la mayoría 53,33% presentan una posición anteroposterior mandibular respecto a la base del cráneo (SNB) en retrusión; la relación normal en 31,67% , finalmente en menor porcentaje un 15,00% presenta protrusión mandibular respecto de la base craneal.

Numéricamente se puede deducir que hay una ligera diferencia de la determinación de las posiciones anteroposterior de la mandíbula entre ambos métodos de diagnóstico.

La prueba estadística del  $\chi^2$  da una significancia de 0,831 mayor a 0,05, lo que permite inferir que no existe diferencia estadísticamente significativa en la determinación de la posición anteroposterior de la mandíbula respecto de la base del cráneo (SNB) entre ambos métodos.





La relación Intermaxilar Máxilo Mandibular, determinada con ambos métodos diagnósticos, es muy importante debido a que determina la relación entre maxilar y mandíbula tomando como referencia el punto Nasion. Se puede observar que la mayoría de radiografías laterales de cráneo un 68,34% de los pacientes se encuentran en relación de clase II esquelética utilizando el programa de diagnóstico computarizado Radiocef Studio 2 y en 63,34% utilizando la cefalometría manual .

La relación esquelética de Clase I se presenta en un 28,33% de radiografías laterales de pacientes utilizando el programa de diagnóstico computarizado Radiocef Studio 2 y 33,33% con el programa de diagnóstico manual, finalmente un 3,33% de las radiografías laterales de pacientes muestran una relación máxilo mandibular de Clase III con el análisis computarizado al igual que con el análisis manual.

La diferencia entre las frecuencias relativas de ambos métodos oscila en un 5%, esto marca una diferencia , ya que el diagnóstico del ANB es de suma importancia para el tratamiento del paciente ortodóncico y nos puede llevar a plantear un plan de tratamiento inadecuado.

Sin embargo a pesar de lo observado en las frecuencias relativas al realizar la aplicación de la prueba estadística del  $\chi^2$  da una significancia de 0,836 mayor a 0,05 , lo que permite inferir que no existe diferencia estadísticamente significativa en la determinación de la relación intermaxilar máxilo mandibular entre ambos métodos.

**TABLA N° 06**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO  
RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACIÓN  
DE LA RELACIÓN MANDÍBULO CRANEAL SN-GO.GN**

RELACION MANDIBULO CRANEAL (SN-Go.Gn) 32° ± 2								
TIPO DE ANALISIS	HORIZONTAL < 30°		NORMAL 30° - 34°		VERTICAL > 34°		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>RADIOCEF</b>	14	23,40	14	23,40	32	53,20	60	100%
<b>MANUAL</b>	5	8,34	13	21,66	42	70,00	60	100%

$X^2 = 5,652$

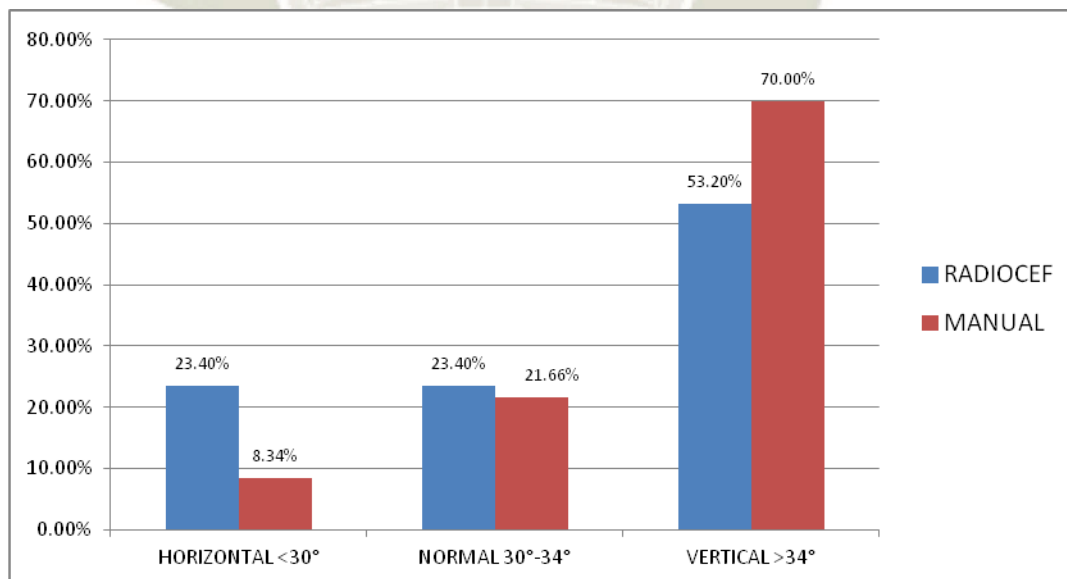
$P = 0,059$

$P > 0,05$

Fuente: Matriz de registro y control (EP)

**GRÁFICO N° 06**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO  
RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACIÓN  
DE LA RELACIÓN MANDÍBULO CRANEAL SN-GOGN**



Fuente: Tabla N° 06

Al analizar individualmente los resultados con el programa de diagnóstico Radiocef Studio 2, se puede observar que la mayoría 53,20% presenta una relación mandíbulo craneal vertical; 23,40% una relación normal al igual que en la relación mandíbulo craneal horizontal.

Al observar los resultados con la cefalometría manual podemos encontrar que la mayoría 70,00% presenta una relación mandíbulo craneal vertical, 21,66% una relación normal y 8,34% una relación horizontal.

El programa Radiocef ha diagnosticado una relación mandíbulo craneal vertical en 53,20% de pacientes a diferencia de la manual que lo ha hecho en 70,00%, observando una diferencia de 16,80% a favor del análisis cefalométrico manual. Una diferencia casi igual a la anterior se presenta en la relación horizontal, en donde el análisis realizado por el programa Radiocef Studio 2 es de 23,40% y de 8,34% por la cefalometría manual. A pesar de estas diferencias encontradas al utilizar la prueba estadística de  $\chi^2$  se obtuvo un valor de  $P = 0,059$  mayor a 0,05 lo que determina que no existe diferencia significativa entre ambos métodos diagnósticos.

**TABLA N° 07**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO  
RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACIÓN  
DE LA DISTANCIA INCISIVO NA ( IS-NA)**

DISTANCIA INCISIVO SUPERIOR - NA (IS-NA) 4mm. ± 1								
TIPO DE ANALISIS	PALATINIZADO < 3mm.		NORMAL 3mm – 5 mm		VESTIBULARIZADO > 5 mm.		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
RADIOCEF	25	41,67	20	33,34	15	25,00	60	100
MANUAL	27	45,00	21	35,00	12	20,00	60	100

$X^2 = 0,435$

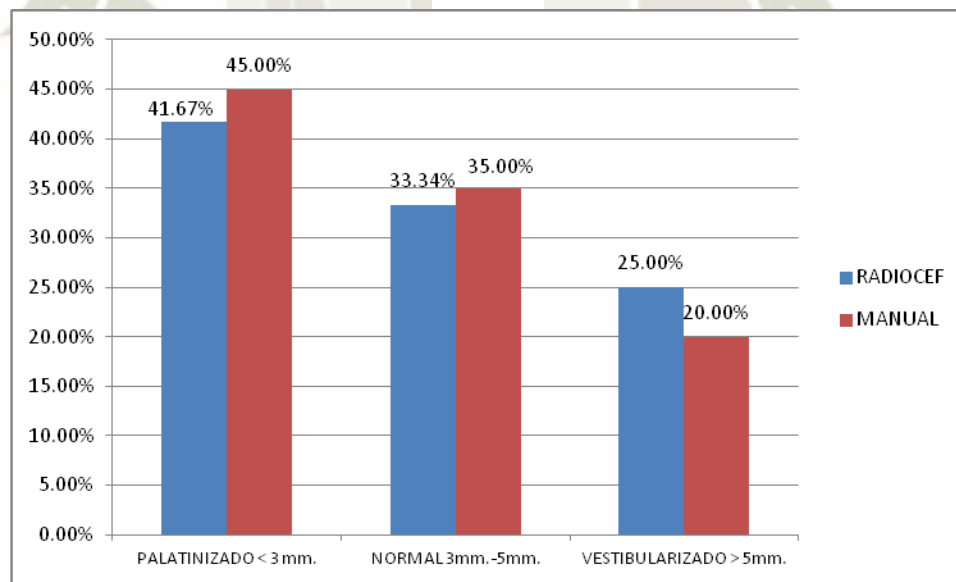
$P = 0,805$

$P > 0,05$

Fuente: Matriz de registro y control (EP)

**GRÁFICO N° 07**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO  
RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACION  
DE LA DISTANCIA INCISIVO NA (IS-NA)**



Fuente: Tabla N° 07

La determinación de la distancia del Incisivo Superior a la línea NA ( $4 \text{ mm.} \pm 1 \text{ mm.}$ ) , determina si los incisivos se encuentran bien posicionados respecto del maxilar superior, palatinizados si los valores son menores o vestibularizados si son mayores a los valores normales.

Según el análisis cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2 se puede observar que 41,67% presentan los incisivos superiores palatinizados respecto de la línea NA, mientras que con la utilización del análisis cefalométrico manual un 45,00% presentó también incisivos superiores palatinizados, observándose poca diferencia entre ambos grupos.

La posición normal de los incisivos superiores respecto de la Línea NA, diagnosticada por el programa Radiocef Studio 2 se halla en el 33,34% de radiografías de pacientes, mientras que con el análisis manual un total 35,00% presentaron dicha relación.

Finalmente y en menor escala se diagnosticaron incisivos superiores vestibularizados en un 25,00% con el programa Radiocef Studio 2 y un 20,00% mediante el análisis manual respectivamente.

Los resultados hallados con ambos métodos son similares, la prueba estadística de  $x^2$  da una significancia de 0,805 mayor a 0,05, lo que permite inferir que no existe diferencia estadísticamente significativa en la determinación de la distancia Incisivo superior, línea NA, entre ambos métodos.

**TABLA N° 08**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN ÁNGULAR EJE DEL INCISIVO SUPERIOR, LÍNEA NA (IS/NA)**

RELACION ÁNGULAR EJE DEL INCISIVO SUPERIOR- LÍNEA NA $22^{\circ} \pm 2$								
TIPO DE ANALISIS	PALATOVERSION < 20°		NORMAL 20° - 24°		VESTIBULOVERSION > 24°		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
RADIOCEF	21	35,00	10	16,67	29	48,33	60	100
MANUAL	25	41,67	18	30,00	17	28,33	60	100

$\chi^2 = 5,764$

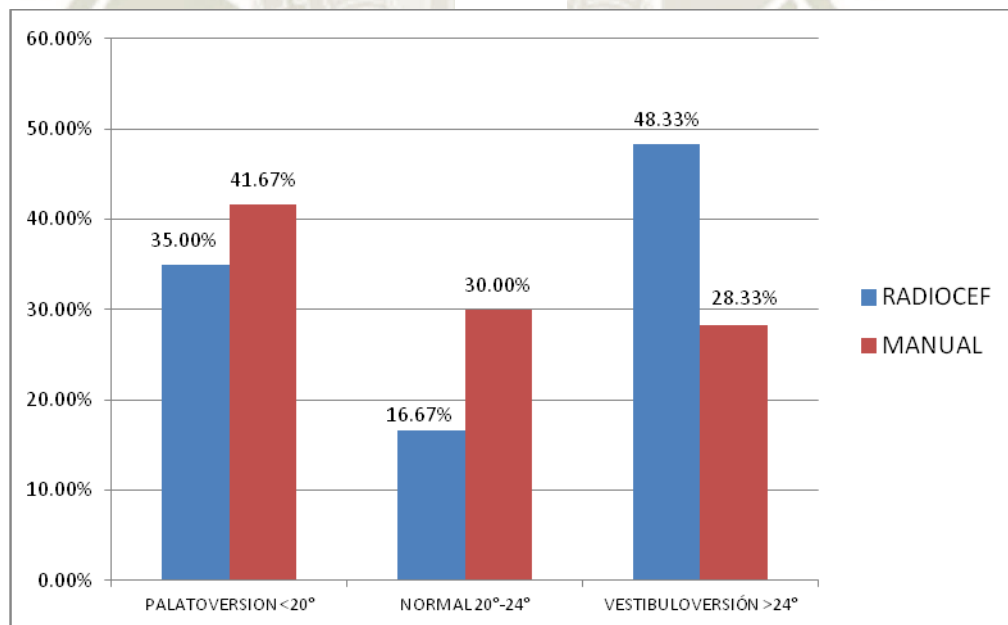
$P = 0,056$

$P > 0,05$

Fuente: Matriz de registro y control (EP)

**GRÁFICO N° 08**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACION DE LA RELACIÓN ÁNGULAR INCISIVO SUPERIOR, LÍNEA NA (IS/NA)**



Fuente: Tabla N° 08

Se observa la relación angular del eje del incisivo Superior respecto de la línea NA (IS / NA), la cual nos indica si los incisivos se encuentran en una relación angular normal respecto al maxilar superior, si es que los valores obtenidos oscilan entre los 20° y 24° , o estos se encuentran en palatoversión o pro inclinados a palatino, si es que los valores son inferiores a los 20° , finalmente indica si los incisivos se encuentran en vestibuloversión o proinclinados a vestibular si los valores son mayores a los 24°.

En relación a los resultados obtenidos podemos inferir que, el programa de análisis Radiocef Studio 2 diagnostico en radiografías laterales 48,33% de incisivos superiores en vestibuloversión mientras el análisis manual el mayor grupo 41,67% presento e Palatoversión. Este es un resultado contradictorio, tratando de especular respecto de una explicación a estos datos podemos mencionar, la dificultada para encontrar el punto A en las radiografías manuales y la exactitud en la medición del programa computarizado que incluso da valores hasta con tres decimales, esta puede ser la causa de haber encontrado diferencia entre los valores máximos entre ambos análisis.

Debido a la notoria variación en los valores encontrados en la relación angular entre el eje incisivo y la línea NA se realizó la prueba estadística de  $x^2$  da una significancia de 0,056 mayor a 0,05, valor que puede parecer significativo, sin embargo estadísticamente no existe diferencia significativa entre ambos métodos al realizar el análisis de la relación angular entre el eje del incisivo superior y la línea NA.

**TABLA N° 09**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACION DE LA DISTANCIA INCISIVO INFERIOR - LÍNEA NB ( II-NB)**

DISTANCIA INCISIVO INFERIOR - NB (II-NB) 4mm + 1								
TIPO DE ANALISIS	LINGUALIZADO < 3mm.		NORMAL 3mm – 5mm		VESTIBULARIZADO >5mm.		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
RADIOCEF	8	13,33	8	13,33	44	73,33	60	100
MANUAL	7	11,66	15	25,00	38	63,33	60	100

$X^2 = 2,636$

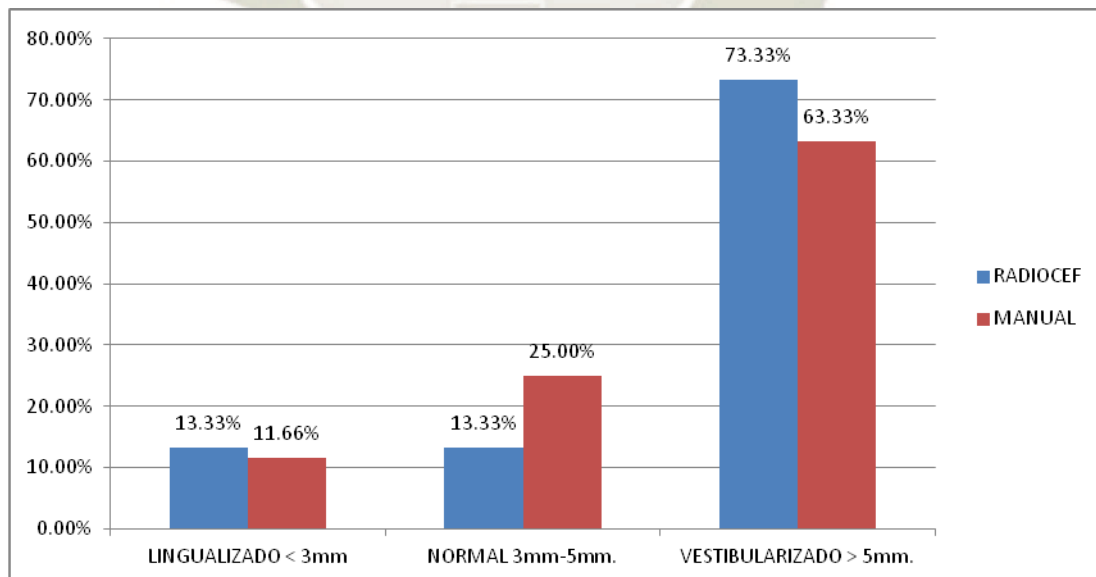
$P = 0,268$

$P > 0,05$

Fuente: Matriz de registro y control (EP)

**GRÁFICO N° 09**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACIÓN DE LA DISTANCIA INCISIVO INFERIOR – LINEA NB (II-NB)**



Fuente: Tabla N° 09

El valor normal de la distancia del Incisivo Inferior a la línea NB es de 4 mm.  $\pm$  1 mm. y determina si los incisivos se encuentran bien posicionados respecto del maxilar inferior, están lingualizados si los valores son menores o vestibularizados si son mayores a los valores normales, en la presente tabla se encuentran los valores que arroja el programa de diagnóstico cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2 y el análisis manual.

Un gran número de radiografías de pacientes analizadas presentaron los incisivos inferiores vestibularizados respecto de la línea NB. Al utilizar el programa de diagnóstico cefalométrico Radiocef Studio 2 se encontró que el 73,33% de las radiografías diagnosticadas presentaron los incisivos inferiores vestibularizados a diferencia del 63,33% diagnosticadas manualmente, se puede observar que las frecuencias relativas presentan diferencia del 10%, esto puede deberse a la facilidad para localizar los puntos con el programa computarizado y a los valores que exactos que se obtienen con la utilización del mismo.

En relación a los demás valores encontrados se puede mencionar que se encontró, con el programa Radiocef Studio 2 un 13,3% de radiografías de pacientes que presentaron los incisivos lingualizados y en posición normal respectivamente, mientras que con el análisis manual se observa un 25,00% en posición normal y un 11,66% en posición lingualizada.

Los resultados hallados con ambos métodos difieren muy poco, la prueba estadística de  $\chi^2$  da una significancia de 0,268 mayor a 0,05, lo que permite inferir que no existe diferencia estadísticamente significativa en la determinación de la distancia del Incisivo inferior a la línea NB, utilizando ambos métodos.

**TABLA N° 10**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACION DE LA RELACIÓN ANGULAR DEL EJE INCISIVO INFERIOR, LÍNEA NB (II/NB)**

RELACION ÁNGULO DEL EJE INCISIVO INFERIOR- LÍNEA NB 25°± 2								
TIPO DE ANALISIS	LINGUOVERSIÓN < 23°		NORMAL 23°-27°		VESTIBULVERSIÓN >27°		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>RADIOCEF</b>	10	16,67	10	16,67	40	66,67	60	100
<b>MANUAL</b>	09	15,00	9	15,00	42	70,00	60	100

$X^2 = 0,154$

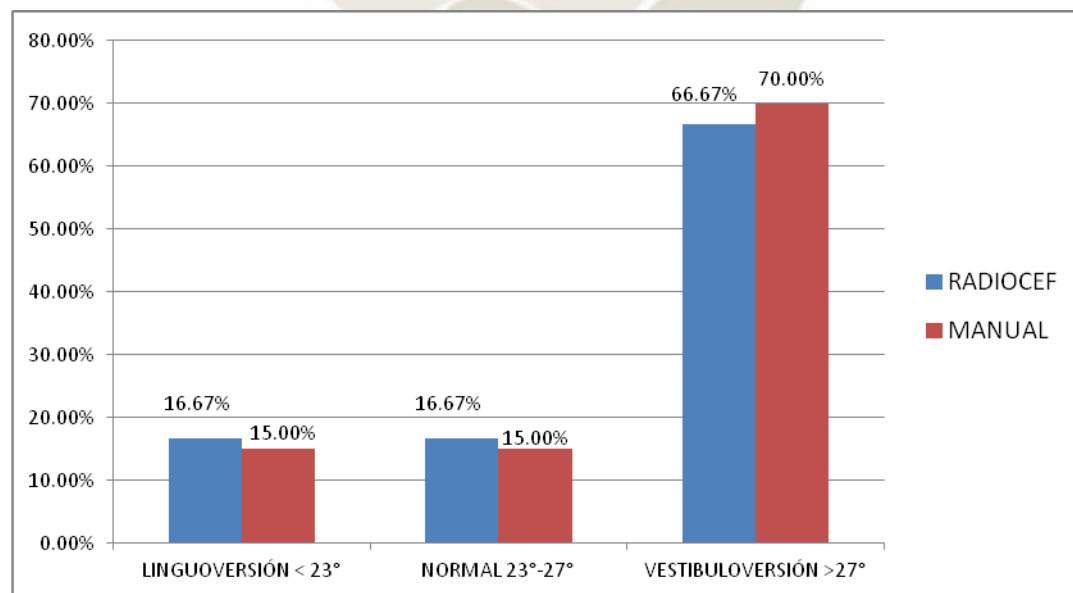
$P = 0,926$

$P > 0,05$

Fuente: Matriz de registro y control (EP)

**GRÁFICO N° 10**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN ANGULAR DEL EJE INCISIVO INFERIOR, LÍNEA NB (II/NB)**



Fuente: Tabla N° 10

Respecto al análisis cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2 se puede observar en un 66,67% los incisivos inferiores vestibularizados respecto a la línea NB, habiendo una marcada diferencia con la posición normal de incisivos y los incisivos en linguoversión , ya que ambas posiciones se han presentado en un 16,67%.

Respecto al análisis cefalométrico manual se puede observar un 70,00% presentan los incisivos inferiores vestibularizados respecto a la línea NB, habiendo una marcada diferencia con la posición normal de incisivos y los incisivos en linguoversión , ya que ambos se han presentado en un 15,00%

Numéricamente se puede inferir que no existe una diferencia marcada entre los análisis cefalométrico computarizado y manual en relación a la determinación de la relación angular entre el eje incisivo y la línea NB, esto puede ser debido a fácil localización de los puntos cefalométricos para determinar dicha medida.

La prueba estadística de  $x^2$  da una significancia de 0,926 mayor a 0,05, lo que permite inferir que no existe diferencia estadísticamente significativa en la determinación de la relación angular del eje del incisivo y la línea NB entre el análisis cefalométrico computarizado y el análisis manual.

**TABLA N° 11**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA DETERMINACION DE LA RELACIÓN INTERINCISAL (II)**

RELACION INTERINCISAL (II) $135^{\circ} \pm 4^{\circ}$								
TIPO DE ANALISIS	RD RETRUSIVA < 131°		RD NORMAL 131° - 139°		RD PROTRUSIVA > 139°		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
RADIOCEF	45	75,00	9	15,00	6	10,00	60	100
MANUAL	41	68,33	13	21,67	6	10,00	60	50

$\chi^2 = 0,913$

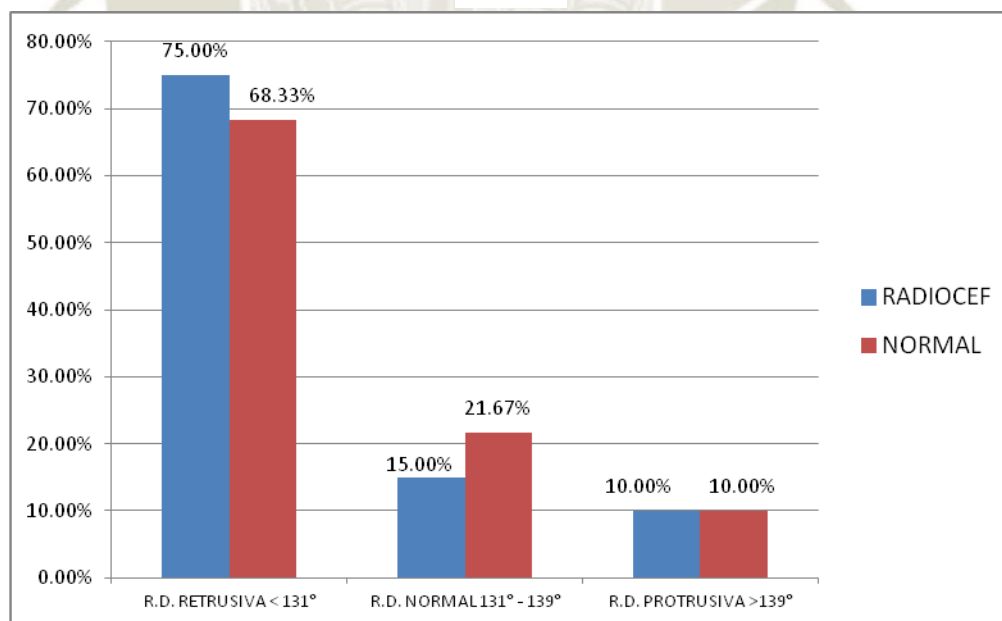
$P = 0,633$

$P > 0,05$

Fuente: Matriz de registro y control (EP)

**GRÁFICO N° 11**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN LA RELACIÓN INTERINCISAL (II)**



Fuente: Tabla N° 11

Respecto al análisis cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2 se puede observar que la mayoría 75,00% de los incisivos se encuentran en una relación dental retrusiva; la posición normal de los incisivos con un 15,00%, mientras que un 10,00% presenta una relación dental protrusiva.

Respecto al análisis cefalométrico manual realizado en las radiografías de pacientes, este también arroja que, la mayoría 68,33% presentan los incisivos en una relación dental retrusiva; habiendo una marcada diferencia con la posición normal de incisivos que se presentó en 21,67% , mientras que en menor cantidad se diagnosticó una Relación Dental protrusiva en un 10,00%.

Numéricamente se puede inferir que no existe una diferencia marcada en la determinación de la relación interincisal realizada por ambos métodos de análisis, esto puede ser debido a fácil localización de los puntos cefalométricos para determinar dicha medida.

La prueba estadística de  $x^2$  da una significancia de 0,633 mayor a 0,05, lo que permite inferir que no existe diferencia estadísticamente significativa en la determinación de la relación la relación interincisal entre el análisis cefalométrico computarizado y el análisis manual.

**TABLA N° 12**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES ESQUELÉTICAS DE LAS RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRANEO**

TIPO DE ANALISIS	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES ESQUELÉTICAS.																									
	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
RADIOCEF	4	6,67	5	8,33	8	13,33	3	5,00	2	3,33	6	10,00	3	5,00	4	6,67	19	31,66	4	6,67	1	1,67	1	1,67	60	100
MANUAL	4	6,67	6	10,00	10	16,66	3	5,00	1	1,67	6	10,00	2	3,33	3	5,00	18	30,00	5	8,33	1	1,67	1	1,67	60	100

$\chi^2 = 1,127$

$P = 1,000$

$P > 0,05$

Fuente: Matriz de registro y control (EP)

**LEYENDA**

A: Relación Esqueletal de Clase I , crecimiento horizontal

B: Relación Esqueletal de Clase I , crecimiento normal

C: Relación Esqueletal de Clase I , crecimiento vertical

D: Relación Esqueletal de Clase II, por protrusión maxilar , crecimiento horizontal

E: Relación Esqueletal de Clase II, por protrusión maxilar , crecimiento normal

F: Relación Esqueletal de Clase II, por protrusión maxilar , crecimiento vertical

G: Relación Esqueletal de Clase II, por retrusión mandibular, crecimiento horizontal.

H: Relación Esqueletal de Clase II, por retrusión mandibular, crecimiento normal.

I: Relación Esqueletal de Clase II, por retrusión mandibular, crecimiento vertical.

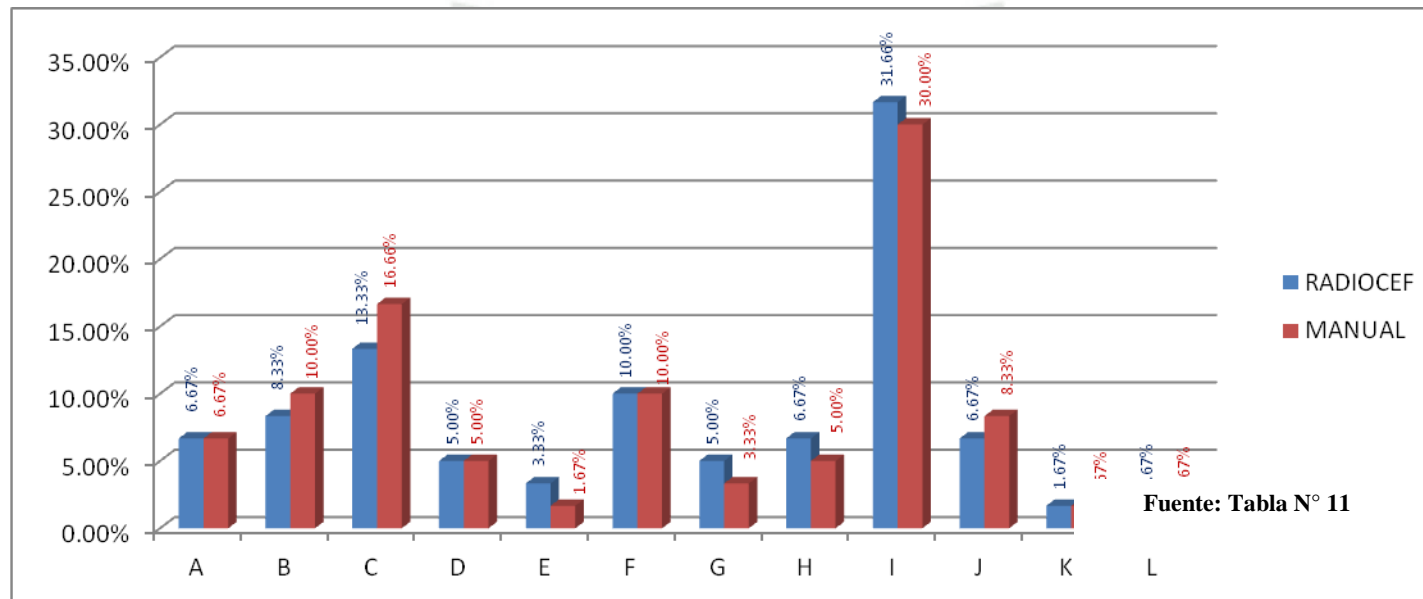
J: Relación Esqueletal de Clase II, por protrusión maxilar y retrusión mandibular, crecimiento vertical.

K: Relación Esqueletal de Clase III, por retrusión maxilar, crecimiento vertical.

L: Relación Esqueletal de Clase III, por protrusión mandibular, crecimiento vertical.

## GRÁFICO N° 12

### EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES ESQUELÉTICAS DE LAS RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRANEO.



#### LEYENDA

A: Relación Esqueletal de Clase I, crecimiento horizontal

B: Relación Esqueletal de Clase I, crecimiento normal

C: Relación Esqueletal de Clase I, crecimiento vertical

D: Relación Esqueletal de Clase II, por protrusión maxilar, crecimiento horizontal

E: Relación Esqueletal de Clase II, por protrusión maxilar, crecimiento normal

F: Relación Esqueletal de Clase II, por protrusión maxilar, crecimiento vertical

G: Relación Esqueletal de Clase II, por retrusión mandibular, crecimiento horizontal.

H: Relación Esqueletal de Clase II, por retrusión mandibular, crecimiento normal.

I: Relación Esqueletal de Clase II, por retrusión mandibular, crecimiento vertical.

J: Relación Esqueletal de Clase II, por protrusión maxilar y retrusión mandibular, crecimiento vertical.

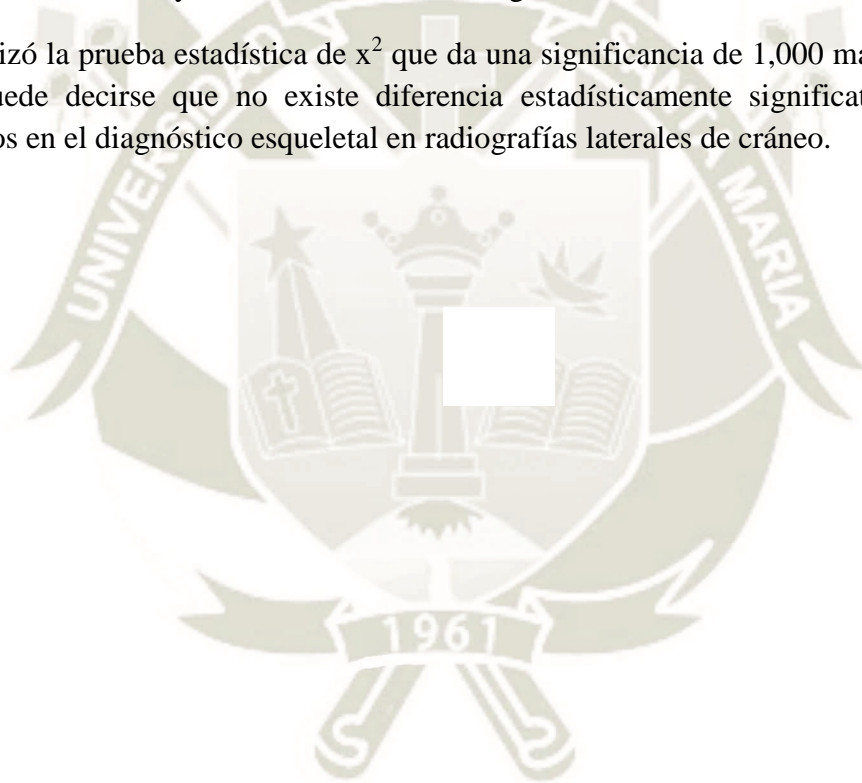
K: Relación Esqueletal de Clase III, por retrusión maxilar, crecimiento vertical.

L: Relación Esqueletal de Clase III, por protrusión mandibular, crecimiento vertical

Para comparar la eficacia del programa de diagnóstico computarizado Radiocef Studio 2 y del análisis manual en el diagnóstico de las alteraciones esqueléticas, se ha realizado un diagnóstico de cada uno de los casos, los cuales han sido señalados en la leyenda respectiva.

En relación a los resultados obtenidos podemos inferir que, de los 60 casos analizados solamente en el diagnóstico C (Relación esquelética de Clase I, con crecimiento vertical) se encontró una diferencia de 2 casos, siendo del 13,33% y de 16,66% los porcentajes dados por el programa computarizado y manual respectivamente y en los diagnósticos B, E, G, H, I, J la diferencia fue de 1,67% entre el diagnóstico computarizado y manual, en los demás diagnósticos D, I, K y L los resultados fueron iguales.

Se realizó la prueba estadística de  $\chi^2$  que da una significancia de 1,000 mayor a 0,05 por lo que puede decirse que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos métodos en el diagnóstico esquelético en radiografías laterales de cráneo.



**TABLA N° 13**

**EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES DENTARIAS EN LAS RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRANEO**

TIPO DE ANALISIS	EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES DENTALES EN RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRANEO.																																			
	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
RADIOCEF	2	3,33	0	0,00	1	1,67	2	3,33	7	11,67	1	1,67	7	11,67	4	6,67	0	0,00	0	0,00	4	6,67	1	1,67	8	13,33	4	6,67%	3	5,00	4	6,67	12	20,00	60	100,00
MANUAL	2	3,33	1	1,67	1	1,67	1	1,67	7	11,67	0	0,00	5	8,33	4	6,67	1	1,67	1	1,67	6	10,00	1	1,67	9	15,00	2	3,33%	3	5,00	4	6,67	12	20,00	60	100,00

$\chi^2 = 6,093$

$P = 0,987$

$P > 0,05$

Fuente: Matriz de registro y control (EP)

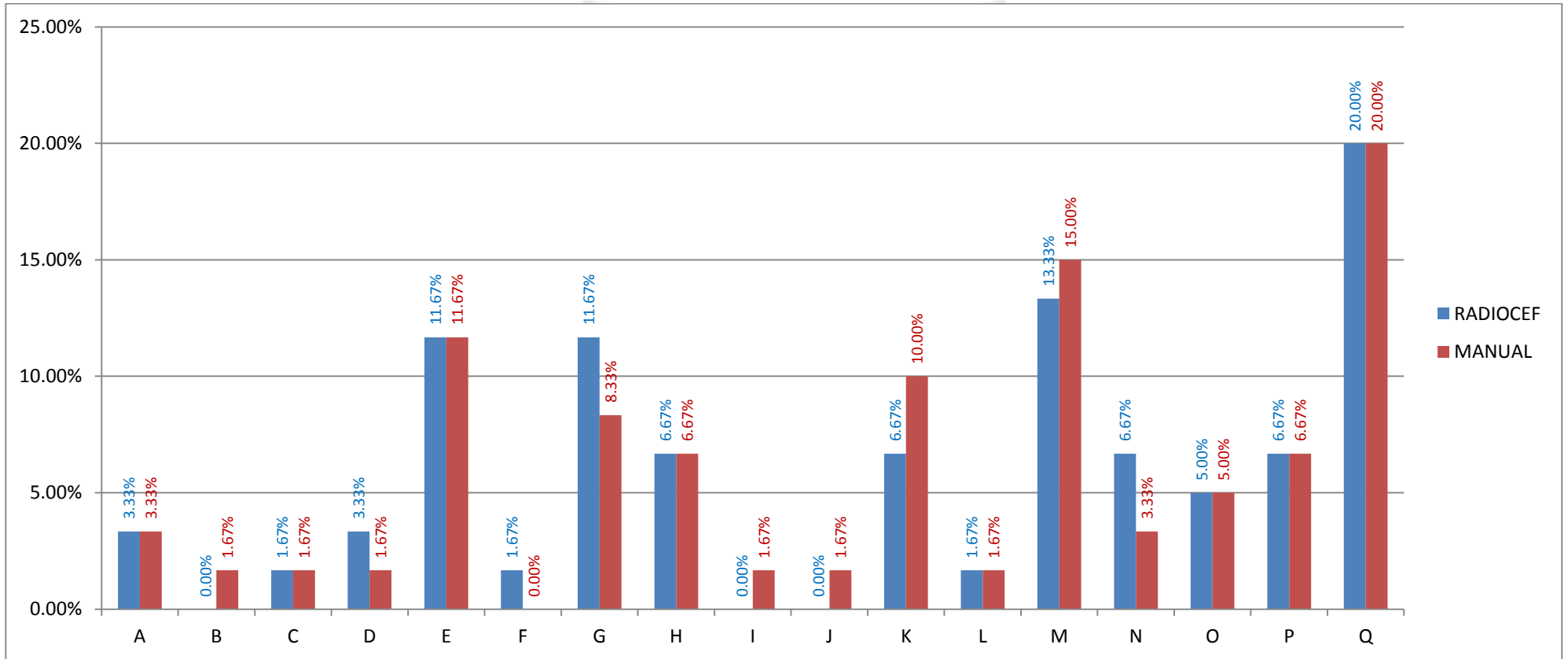
**LEYENDA:**

- A: Incisivos sup. e inf. en buena posición
- B: Incisivos sup. en buena posición e inf. lingualizado y en linguoversión
- C: Incisivos sup. en buena posición e inf. en buena relación a línea NB y vestibuloversión
- D: Incisivos sup. con vestibuloversión e incisivos inf. en buena posición
- E: Incisivos sup. en buena posición e inf. vestibularizados y en vestibuloversión
- F: Incisivos sup. con palatoversión e incisivos inf. lingualizados
- G: Incisivos sup. Vestibuloversión, incisivos inf. vestibularizados y en vestibuloversión
- H: Incisivos superiores palatinizados, incisivos inferiores vestibularizados y en vestibuloversión
- I: Incisivos superiores vestibularizados, incisivos inferiores vestibularizados y en vestibuloversión

- J: Incisivos sup. palatinizados, incisivos inf. vestibularizados y en vestibuloversión
- K: Incisivos sup. palatinizados y en palatoversión, incisivos inf. normales
- L: Incisivos sup. palatinizados y en palatoversión, incisivos inf. vestibularizados
- M: Incisivos sup. palatinizados y en palatoversión, incisivos inf. vestibularizados y en vestibuloversión
- N: Incisivos sup. palatinizados y en vestibuloversión, incisivos inf. vestibularizados y en vestibuloversión
- O: Incisivos sup. palatinizados y en palatoversión, incisivos inf. lingualizados y en linguoversión
- P: Incisivos sup. vestibularizados y en vestibuloversión, incisivos inf. lingualizados y en linguoversión
- Q: Incisivos sup. vestibularizados y en vestibuloversión, incisivos inf. vestibularizados y en vestibuloversión

GRÁFICO N° 13

EFICACIA DEL PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 Y DEL ANÁLISIS MANUAL EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES DENTARIAS EN LAS RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRANEO



Para el diagnóstico de las alteraciones dentaria se ha realizado un diagnóstico individualizado de cada uno de los casos, estos han sido señalados en la leyenda respectiva.

En relación a los resultados obtenidos podemos inferir que el 100% de casos analizados con Radiocef Studio 2, solamente se encontraron diferencias con el diagnóstico manual en los diagnósticos G (Incisivos superiores en vestibuloversión, e incisivos inferiores vestibularizados y en vestibuloversión), K (Incisivos superiores palatinizados, e incisivos inferiores vestibularizados y en vestibuloversión) y N (Incisivos superiores palatinizados y en vestibuloversión e incisivos inferiores vestibularizados y en vestibuloversión) en todos estos casos existe una diferencia de 3,34% ; en los diagnósticos B (Incisivos superiores en buena posición e inferiores lingualizados y en linguoversión), D (Incisivos superiores con vestibuloversión e inferiores en buena posición), F (Incisivos superiores con palatoversión e incisivos inferiores lingualizados) , I (Incisivos superiores vestibularizados e incisivos inferiores vestibularizados y en vestibuloversión), J (Incisivos superiores palatinizados e incisivos inferiores vestibularizados y en vestibuloversión) y M (Incisivos superiores palatinizados y en palatoversión e incisivos inferiores vestibularizados y en vestibuloversión) se muestra una diferencia de 1,66%, en los demás resultados diagnósticos A, C, E, H, L, O, P, Q , no hay diferencias siendo los valores iguales.

La prueba estadística de  $x^2$  se obtiene una significancia de 0,987 mayor a 0,05, por lo que puede decirse que no existe diferencia estadística significativa en el diagnóstico de las alteraciones dentales en radiografías laterales de cráneo.

## DISCUSIÓN

La presente investigación reporta que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el diagnóstico de las alteraciones esqueléticas y dentales entre el programa de diagnóstico cefalométrico Radiocef Studio 2 y el diagnóstico cefalométrico manual.

Estos hallazgos son similares a los encontrados por Ramírez (2009), que no encontró diferencias significativas en los diagnósticos de radiografías de pacientes utilizando el análisis de Ricketts resumido, entre la cefalometría manual y la realizada con el Software Nemotec y View Box, menciona de igual manera que la identificación de estructuras es mejor utilizando un método computarizado que manual, en nuestro medio el programa más utilizado es el Radiocef Studio 2 y al igual que en la investigación mencionada no se encontraron diferencias significativas entre los métodos estudiados. Nuestra experiencia en esta investigación nos permite aseverar, como el autor anteriormente mencionado que la localización de puntos cefalométricos utilizando un programa computarizado es definitivamente mejor, contamos con herramientas que nos permiten no solamente agrandar la imagen y realizar cambios de contraste, que en el caso de estructuras esqueléticas y dentales es de mucha ayuda sin embargo, en la cefalometría manual estamos sujetos a la placa impresa, en donde la localización de puntos cefalométricos puede ser más difícil.

Ferreira (2000) evaluó el programa cefalométrico Radiocef Studio 2 comparándolo con el método manual y el programa Dentofacial Planner /02 en 50 radiografías llegando a la conclusión que el programa Radiocef Studio 2.0 puede ser confiablemente utilizado en el diagnóstico, plan de tratamiento y evaluación de los tratamientos ortodóncicos, al igual que en nuestra investigación no se hallaron resultados significativamente diferentes lo cual valida la utilización del Radiocef en el diagnóstico cefalométrico. Fares y Dos Santos (2000) al igual que en las investigaciones anteriores no encontraron diferencias significativas entre el método manual y computarizado utilizando el programa Radiocef Studio 2 lo que es coincidente con los resultados hallados en la presente investigación.

Estos hallazgos difieren con lo encontrado por Farhad (2001) al analizar tres métodos diferentes, trazado manual, trazado con una tableta digitalizadora y digitalización de la imagen cefalométrica en la pantalla usando el "mouse" de la computadora. Para este estudio el investigador utilizó diferentes métodos de digitalización, encontrando resultados diferentes debido a que los métodos utilizados generan diferentes grados de distorsión de la imagen, ya añadidos a la distorsión que de por sí que se genera en una radiografía lateral de cráneo, sin embargo en nuestra investigación se realizó un análisis computarizado y manual sobre una radiografía digitalizada e impresa con el mismo grado de distorsión

motivo por el cual no se halla diferencias significativas entre la aplicación de los dos métodos utilizados.

Corzo (2003) realizó una investigación comparando sobre la precisión y reproductibilidad en la ubicación de puntos, ángulos y medidas cefalométricas, se realizó un calco manual y 5 fotocopias donde se realizaron mediciones angulares y lineales utilizando el programa Span -6, llegando a la conclusión de que el método computarizado presentó mayor error de reproductibilidad en la mayoría de las medidas excepto para la medida angular y lineal de II-NB, las diferencias halladas en la presente investigación no son significativas, definitivamente la ventaja del estudio fue que, tanto la cefalometría manual como la computarizada fueron realizadas por el mismo operador, lo cual reduce el margen de error entre diferentes investigadores, de igual manera el realizar una investigación utilizando fotocopias de calcos cefalométricos complica la investigación ya que no solamente estamos sujetos a la distorsión de la Radiografía por sí sola, sino también a la distorsión de las respectivas fotocopias.

Ulloa (2009) evaluó la efectividad de los métodos de trazado cefalométrico manual y computarizado utilizando los programas Quickcef y Odontsis, para lo cual utilizó 6 radiografías realizándose 42 trazados del análisis de Steiner y Ricketts, se comprobó que ambos programas presentan un alto porcentaje de confiabilidad, en la presente investigación se puede mencionar que, al no existir diferencias significativas entre el análisis de Steiner realizado con el programa Radiocef Studio 2 y el análisis cefalométrico manual, estos son confiables para el diagnóstico de alteraciones esqueléticas y dentales, es importante también mencionar que en comparación a la investigación realizada por Ulloa en nuestra investigación utilizamos 60 radiografías digitales.

Algunos estudios han mostrado eficacia aceptable o superior del método de digitalización directa, esto puede deberse a que, se puede mejorar la calidad de las imágenes a través del contraste, magnificación, etc. Definitivamente la opción de magnificar el tamaño de las imágenes mostradas en la pantalla es de gran ayuda y contribuye a identificar los puntos cefalométricos de manera más precisa, de igual manera el utilizar un programa como el Radiocef Studio 2 permite una serie de opciones que optimizan y permiten el ahorro de tiempo del clínico en el diagnóstico y la aplicación de diversos análisis que permitan llegar a mejores conclusiones, sin embargo a pesar de estas supuestas ventajas no se ha encontrado diferencias significativas entre ambos métodos motivo por el cual el análisis cefalométrico manual continúa siendo la herramienta básica del ortodoncista, siendo su única desventaja el tiempo utilizado en la aplicación del mismo.

El diagnóstico cefalométrico en ortodoncia nos permite plantear un mejor plan de tratamiento y no deja ser un medio de ayuda auxiliar para el ortodoncista, desde que aparecieron los primeros análisis cefalométricos en los años 50, la cefalometría se convirtió

rápidamente en un estudio indispensable para el tratamiento, es cierto que, la cefalometría permite un mejor entendimiento del problema de maloclusión que presenta nuestro paciente permitiéndonos realizar un análisis dental, esquelético y facial , hoy en día este medio auxiliar no presenta la importancia del pasado pues se han encontrado variantes importantes en el crecimiento que no permiten encasillar a un paciente dentro de un determinado grupo, como bien menciona el Dr. Mc Namara en su obra Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la dentición Mixta, *“Siempre que exista alguna discrepancia entre los resultados de una evaluación cefalométrica y los hallazgos derivados del examen clínico con respecto a la posición maxilar, deberá otorgarse mayor importancia al examen clínico. Debe evitarse tratar al paciente con normas cefalométricas únicamente”*, participamos de la recomendación realizado por Mc Namara y de igual manera sin restarle importancia al análisis cefalométrico, el análisis clínico es primordial y el más importante dentro de la evaluación de pacientes.

Como se puede observar en la presente investigación se ha observado variación en los resultados hallados con el programa Radiocef Studio 2 y la cefalometría manual, estos pueden deberse a la exactitud del programa computarizado ya que determina de manera precisa los ángulos y distancia y de esta manera emite un diagnóstico, en el caso de la cefalometría manual los instrumentos de medición operados manualmente pueden constituirse en fuente de error, otra variante entre ambos resultados puede deberse a la diferencia en el trazado de los puntos cefalométricos ya que el programa computarizado permite agrandar la imagen u oscurecerla y aclararla para poder determinar el punto con precisión , en relación a la imagen manual

Lo único constante en el tiempo es el cambio y para la evaluación diagnóstica contamos en la actualidad con radiografías digitales, análisis computarizados, tomografía axial computarizada , fotografía digital y más, sin embargo todos estos medios solamente sirven de ayuda y complemento para un buen análisis clínico de nuestro paciente, un buen diagnóstico y finalmente un buen tratamiento.

## CONCLUSIONES

### PRIMERA:

Las alteraciones esqueléticas que mayormente han sido diagnosticadas utilizando en programa Radiocef Studio 2 son:

- Relación Esquelética de Clase II por retrusión mandibular con crecimiento vertical con 31,66%
- Relación esquelética de Clase I con crecimiento vertical 13,33%
- Relación esquelética de Clase II por protrusión maxilar con crecimiento vertical 10,00%

Las alteraciones dentales mayormente diagnosticadas utilizando el programa Radiocef Studio 2 son:

- Incisivos superiores vestibularizados y en vestibuloversión e incisivos inferiores vestibularizados y en vestibuloversión 20,00%
- Incisivos superiores palatinizados y en palatoversión e incisivos inferiores vestibularizados y en vestibuloversión 13,33%
- Incisivos superiores en buena posición e inferiores vestibularizados y en vestibuloversión 11,67%

### SEGUNDA:

Las alteraciones esqueléticas que mayormente han sido diagnosticadas utilizando el análisis cefalométrico manual son:

- Relación Esquelética de Clase II por retrusión mandibular con crecimiento vertical con 30,00%
- Relación esquelética de Clase I con crecimiento vertical 16,66%
- Relación esquelética de Clase II por protrusión maxilar con crecimiento vertical 10,00%

Las alteraciones dentales mayormente diagnosticadas utilizando el programa Radiocef Studio 2 son:

- Incisivos superiores vestibularizados y en vestibuloversión e incisivos inferiores vestibularizados y en vestibuloversión 20,00%
- Incisivos superiores palatinizados y en palatoversión e incisivos inferiores vestibularizados y en vestibuloversión 15,00%
- Incisivos superiores en buena posición e inferiores vestibularizados y en vestibuloversión 11,67%

**TERCERA:**

No hay diferencia estadística significativa en los resultados diagnósticos hallados con el programa Radiocef Studio 2 y la cefalometría manual.

**CUARTA:**

Por lo tanto se acepta la hipótesis nula, que indica que no existe diferencia en el diagnóstico de las alteraciones esqueléticas y dentales realizados por el programa Radiocef Studio 2 y la cefalometría manual con una significancia del 0,05.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los investigadores de Pre y Postgrado, estudiar la eficacia de otros programas de diagnóstico cefalométrico como el Nemocef , Viewvox y compararlo con el Radiocef teniendo como punto de partida el análisis cefalométrico manual.
2. Se recomienda a los investigadores de Postgrado también realizar investigaciones con diferentes métodos para digitalizar las telerradiografías laterales de cráneo, ya que estas pueden ser digitales directas o ser digitalizadas a través de Scanner o fotografías, es posible que existan diferencias entre los diferentes métodos de digitalización debido al grado de distorsión que se presenta.
3. Se sugiere a los estudiantes y docentes de la especialización de ortodoncia la utilización de programas computarizados en el proceso de enseñanza aprendizaje en la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, ya que estos no solamente ahorran tiempo, sino que permite la aplicación de múltiples análisis cefalométricos, que por ende pueden conducir al clínico a un mejor diagnóstico y tratamiento en beneficio del paciente.
4. Se recomienda a los profesionales odontólogos en general investigar cada uno de los nuevos métodos de diagnóstico por imágenes que existen en la actualidad, como la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética, que permiten realizar un diagnóstico más exhaustivo del paciente, no solo en relación a las alteraciones esqueléticas y dentales, sino también en el diagnóstico de patologías que pudieran estar presentes en el sistema estomatognático.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALBADEJO, Alberto. Libro de Prácticas de Ortodoncia II. Editorial Universidad de Salamanca. Salamanca 2010
- BORDONI, Noemí y cols. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Editorial médica Panamericana. Buenos Aires 2010
- BRAVO GONZALES, Luis Alberto. Manual de prácticas de ortodoncia. Universidad de Murcia. 2003
- CANO ROSAS, Mónica. Libro de prácticas de ortodoncia I. Ediciones Universidad de Salamanca. Salamanca 2010.
- CANUT BRUSOLA, Jose Antonio. Ortodoncia Clínica y terapéutica. Editorial Masson. Segunda edición. Madrid 2002
- DIAZ C. Cesar. Radiología dental para dentistas e higienistas . Editorial Visión net Madrid 2011
- PROFFIT, William R. Ortodoncia Contemporánea. Editorial Mosby. Tercera edición. Madrid 2001
- QUIROZ ALVAREZ, Oscar J. Ortodoncia Nueva Generación. Editorial Amolca. Primera Edición. Bogota 2003
- RAMIREZ HERREJON, Carlos Omar. Evaluación de la precisión de dos sistemas de diagnóstico cefalométrico computarizado. Tesis. Universidad Michoacana de San Nicolas Hidalgo 2009.

- RICKETTS, Robert. Orthodontics diagnosis and planning. Rocky mountain . USA 2000
- SENRA VALERA, Avelino. Comentarios hipocráticos sobre cultura y saber médico. Ediciones Dia de Santos. Madrid 2004.
- USTRELL, Joseph. Ortodoncia. Ediciones Universitat de Barcelona. Segunda ediciones 2001.

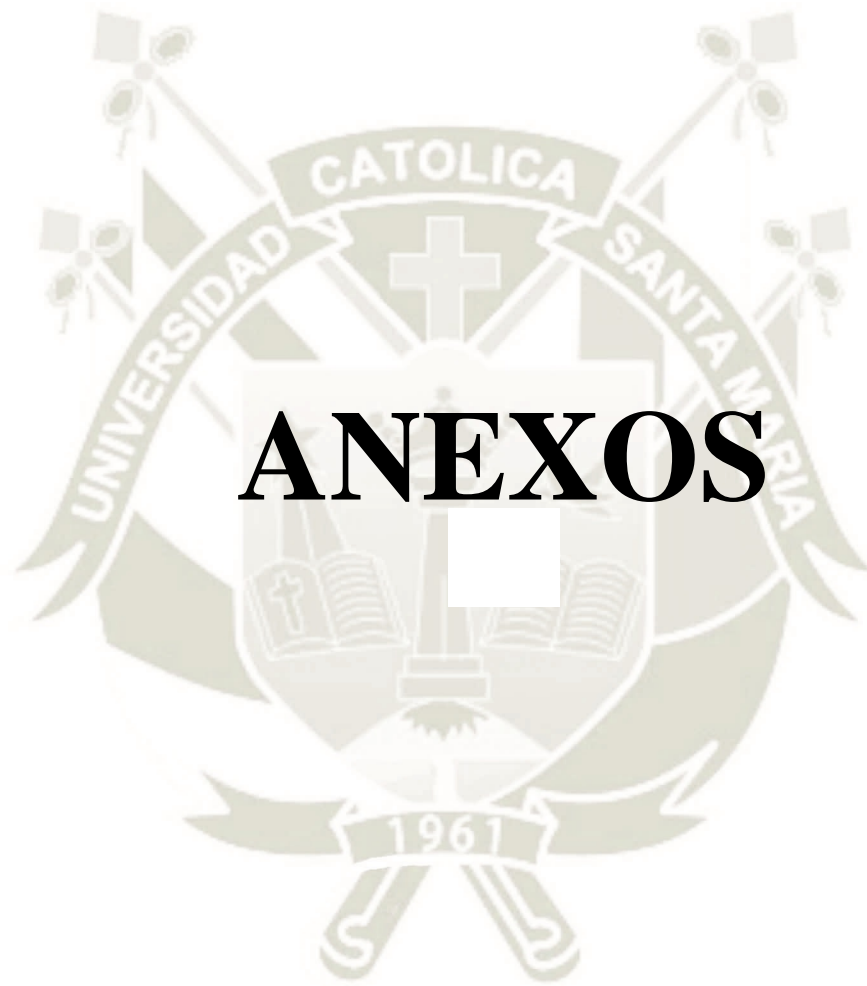


## HEMEROGRAFÍA

- KORKMAZ, S. FULYA, I. GOKSU, T. An evaluation of the errors in cephalometric measurements on scanned cephalometric images and convencional tracings. The european journal of orthodontics. Febrero 1, 2007 : 29 (1): 105 – 108
- LEONARDI R, GIORDANO, D. MARIORANA, F. SPAMPINATO, C. Automatic cephalometric analysis. The Angle orthodontics. 2008, vol 78. N° 1.145-151.
- LLAMAS, Jose. “Cefalometría: La pertinencia de la duda”. Revista española de ortodoncia. Vol 31. Número 1. Enero – Marzo 2001.
- SERGE, K. STAVROS, K. ANESTIS, M. Validity and rehabilitee of a new edge-based computerized method for identification of cephalometric landmarks. The Angle Orthodontics. 2002. Vol 76 (4): 619 – 624
- TURNER, P. WEERAKONE, S. An evaluation of reproductibiity on landmark identification using scanned cephalometric images. Journal of orthodontics. Setiembre 2001, vol 28, N° 3. 221 -230

## CONSULTA INFORMATIZADA

- <http://www.castrodelgado.com/asociados/index.php/productos/software>
- <http://www.vjo.it/wp-content/uploads/2010/09/compaes.pdf>
- <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/528>
- <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25134/tde-05042005-102734/pt-br.php>
- <http://www.scientificcircle.com/pt/24090/avaliacao-programa-tracado-cefalometrico/>
- <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/SAMUELGLICERIOFLORESCALDERON.pdf>
- <http://www.aoa.org.br/download/down32.pdf>



# ANEXOS



**ANEXO N° 1**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN ODONTOESTOMATOLOGÍA**



“EFICACIA DE UN PROGRAMA DE ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO  
COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2, EN EL DIAGNÓSTICO DE  
LAS ALTERACIONES ESQUELÉTICAS Y DENTALES EN  
RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRÁNEO. AREQUIPA 2013”

Proyecto de investigación  
Presentado por el bachiller  
Gilberto Centeno San Román

**AREQUIPA – PERÚ**

**2013**

## I. PREÁMBULO

El diagnóstico se ha constituido a través de la historia en la clave fundamental para el tratamiento de diversas enfermedades, en el campo de la salud, este término también es utilizado en otros campos de la ciencia para realizar diagnósticos educativos, organizacionales, empresariales, etc.

Diagnosticar etimológicamente es conocer a través de, conocer la realidad de un enfermo como persona y como organismo funcionando en un medio ambiental, una actividad, una edad, un sexo y una constitución concreta a través de la interpretación de las molestias y de las alteraciones funcionales y orgánicas observadas en el estudio del enfermo. En esencia estudiar al enfermo para reducir las amplias incertidumbres sobre un caso concreto hasta reducirlas a un nivel aceptable que nos permita tomar decisiones diagnósticas más amplias y definitivas y también decisiones terapéuticas.<sup>1</sup>

A medida que la ciencia ha evolucionado se utilizaron diferentes métodos diagnósticos, en sus inicios la anamnesis y el interrogatorio clínico eran fundamentales como en nuestros tiempos para llegar a un diagnóstico desde tiempos inmemoriales, luego las pruebas de laboratorio o exámenes auxiliares, como las pruebas de sangre, análisis de orina, y el diagnóstico por imágenes a través de las ecografías, radiografías, fluorescencia y otros medios nos permiten llegar a un diagnóstico más preciso del entorno de la enfermedad.

La odontología no es ajena a este avance vertiginoso de la ciencia, en la odontología moderna se utiliza el recuento bacteriano en la prevención de caries y las radiografías panorámicas y bite wing se han convertido en un instrumento de rutina para la prevención de caries dental, más aún con los nuevos métodos digitales, los cuales son de vanguardia y dan beneficios diagnósticos al odontólogo y al paciente.

---

<sup>1</sup> SENRA V. Avelino. *Comentarios hipocráticos sobre cultura y saber médico*. Pág.34

En el área de la ortodoncia el diagnóstico del paciente es de vital importancia, es usual que todo paciente de ortodoncia posea un registro no solamente fotográfico y de modelos sino también un registro radiográfico constituido por las radiografías laterales de cráneo, panorámica , periapicales y bitewing, cada una de las cuales debe tener un diagnóstico preciso, en el caso de las radiografías laterales de cráneo es imprescindible el diagnóstico cefalométrico en donde actualmente se cuenta con sistemas digitales que pueden permitir al odontólogo ahorrar tiempo y tener más exactitud en dicho diagnósticos que en los hechos manualmente.

La práctica clínica en el área de ortodoncia nos ha permitido observar que existen en nuestro medio diferentes análisis cefalométricos computarizados, sin embargo el ortodontista siente desconfianza de los resultados obtenidos, quizás porque no esté familiarizado con los programas, debido a que durante la formación en la especialidad no se utilizó programas cefalométricos computarizados o simplemente porque estos requieren una inversión adicional considerable, es por esto que determinar si existe o no diferencia entre este método y el análisis manual permitirá al odontólogo utilizar los análisis cefalométricos con mayor confianza.

## II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. Problema de Investigación

#### 1.1. Enunciado

“Eficacia de un programa de análisis cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2, en el diagnóstico de alteraciones esqueléticas y dentales en radiografías laterales de cráneo. Arequipa 2013. “

#### 1.2. Descripción

##### a. Área del Conocimiento

- Área general : Ciencias de la Salud
- Área específica : Odontología
- Especialidad : Ortodoncia
- Línea o tópico : Diagnóstico en Ortodoncia

##### b. Operacionalización de variables

La presente investigación cuenta con tres variables investigativas:

- Variable estímulo:  
Programa de análisis cefalométrico computarizado.
- Variables respuesta:  
Diagnóstico de alteraciones esqueléticas.  
Diagnóstico de alteraciones dentales.

VARIABLES		INDICADORES	SUB INDICADORES DE 1ER ORDEN	SUB INDICADORES DE 2DO ORDEN
<b>Variable Estímulo</b>	Programa de análisis cefalométrico computarizado			
<b>Variable Respuesta</b>	<b>Diagnóstico de alteraciones esqueléticas</b>	Posición antero posterior de la maxila	-Protrusión (+ 82°) -Normal (82°± 2°) -Retrusión ( -82°)	
		Posición antero posterior de la mandíbula	-Protrusión (+ 80°) -Normal (80°± 2°) - Retrusión ( -80°)	
		Relación máxilo mandibular	-Clase I (0° a 4°) -Clase II (+4°) -Clase III (-0°)	
		Relación vertical mandíbulo craneal	-Aumentado (+32°) -Normal (32°) -Disminuido (-32°)	
	<b>Diagnóstico de alteraciones dentales</b>	Dientes Superiores	• Inclinación	-Vestibuloversión (+22°) -Normal (22°) -Linguoversión (-22°)
			• Distancia	-Protrusión (+4 mm.) -Normal (4 mm.) -Retrusión (-4 mm.)
		Dientes Inferiores	• Inclinación	-Vestibulo versión (+25°) -Normal (25°) -Linguo versión (-25°)
			• Distancia	-Protrusión (+4mm) -Normal (4mm) -Retrusión (-4 mm)

### **c. Interrogantes básicas**

- ¿Cuáles son las alteraciones esqueléticas y dentales más frecuentes diagnosticadas en radiografías laterales de cráneo utilizando el programa de diagnóstico computarizado Radiocef Studio 2?
- ¿Cuáles son las alteraciones esqueléticas y dentales más frecuentes diagnosticadas en radiografías laterales de cráneo utilizando el diagnóstico cefalométrico manual?
- ¿Cuál es la diferencia en el diagnóstico de alteraciones esqueléticas y dentales en radiografías laterales de cráneo entre el programa de diagnóstico cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2 y el análisis cefalométrico manual?

### **d. Tipo de Investigación**

La presente investigación es una investigación experimental, prospectiva, transversal, comparativa y observacional.

### **e. Nivel de Investigación**

La investigación es de nivel cuasiexperimental

## **1.3. Justificación**

En la actualidad el avance vertiginoso de la ciencia ha permitido el desarrollo de diferentes aplicaciones informáticas en el área de la medicina y la odontología, en nuestro medio debido a los altos costos de los diferentes software de aplicación en odontología es que no son tan difundidos, sin embargo en el área de ortodoncia la mayoría de centros de diagnóstico radiográfico utilizan un análisis cefalométrico computarizado.

La presente investigación es de importancia para la comunidad odontológica, en especial para los colegas que se dedican al área de ortodoncia , ya que disipará las dudas respecto de la eficacia del análisis cefalométrico computarizado, de igual manera busca realizar una investigación con los nuevos software de aplicación especializada, los cuales no son muy utilizados en nuestro medio debido a los altos costos o simplemente a su desconocimiento.

En relación a la formación en el área de la especialidad de ortodoncia busca promover en nuestra casa de estudios la enseñanza de la cefalometría no solo de forma tradicional sino también utilizando los software aplicativos.

El aporte cognoscitivo de la presente investigación, no solo será relevante para el clínico sino, también para el estudiante que durante su formación en el área de ortodoncia se familiarizará con los métodos de análisis computarizados, teniendo confianza en los resultados obtenidos de los mismos.

Existe curiosidad investigativa para conocer si es que los resultados obtenidos con el programa Radiocef Studio 2 son más eficaces que los obtenidos con el trazado cefalométrico manual, existe la posibilidad de que el apoyo de la tecnología permita una mejor localización de los puntos cefalométrico y por ende un mejor diagnóstico, de igual manera es bueno mencionar que el programa Radiocef ayuda al odontólogo a ahorrar tiempo en la elaboración de uno o varios análisis cefalométricos.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1. Cefalometría

La cefalometría es una técnica utilizada para calcar los complejos elementos de la cabeza humana en un esquema geométrico bidimensional. Los cefalogramas o radiografías cefálicas laterales estandarizadas, se emplean en el estudio de crecimiento y desarrollo cráneo facial para describir en 2D la anatomía de los huesos craneales, los dientes y los tejidos blandos. Con la aparición de análisis cefalométricos computarizados y la posibilidad de obtener imágenes digitales directas sin tener que pasar por una instancia intermedia de procesamiento de imagen con una menor radiación por toma, se puede realizar un seguimiento secuencial de los pacientes minimizando los efectos adversos de la radiación.<sup>2</sup>

La radiografía utilizada para realizar los diferentes análisis cefalométricos es la Radiografía lateral de cráneo o radiografía cefalométrica.

#### 2.1.1. Radiografía lateral de cráneo

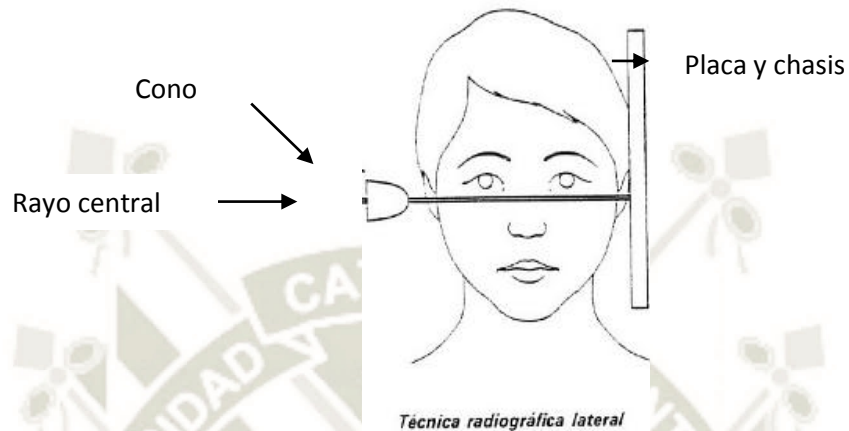
La radiografía lateral de cráneo se utiliza sobre todo en ortodoncia (estudios de cefalometría) aunque también tiene uso diagnóstico de fracturas y de enfermedades sistémicas, informa sobre:

- El estado del crecimiento cráneo facial
- Localización de la maloclusión
- Relación con los tejidos blandos
- Cambios producidos por el tratamiento

---

<sup>2</sup> BORDONI N. *Odontología pediátrica La salud bucal del niño y el adolescente*. Pág 17

la perfecta alineación de la cabeza del paciente, permitiendo reproducir la misma posición en las radiografías para futuras referencias.<sup>3</sup>



La técnica radiográfica fue introducida por Broadbent en 1931, y para su ejecución se necesita emplear un equipo provisto de un cefalostato que tiene por finalidad mantener al paciente en una posición correcta y deseada, y proporcionar la obtención de otras radiografías con el paciente en la misma posición en épocas diferentes.<sup>4</sup>

En la ortodoncia contemporánea los cefalogramas laterales son utilizados para demostrar los cambios inducidos por el tratamiento por las aplicaciones utilizadas. Por lo tanto los errores que se presentan en la toma de radiografías, la realización del trazo, la identificación de las estructuras, y de las medidas se han investigado como un esfuerzo para reducir al mínimo los errores relacionados.<sup>5</sup>

La predicción y reproductibilidad de los datos obtenidos son importantes por el ortodoncista. Los errores en los métodos convencionales se presentan en la adquisición, identificación de estructuras y durante la medición radiográfica.<sup>6</sup>

<sup>3</sup> DIAZ C. Cesar. *Radiología dental para dentistas e higienistas*. Pág. 49,50

<sup>4</sup> ARISGUIETA, Ricardo. *Diagnóstico cefalométrico simplificado*. Pág 11

<sup>5</sup> KORKMAZ, S y cols. *An evaluation of the errors in cephalometric measurements*. Pág. 105

<sup>6</sup> TURNER P. y cols. *An evaluation of reproductibility of landmark identification*. Pág. 221

### 2.1.2. Historia de la cefalometría

Los primeros estudios craneométricos fueron realizados por antropólogos sobre cráneos secos para poder caracterizar al sujeto según sus rasgos anatómicos en raza, edad, sexo, etc. En 1925 Paccinni realiza los primeros estudios cefalométricos. En 1931 Hofrath utiliza la técnica para el tratamiento protésico.<sup>7</sup>

Broadbent en 1931 utilizó técnicas similares para el estudio de investigación del crecimiento y desarrollo. Adams en 1940 publico un método en el cual ideó una serie de escalas que permitía mediciones sobre radiografías cefalométricas.<sup>8</sup>

La cefalometría ha sido un aporte esencial a la ortodoncia en el Siglo XX. Concorre además, no tanto su nacimiento en 1931 de la mano de Holly B Broadbent, como su desarrollo clínico (Tweed, Steiner, Ricketts, etc) en las décadas cincuenta y setenta, con el paso de la especialidad ortodóncica a una fase de cambio y crecimiento que desembocan en su madurez.<sup>9</sup>

En la década del 50, tuvo gran auge la utilización, primero del triángulo de Tweed, que tenía un determinismo muy marcado por tener reglado cuando había que recurrir a la extracción. Haciendo la técnica de acuerdo con los valores que diera el triángulo determinado por la posición del incisivo inferior sobre su hueso basal en relación con un par de medidas más. Al mismo tiempo existía otra línea la de Downs, preocupada por poder establecer un criterio para evaluar los casos que debían la maloclusión a al predominio de factores esqueléticos y aquellos en los que solamente predominaban los dentarios. Era una manera de discriminar los casos fáciles de los casos difíciles, la cual sigue siendo una gran preocupación desde la perspectiva clínica de los ortodoncistas.

En 1953 Steiner indicó la utilidad de la cefalometría en el diagnóstico, planificación y evaluación de la eficacia del tratamiento ortodóncico. Sucesivas publicaciones introdujeron el concepto de tratamiento individualizado de maloclusiones en base a

<sup>7</sup> CANO ROSAS, Mónica. *Libro de Prácticas de Ortodoncia*. Pág 69

<sup>8</sup> ZIELINSKY I. *Protocolo sistemático para el diagnóstico y tratamiento en ortodoncia*. Pág 15

<sup>9</sup> LLAMAS, José. *“Cefalometría: La pertinencia de la duda”* Pág 54

los diferentes tipos morfológicos cráneo faciales. El trazado cefalométrico es un elemento de partida para poder realizar un correcto diagnóstico y una previsión de los efectos del crecimiento, un método de valoración de la mecánica ortodóncica a utilizar y una base de trabajo para enlazar el diagnóstico con el tratamiento.<sup>10</sup>

### 2.1.3. Cefalometría Manual

La cefalometría es el conjunto de conocimientos que nos enseñan los métodos de medición e interpretación de los trazos, para aplicarlos en la investigación y diagnóstico de las anomalías craneofaciales.<sup>11</sup>

La cefalometría es un elemento de gran ayuda, por medio de la cual radiográficamente se puede hacer un diagnóstico, un plan de tratamiento y pronóstico para las estructuras de la cara que consideramos adolece de alguna anomalía. Además nos permite observar el crecimiento y desarrollo del individuo.<sup>12</sup>

El análisis cefalométrico no se lleva a cabo, generalmente sobre la radiografía, sino en un trazado de la misma sobre papel transparente de acetato donde se enfatiza la relación de los puntos seleccionados. Esto sirve para reducir la gran cantidad de información que soporta una telerradiografía a niveles que puedan ser utilizados con más facilidad. En la actualidad los puntos cefalométricos pueden ser representados por una serie de coordenadas específicas que son manejadas por ordenador, haciendo la medición entre ángulos y distancia entre esos puntos mucho más sencillos y precisos.<sup>13</sup>

Habitualmente, el análisis cefalométrico no se efectúa sobre la propia radiografía, sino sobre un calco, en la que se destacan las relaciones entre los puntos escogidos. Estos puntos cefalométricos de referencia pueden representarse como una serie de

---

<sup>10</sup> USTRELL, Joseph M. *Ortodoncia* Pág. 78

<sup>11</sup> ABELSON M. *An introduction to computarización in orthodontic practice*. Pág. 336

<sup>12</sup> ARISGUIETA, Ricardo. *Diagnóstico cefalométrico simplificado*. Pág 12

<sup>13</sup> BRAVO GONZALES, L. *Manual de prácticas de ortodoncia* Pág. 115

puntos cuyas coordenadas se especifican para poder introducir los datos cefalométricos en formato aceptable para el ordenador. Cada vez es más frecuente el empleo del ordenador para facilitar el análisis cefalométrico.<sup>14</sup>

La cefalometría no es una ciencia exacta, por las dificultades en la localización de los puntos, mas la inexactitud de los exploradores a la hora de encontrarlos, no obstante es junto a los modelos dentales la principal herramienta diagnóstica en ortodoncia.

Los huesos maxilares dan soporte al conjunto de elementos duros y blandos que forman el órgano estomatognático, la posición, el volumen y las interrelaciones de bases óseas, es un dato esencial en el diagnostico ortodónico. Está justificado por lo tanto que se empleen métodos morfo métricos para analizar una maloclusión, y la cefalometría es una técnica que permite medir el cráneo, la cara, los maxilares y la posición dentaria.<sup>15</sup>

Al analizar cualquiera de los numerosos análisis cefalométricos existentes, podemos concluir que en ellos el clínico podría obtener información acerca de tres aspectos básicos que atañen a sus decisiones terapéuticas. En primer lugar información para determinar la posición sagital de los maxilares, sobre todo de su interrelación, en segundo lugar información acerca del patrón vertical de crecimiento, y por último información acerca del incisivo inferior.<sup>16</sup>

La cefalometría es una excelente herramienta para cuantificar, clasificar y comunicar los datos del paciente. Es útil en el plan de tratamiento para la construcción de los trazados de predicción para estudiar los cambios de perfil y permite la elección de extracciones para lograr objetivos ortodónicos. Es crítico para monitorear el progreso durante el tratamiento y estudiar los cambios producidos.<sup>17</sup>

---

<sup>14</sup> PROFFIT, William. *Ortodoncia contemporánea*. Pág. 172

<sup>15</sup> CANUT, José A. *Ortodoncia Clínica y Terapéutica*. Pag 179

<sup>16</sup> LLAMAS, José. *“Cefalometría: La pertinencia de la duda”* Pág 54

<sup>17</sup> EPKER, Bruce. *Dentofacial deformities*. Pág. 29

El valor diagnóstico del análisis cefalométrico depende de la identificación exacta de las estructuras y la definición de las mismas radiografías, dicha dificultad está representada por la variabilidad del paciente en cuanto a sus tejidos duros y blandos, la calidad de la radiografía y la experiencia del clínico. Esta es una razón por la cual la identificación de las estructuras constituye la fuente principal de error en el análisis cefalométrico.<sup>18</sup>

Realizar trazados manuales es en gran medida el método más consumidor de tiempo y el más tedioso, y tiene la posibilidad de errores causados por leer mal los instrumentos de medida y la transcripción de los datos.<sup>19</sup>

No hay una teoría de la cefalometría; si existiera sugeriría que hacer después. Las técnicas cefalométricas están a la espera de adelantos conceptuales en crecimiento y efectos del tratamiento. El progreso depende de conceptos nuevos, pero la tecnología de hoy hace posible formular y sugerir nuevas preguntas imposibles de concebir hasta hace unos pocos años.<sup>20</sup>

Para la localización exacta de los diferentes puntos utilizados es necesario tener un conocimiento de la anatomía radiológica de los huesos del cráneo y sus relaciones con las estructuras adyacentes. El objetivo es precisar la localización exacta de los puntos utilizados en cefalometría gracias a un reconocimiento riguroso de las estructuras anatómicas.<sup>21</sup>

---

<sup>18</sup> SERGE, K. y cols. *Validity and reliability of a new edge-based*. Pág 619

<sup>19</sup> TURNER P. y cols. *An evaluation of reproductibility of landmark identification*. Pág. 224

<sup>20</sup> MOYERS, R.E. *Manual de Ortodoncia*. Pág. 286

<sup>21</sup> Ricketts, R. *Orthodontic diagnosis and planning*. Pág 89

#### 2.1.4. Cefalometría computarizada

En 1960 Ricketts crea un nuevo sistema cefalométrico que da gran impulso a la cefalometría clínica, permitiendo realizar la predicción del crecimiento y planificación del tratamiento, y compara diferentes casos mediante tecnología computarizada.<sup>22</sup>

La mayoría de los ortodoncistas jóvenes han sido expuestos a la tecnología más temprano en su proceso de educación, mientras muchos ortodoncistas mayores han tenido mínima exposición a la tecnología computarizada y tiene alguna resistencia natural a ella. Por décadas, el análisis de radiografías cefalométricos se ha realizado a mano, usando acetato adherido a la radiografía, ángulos y líneas eran construidos con reglas, y las medidas eran tomadas con un transportador y una regla. Los movimientos del tratamiento se discutían con el paciente dibujado.<sup>23</sup>

La cefalometría, ha alcanzado niveles altos en referencia a calidad y simplificación, con la utilización de programas computarizados, los cuales facilitan la ubicación y corrección de puntos y la obtención de trazados y mediciones en tiempo más rápido.<sup>24</sup>

Los rápidos avances en la informática permiten tener un uso amplio de la cefalometría. Al usar los programas de ayuda para el análisis cefalométrico, las radiografías se convierten generalmente primero a digitales. El programa puede entonces generar valores de la medida cefalométrica instantáneamente, cuando la localización de todas las estructuras requeridas son introducidas. Las imágenes cefalométricas ya en la computadora se pueden integrar a los expedientes de los pacientes para establecer un sistema clasificador computarizado y aprovechar dentro del tratamiento de la imagen, el almacenaje y la transmisión.<sup>25</sup>

---

<sup>22</sup> CANO R. Mónica. Op. Cit . Pág 69

<sup>23</sup> HERREJON R. Carlos. *Evaluacion de la precisión de dos sistemas de diagnostico*. Pág. 14

<sup>24</sup> QUIROZ A. J. *Ortodoncia Nueva Generación*. Pág 83

<sup>25</sup> SSU-KUANG y cols. *Enhaced speed and precision of measurements*. Pág 501

Los avances en la proyección de imágenes digitales han aumentado recientemente la demanda para que la profesión médica automatice las áreas de análisis y de diagnóstico que fueron realizadas alguna vez manualmente. Al respecto de esto se han realizado varias tentativas para hacer análisis cefalométrico computarizados.<sup>26</sup>

#### **a. Radiocef studio 2**

Al inicio de la década de 60 fue creada la cefalometría computarizada. En la mesa digitalizadora, el usuario informaba a un programa de geometría la localización de los puntos anatómicos sobre una radiografía.

En 1994, RADIO MEMORY creó en Brasil el Radiocef, que revolucionó este proceso introduciendo la cefalometría digital. El nuevo método, ampliamente utilizado hoy en el mundo, utiliza la imagen digitalizada de la radiografía y realiza la marcación de puntos en la pantalla de la computadora, utilizando el mouse.

El Radiocef es un programa de cefalometría en el que usted marca los puntos anatómicos sobre la imagen digital de la radiografía en la pantalla. A partir de ahí, se confeccionan automáticamente los análisis cefalométricos completos, incluyendo cefalogramas y lista de factores.

Las imágenes de las radiografías son obtenidas a través de un scanner, cámara digital o directamente de un aparato de Rayos-x digital. Las ventajas de trabajar con imágenes digitales son innumerables.

Recursos de mejora de imagen como: control de brillo, contraste, negativo, pseudocoloración, realce de bordes, autorelieve y otros están al alcance de

---

<sup>26</sup> LEONARDI R. y cols. Automatic cephalometric analysis. Pág. 145

un clic. Dichos recursos amplían la información de la radiografía y facilitan la localización de los puntos a la hora de marcar.

Hacer una cefalometría en el Radiocef significa sencillamente marcar los puntos anatómicos necesarios para cada análisis. La confiabilidad del examen depende de esta marcación. Pensando en este aspecto, el ambiente de marcación de puntos del Radiocef fue diseñado y perfeccionado en los últimos diez años para proporcionar el máximo en precisión y velocidad en esta tarea. El nombre del punto que está siendo marcado en el momento es indicado en el panel. Basta marcarlo en la imagen. Para volver a corregir, haga un clic en el punto del panel o en la imagen a cualquier momento.<sup>27</sup>

### **2.1.5. Cefalometría de Steiner**

El análisis de Steiner se basó en los estudios del grupo de Northwest y Downs. Más tarde incorporaría algunos elementos de Ricketts y Holdaway que complementarían sus puntos de vista de aplicación de la cefalometría y diagnóstico ortodóncico.

#### **a. Principales planos cefalométricos utilizados por Steiner**

- Silla – Nasion
- Nasion – Punto A
- Nasion – Punto B
- Nasion – Punto D
- Eje del incisivo superior
- Eje del incisivo inferior
- Pogonion – (Nasion – Punto B)
- Plano oclusal
- Plano Mandibular
- Silla – L

---

<sup>27</sup> <http://www.castrodelgado.com/asociados/index.php/productos/software>

- Silla – E
- Línea S

## **b. Análisis Esqueletal**

### **b.1) Posición antero posterior de la maxila**

**Angulo Silla – Nasion - Punto A (SNA).**- Describe la protrusión del maxilar respecto a la base del cráneo.

### **b.2) Posición antero posterior de la mandíbula**

**Angulo Silla-Nasion-Punto B (SNB).**- Refleja la posición mandibular respecto a la base del cráneo.

**Angulo Silla-Nasion- Punto D (SND).**- Complementa la posición mandibular respecto a la base del cráneo.

**Línea Silla – E.**- Proyección del borde posterior del cóndilo mandibular sobre la línea S-N. Representa la posición de la parte posterior de mandíbula en máxima intercuspidadación

**Línea Silla – L.**- Es la proyección del pogonion sobre la línea S-N, representa la posición anterior de la mandíbula.

### **b.3) Relación Sagital Maxilo Mandibular**

**Angulo ANB.**- Un ángulo aumentado correspondería a un paciente de Clase II, valores inferiores o negativos corresponden a pacientes de Clase III.

#### **b.4) Relación Vertical Mandíbulo Craneal**

Angulo S-N/Plano Mandibular.- Para Steiner el plano mandibular se traza de Go-Gn, una angulación mayor a  $32^\circ \pm 2^\circ$ , existe una tendencia de crecimiento desfavorable.

#### **b.5) Relación del plano Oclusal con la Base del Cráneo**

El plano oclusal se traza a través de la línea de oclusión de los primeros molares y un punto equidistante a los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores. La media es de  $14^\circ \pm 2^\circ$ , y relaciona la oclusión con la base del cráneo.

### **c. Análisis Dental**

#### **c.1) Relación Incisivo maxilar**

**Ángulo Eje Incisivo- N.A.** -Valor estimado  $22^\circ \pm 2^\circ$ , un aumento indica una versión más o menos importante de los incisivos superiores.

**Distancia Incisivo- N.A.**- Proyección del borde del Incisivo sobre la línea N.A. Se estima un promedio de  $4 \text{ mm} \pm 1$ .

#### **c.2) Relación Incisivo – Mandibular**

**Angulo Incisivo – N.B.**- Valor estimado  $25^\circ \pm 2^\circ$ , un aumento indica una versión más o menos importante de los incisivos inferiores.

**Distancia Incisivo- NB.**- Proyección del borde Incisivo sobre la línea N.B. Se estima un promedio de  $4 \text{ mm} \pm 1$ .

**c.3) Angulo Interincisivo:** Valor  $135^\circ \pm 4$  nos indica la relación entre los ejes incisivos.

**Valores promedio de la cefalometría de Steiner.**

SNA	$82^{\circ} \pm 2^{\circ}$
SNB	$80^{\circ} \pm 2^{\circ}$
ANB	$2^{\circ} \pm 2^{\circ}$
SND	$76^{\circ} \pm 2^{\circ}$
Is - NA	$4 \text{ mm} \pm 1$
Is . NA	$22^{\circ} \pm 2^{\circ}$
Ii - NB	$4 \text{ mm} \pm 1$
Ii . NB	$25^{\circ} \pm 2^{\circ}$
Ang. Interinc.	$135^{\circ} \pm 4$
Occl. .SN	$14^{\circ} \pm 2$
(Go-Gn).SN	$32^{\circ} \pm 2$

### 3. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

#### 3.1. Título: Evaluación de la precisión de dos sistemas de diagnóstico cefalométrico computarizado.

**Autores:** Ramírez Herrejón, Carlos Omar

**Fuente:** Revista de la Universidad Michoacana de San Nicolás

**Resumen:**

Antecedentes. En la ortodoncia moderna, las medidas cuantitativas, sistemáticas, y objetivas, basadas en las estructuras de tejidos duros o blandos determinadas en las radiografías son utilizadas en el uso diario. La precisión y reproductibilidad de los datos obtenidos son importantes para el ortodoncista. Los errores en los métodos convencionales se presentan en la adquisición, identificación de estructuras, y durante la medición radiográfica. El progreso de la informática dentro de la ortodoncia no solo ha dado lugar a archivar imágenes en la computadora, sino también facilita la manipulación, la transmisión, así como la posibilidad de mejorar la imagen.

Materiales y métodos, se realizó la comparación de la cefalometría manual, con respecto al software Nemotec y View Box por medio de la cefalometría comprensiva de Ricketts en 50 expedientes que se obtuvieron de un archivo de la clínica de ortodoncia del Centro Universitario de estudios de Posgrado e Investigación.

Resultados: Durante la realización de esta tesis no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre un método y otro, ya que las diferencias que se observaron son mínimas, por ejemplo: en el caso del plano mandibular se presentó una media de  $25,51 \pm 5,99$  con el Nemotec, siendo similar con el View Box  $25,53 \pm 5,99$  y en el caso del manual la media fue de  $25,54 \pm 6,02$ , estas diferencias se deben básicamente a errores en la localización de puntos o identificación de las estructuras, lo cual es considerado dentro del error humano. Obteniendo una mayor exactitud por medio de la cefalometría computarizada ya que nos da la posibilidad de obtener cifras, al no utilizar instrumentos de medición manuales que dificultan la lectura exacta.

Conclusiones: Durante el estudio se observó que existen más ventajas al utilizar, la cefalometría computarizada

**Análisis de enfoque:**

En este estudio se compara la cefalometría realizado con los programas Nemocef y View Box con la cefalometría manual, a pesar de que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, el estudio fue realizado en radiografías que fueron digitalizadas a diferencia de las radiografías digitales directas que presentan mayor claridad, las cuales serán utilizadas en nuestra investigación.

De igual manera se utilizará el programa de diagnóstico Radiocef Studio 2 el cual es de uso frecuente en nuestro medio, para comparar los resultados obtenidos se utilizará la cefalometría de Steiner.

**3.2. Título: Evaluación de un programa de trazado cefalométrico**

**Autores:** Ferreira Vasconcelos, María Helena, Guilherme Janson, Marcos

Roberto de Freitas, Jose Fernando Castanha Henriques.

**Fuente:** Revista Dental Press Revista de Ortodoncia

**Resumen:**

El objetivo fue evaluar el programa de trazado cefalométrico Radiocef Studio 2.0 en cuanto a confiabilidad y precisión, comparativamente con el método manual y el programa Dentofacial Planner 7.02 (Gold Standart). Metodología: La muestra consto de 50 radiografías de buena calidad en pacientes de ambos géneros entre las edades de 11 y 24 años de edad pertenecientes a los archivos de la especialidad de ortodoncia de la facultad de odontología de Bauru de la Universidad de Sao Paulo. A partir de las diferentes formas de mediciones ejecutadas, 4 grupos experimentales fueron obtenidos: Grupo 1 (método manual); Grupo 2 (a partir de la digitalización de los trazados con el programa Radiocef Studio 2.0); Grupo 3 (a partir de la digitalización de las radiografías con el programa Radiocef 2.0); y Grupo 4 (a partir de la digitalización de los puntos cefalométricos con el programa Dentofacial Planner 7,02). Para la realización del estudio, fueron seleccionadas

medidas lineales y angulares. Una comparación intergrupos fue realizada por medio del análisis de varianza y el test de Kruskal-Wallis. Resultados: Los programas mostraron resultados comparables, sin diferencias estadísticamente significativas, a un nivel del 5%, posibilitando las siguientes conclusiones:

1. El programa de trazado cefalométrico Radiocef 2.0 puede ser confiablemente utilizado como recurso auxiliar en el diagnóstico, plan de tratamiento, comparación y evaluación de los tratamientos ortodóncicos.
2. Este programa puede ser confiablemente utilizado para efectuar mediciones a partir de la digitalización de los trazados, a pesar de la forma propuesta por el fabricante.

#### **Análisis de Enfoque:**

La presente investigación busco relacionar el programa Radiocef studio 2 con la cefalometría manual y con el programa computarizado Dentofacial Planner 7.02, se llego a la conclusión de que los resultados obtenidos con Radiocef fueron satisfactorios, en esta investigación se utilizaron radiografías digitalizadas al igual que en nuestra investigación , esperando encontrar resultados similares a ls hallados en esta investigación.

### **3.3. Título: Comparación entre la cefalometría manual y computarizada**

**Autores:** WINK MAHL, C, CESA DRAGO, M

**Fuente:** Revista Stomatos

#### **Resumen:**

A partir de una revisión de literatura fueron comparados los métodos computarizados y manual para la obtención de trazados cefalométricos, Un cuestionario fue aplicado a veinte ortodoncistas para la obtención de trazados cefalométrico con el objetivo de verificar cual es el programa más utilizados, la justificación por que se elige este programa y cuál es el grado de conocimiento del profesional respecto del mismo. Fue observado que la mayoría

de ortodoncistas desconoce los programas de cefalometría utilizados o el programa de cefalometría que recibe de los centros de estudio especializado.

#### **Análisis de Enfoque:**

En la presente investigación se ha buscado reconocer cual es el programa cefalométrico mas utilizado en el Brasil y el conocimiento de los profesionales y estudiantes de odontología respecto del programa, se ha tratado de valorar no solamente el conocimiento de la cefalometría asistida por computadora sino también el grado de confiabilidad en este tipo de trazado .

#### **4. OBJETIVOS**

- 4.1. Precisar el diagnóstico de las alteraciones esqueléticas y dentales más frecuentes utilizando el programa de análisis cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2.
- 4.2. Precisar el diagnóstico de las alteraciones esqueléticas y dentales más frecuentes utilizando el análisis cefalométrico manual.
- 4.3. Comparar el diagnóstico de alteraciones esqueléticas y dentales encontradas en radiografías laterales de cráneo entre el programa de diagnóstico cefalométrico computarizado Radiocef Studio 2 y el análisis cefalométrico manual.

#### **5. HIPÓTESIS**

Dado que en la actualidad existes software especiales que nos permite ubicar mejor los puntos cefalométricos debido a su versatilidad de uso por medio de la computadora:

Es probable que exista diferencia al comparar el diagnóstico de alteraciones esqueléticas y dentales entre el programa de diagnóstico cefalométrico Radiocef Studio 2 y el análisis cefalométrico manual.

### III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

#### 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

##### 1.1. Técnica

El presente estudio requerirá la utilización de una sola técnica de verificación denominada observación en su modalidad específica de observación radiográfica, la cual servirá para recoger información de las variables diagnóstico de alteraciones esqueléticas y dentales.

La relación entre la técnica que se utilizará y las variables se presenta en el esquema citado en la siguiente página:

VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico de alteraciones esqueléticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición anteroposterior de la maxila</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación radiográfica especializada</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición anteroposterior de la mandíbula</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación maxilo mandibular</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación vertical mandíbulo craneal</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico de alteraciones dentales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis Dental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación radiográfica especializada</li> </ul>

### **-Descripción de la Técnica**

Se procederá a formar el grupo, determinando las unidades de estudio, las cuales estarán conformadas por radiografías de pacientes varones y mujeres obtenidas del archivo personal de que asistan a la consulta odontológica en la práctica privada, entre las edades de 8 y 50 años para tratamiento de ortodoncia fija. Las radiografías serán analizadas a través de la cefalometría de Steiner, utilizando el programa computarizado Radiocef Studio 2 y el método manual.

Se realizarán un máximo de cuatro análisis cefalométricos diarios para evitar la fatiga del operador, se iniciará codificando cada una de las radiografías asignándole un código para mantener en reserva la identidad de los pacientes estudiados, se realizará primero una cefalometría manual, cronometrando el tiempo en minutos y segundos hasta culminar el análisis cefalométrico, se realizará un total de 4 análisis cefalométricos de manera manual, al finalizar todos los análisis se procederá a iniciar los análisis cefalométricos computarizados, finalmente se obtendrá de cada una de las unidades de estudio un análisis cefalométrico manual y uno computarizado, estos serán comparados tanto en sus valores como en el diagnóstico obtenido.

Los análisis cefalométricos se realizaran de la siguiente forma:

<b>Día</b>	<b>Cefalometría Manual</b>	<b>Día</b>	<b>Cefalometría Computarizada</b>
1	01-02-03-04	16	01-02-03-04
2	05-06-07-08	17	05-06-07-08
3	09-10-11-12	18	09-10-11-12
4	13-14-15-16	19	13-14-15-16
5	17-18-19-20	20	17-18-19-20
6	21-22-23-24	21	21-22-23-24
7	25-26-27-28	22	25-26-27-28
8	29-30-31-32	23	29-30-31-32

9	33-34-35-36	24	33-34-35-36
10	37-38-39-40	25	37-38-39-40
11	41-42-43-44	26	41-42-43-44
12	45-46-47-48	27	45-46-47-48
13	49-50-51-52	28	49-50-51-52
14	53-54-55-56	29	53-54-55-56
15	57-58-59-60	30	57-58-59-60

En la primera fase se utilizará el análisis cefalométrico manual para lo cual se cuenta con las mismas radiografías digitales pero en formato impreso, se utilizará un negatoscopio, papel canson y un lápiz HB para la realización del trazado cefalométrico, una vez concluido el trazado de las principales estructuras anatómicas se procederá a la realización del análisis de Steiner con la utilización de reglas y transformador para realizar las mediciones respectivas para los cual se trazara los siguientes planos:

- Silla – Nasion
- Nasion – Punto A
- Nasion – Punto B
- Nasion – Punto D
- Eje del Incisivo Superior
- Eje del incisivo inferior
- Plano Oclusal
- Plano Mandibular de Steiner
- Distancia S – L

- Distancia S – E

Una vez trazados todos los planos se procederá a realizar las mediciones necesarias, cada uno de los datos serán guardados en una ficha de observación diseñada para la presente investigación debidamente codificada.

En una segunda fase las radiografías serán analizadas utilizando el programa Radiocef Studio 2, para lo cual se cuenta con la llave de acceso a dicho programa, se instalará el programa en una computadora portátil HP Core 2 Duo, en el escritorio se creará una carpeta conteniendo las 60 radiografías digitales directas, se procederá a cargar cada una de ellas en el programa Radiocef, se seleccionará la radiografía respectiva y el análisis de Steiner.

El programa permite al usuario marcar los puntos cefalométricos, para ubicar los puntos que presentan mayor complicación como el punto Nasion y el punto A, se pueden utilizar las herramientas para agrandar la imagen, una vez marcados los puntos cefalométricos el programa realiza los cálculos necesarios para finalmente mostrar un cuadro con los resultados del análisis cefalométrico respectivo, finalmente se procede a realizar el trazado cefalométrico y la superposición. Cada uno de los análisis realizados será codificado en salvaguarda de la identidad del paciente y los datos serán vaciados a la Ficha de recolección de datos diseñada para la presente investigación, es menester señalar que el investigador ha acondicionado un lugar con adecuadas condiciones de luz para la realización de dicho análisis.

Finalmente se compararán los resultados obtenidos en ambos análisis.

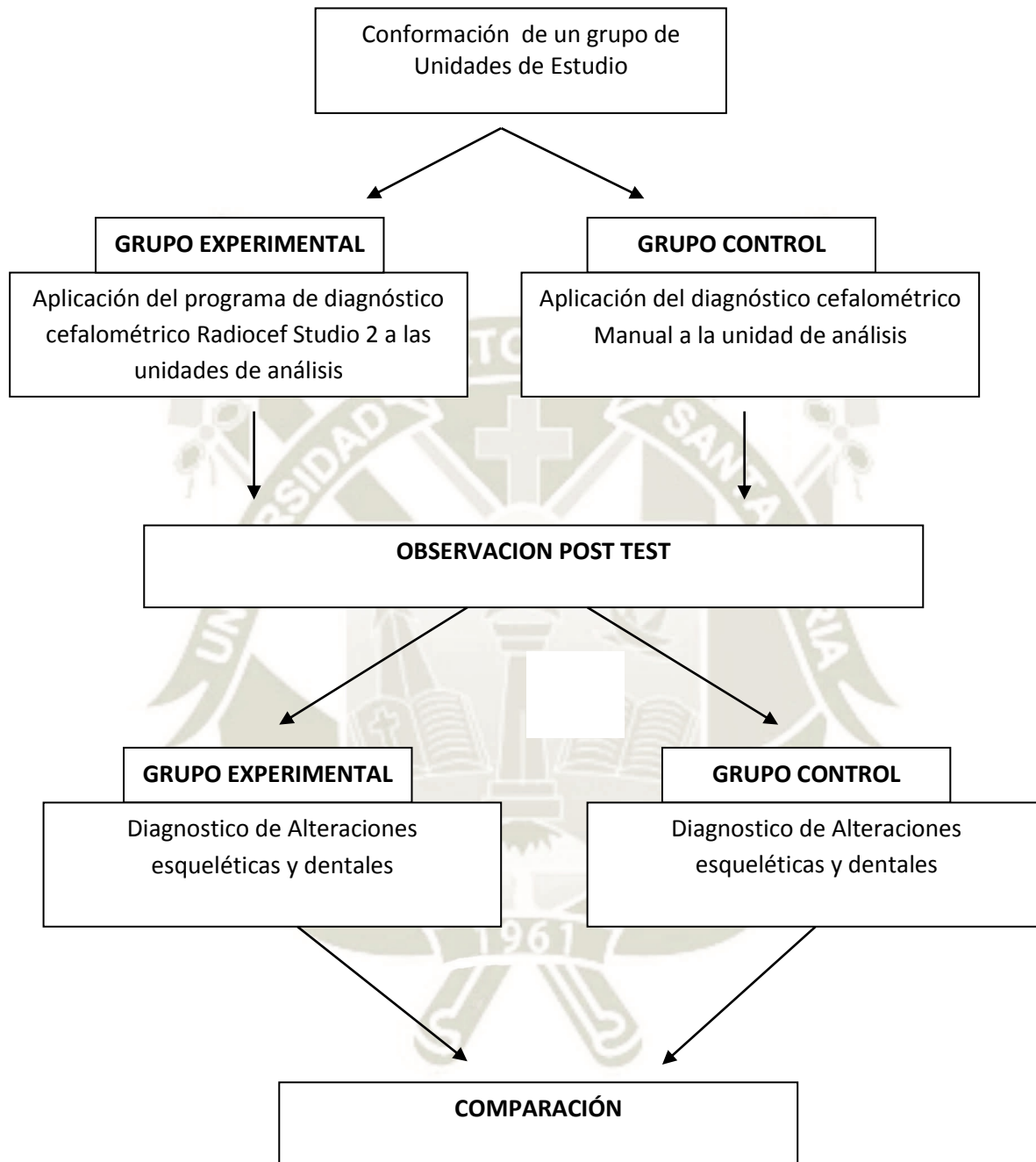
### **Diseño Investigativo**


La presente investigación es de diseño cuasi experimental, se requerirá el siguiente esquema básico de investigación:

**GE X O<sub>2</sub>**

**GC Y O<sub>2</sub>**

### Diagramación Operativa



GRUPOS	OBSERVACIONES POST
Grupo Experimental	
Grupo Control	

## 1.2 Instrumento

### a. Instrumento documental

Se utilizará un solo instrumento de verificación de tipo estructurado, que se elaborará en forma coherente a la variable cuyo nombre es ficha de observación radiográfica, siendo su estructura en relación a la variable de estudio como se muestra a continuación:

VARIABLE	ITEMS	INDICADORES	SUB ITEMS
<b>Diagnóstico de alteraciones esqueletales</b>	1	-Posición antero posterior de la Maxila	1.1
		-Posición anteroposterior de la mandíbula	1.2
		-Relación maxilo mandibular	1.3
		-Relación vertical mandíbulo craneal	1.4
<b>Diagnóstico de alteraciones dentales</b>	2	-Análisis de los Incisivos Superiores	2.1.
		-Análisis de los Incisivos Inferiores	2.2
		-Análisis Interincisivo	2.3

Modelo del Instrumento (ver en anexos)

#### **b. Instrumentos mecánicos**

Se utilizarán los siguientes instrumentos mecánicos:

- Nagatoscopio

- Computadora
- Software radiocef Studio 2
- Llave del software
- Cámara Fotográfica
- Impresora

### 1.3. Materiales

Se utilizarán los siguientes materiales:

- Radiografías laterales de cráneo
- Lamina de acetato
- Plumones indelebles
- Tinta para impresora
- Campos de trabajo

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. Ubicación Espacial

La investigación se realizará en el ámbito específico del consultorio odontológico Odontocentro CSR. Localizado en la Avenida Víctor Andrés Belaunde B-12 Umacollo en el distrito de Yanahuara y en al ámbito general de la ciudad de Arequipa.

### 2.2 Ubicación Temporal

Este estudio se realizará desde el mes de Marzo del 2013 a Agosto del 2013, así mismo es de visión temporal prospectivo debido a que recoge datos primarios y de corte temporal transversal.

### 2.3. Unidades de Estudio

La opción a asumirse es la de grupos

#### a. Identificación de los grupos

Se conformará un grupo de unidades de estudio constituido por 60 radiografías laterales de cráneo, el cual aportará dos grupos de unidades de análisis:

- Un grupo será denominado Grupo Experimental el cual será analizado mediante un programa computarizado de análisis cefalométrico denominado Radiocef Studio 2 de la compañía Radiomemory.
- Un segundo grupo denominado Grupo Control, cuyo análisis será a través de la cefalometría manual.

En el siguiente cuadro resumiremos cada uno de los grupos.

<p><b>GRUPO EXPERIMENTAL</b></p>	<p>Análisis de Steiner con el programa de análisis cefalométrico Radiocef Studio 2</p>
<p><b>GRUPO CONTROL</b></p>	<p>Análisis de Steiner con cefalometría manual</p>

#### b. Criterios para igualar los grupos

Para la igualación de los grupos de estudio se tomarán en cuenta los criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

**-Criterios de Inclusión:**

- Radiografías laterales de cráneo de pacientes de sexo masculino y femenino entre los 08 y 50 años.
- Radiografías laterales de cráneo de pacientes que son atendidos en la práctica privada
- Radiografías laterales de cráneo de pacientes en aparente buen estado de salud general

**-Criterios de Exclusión:**

- Radiografías de pacientes que presenten anomalías congénitas, labio leporino, paladar hendido.
- Radiografías con error de toma
- Radiografías en posición natural de la cabeza

**-c. Tamaño de los grupos**

Se determina mediante la utilización de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z\alpha \sqrt{2P(1-P)} + Z\beta \sqrt{P_1(1-P) + P_2(1-P_2)}}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$\alpha = 0,05$$

$$\beta = 0.20$$

$$Z\alpha = 1,96$$

$$Z\beta = 0,842$$

$$P = 0,8$$

$$P1 = 0,9$$

$$P2 = 0,7$$

$$n = \frac{1,96 \sqrt{1,6 (1 - 0.8)} + 0.842 \sqrt{0.9 (1-0.9)} + 0.7 (1-0.7)}{(0.9 - 0.7)^2}$$

$$n = \frac{1,96 \sqrt{0.32} + 0.842 \sqrt{0.09} + 2.1}{(0.2)^2}$$

$$n = \frac{1,96 \sqrt{0.32} + 0.842 \sqrt{2.19}}{(0.2)^2}$$

$$n = \frac{1.1172 + 1.24616}{0.04}$$

$$n = \frac{2.36336}{0.04}$$

$$n = 59$$

La asignación de unidades al grupo de estudio serán 60 radiografías laterales de cráneo que cumplan con los criterios mencionados anteriormente, estas serán obtenidas del centro odontológico Odontocentro CSR.

### **3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN**

#### **3.1. Organización**

Se realizarán las coordinaciones necesarias con el Centro Odontológico Odontocentro CSR para la obtención de las radiografías laterales de cráneo.

#### **3.2. Recursos**

##### **a. Recursos Humanos**

- Investigador: Gilberto Centeno San Román
- Asesora: Dra. Betzabeth Pacheco Chirinos

##### **b. Recursos Físicos**

- Odontocentro CSR

##### **c. Recursos Económicos**

- Los gastos de la investigación serán asumidos por cuenta del investigador

### **4. Estrategia para el manejo de resultados**

#### **4.1. Plan de procesamiento de datos:**

##### **a. Tipos de procesamiento:**

Serán en forma computarizada a través del paquete estadístico SPSS y Excel.

##### **b. Plan de Operaciones:**

###### **b.1. Clasificación.**

Se realizará la clasificación de los datos en una matriz de registro y control.

**b.2. Codificación:**

Se realizará la codificación de la variable e indicadores de acuerdo al paquete estadístico SPSS.

**b.3. Tabulación:**

Se elaborarán tablas numéricas de simple y doble entrada.

**b.4. Graficación:**

Se elaborará gráficas acorde a las tablas. Por la naturaleza de la variable se confeccionarán gráficas en barra y pastel.

**4.2. Plan de Análisis de datos**

Por la naturaleza de la investigación se realizará un análisis cuantitativo a través de una estadística descriptiva e inferencial.

El análisis estadístico se expresa en el siguiente cuadro:

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	ESTADÍSTICA INFERENCIAL
Diagnóstico de alteraciones esqueléticas y dentales	Cualitativa	Nominal	Frecuencias absolutas y relativas	$\chi^2$

#### IV. CRONOGRAMA DE TRABAJO

	AÑO					
	2013					
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
Aprobación del proyecto	XX					
Recolección de datos		XXXX	XXXX			
Análisis de datos				XXXX		
Análisis estadístico descriptivo e inferencial					XXX	
Elaboración del informe final					X	XXXX



**ANEXO N° 2**  
**FICHA DE RECOLECCION DE**  
**DATOS**

Anexo N° 1: Ficha de observación radiográfica

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA – ESCUELA DE POSGRADO		
FICHA DE OBSERVACION RADIOGRÁFICA		
“EFICACIA DE UN PROGRAMA DE ANÁLISIS CEFALMÉTRICO COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2 EN EL DIAGNÓSTICO DE ALTERACIONES ESQUELETICAS Y DENTALES EN RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRÁNEO. AREQUIPA 2013”		
<b>1. DIAGNOSTICO DE ALTERACIONES ESQUELETICAS</b>		
	<b>PROGRAMA</b>	<b>MANUAL</b>
1.1. Posición anteroposterior de la maxila. $SNA=82^{\circ} \pm 2^{\circ}$		
1.2. Posición anteroposterior de La mandíbula. $SNB = 80^{\circ} \pm 2^{\circ}$		
1.3 Relación maxilo mandibular $ANB = 2^{\circ} \pm 2^{\circ}$		
1.4. Relación vertica Mandíbulo Craneal. $GO-GN/SN=32^{\circ} \pm 2^{\circ}$		
<b>2. DIAGNOSTICO DE ALTERACIONES DENTARIAS</b>		
<b>2.1. ANALISIS DE INCISIVOS SUPERIORES</b>		
	<b>PROGRAMA</b>	<b>MANUAL</b>
- IS- NA = 4 mm. $\pm 1$		
- IS . NA = $22^{\circ} \pm 2^{\circ}$		
<b>2.2. ANALISIS DE INCISIVOS INFERIORES</b>		
- II – NB = 4 mm. $\pm 1$		
- II . NB = $25^{\circ} \pm 2^{\circ}$		
<b>2.3. ANALISIS INTERINCISIVO</b>		
- II = $135 \pm 4^{\circ}$		



**ANEXO N° 3**  
**MATRIZ DE REGISTRO Y**  
**CONTROL**

MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL - RADIOCEF

EFICACIA DE UN PROGRAMA DE ANALISIS COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2, EN EL DIAGNOSTICO DE LAS ALTERACIONES ESTETICAS Y DENTALES EN RADIOGRAFIAS LATERALES DE CRANEO. AREQUIPA 2013

Datos Generales		ALTERACIONES ESQUELETICAS												ALTERACIONES DENTALES																											
N. U. E.	E d a d	SEX O	SNA 82º + 2º			SNB 80º + 2º			ANB 2º + 2º			SN/GO.GN 32º + 2			IS-NA = 4 mm. + 1			IS/NA = 22º + 2			II - NB = 4 mm. + 1			II/NB= 25º + 2			II= 135º + 4														
			V AL O R	PRO TRUI DO	NO RM AL	RET RUI DO	V AL O R	PRO TRUI DO	NO RM AL	RET RUI DO	V AL O R	CL A SE I	CL A SE II	CL A SE III	V AL O R	VE RTI CA L	NO RM AL	HORI ZON TAL	V AL O R	VESTIB ULARIZ ADO	NO RM AL	LING UALIZ ADO	V AL O R	VE ST. VE RSI ON	NO RM AL	PA LA TO VE RSI ON	V AL O R	VESTIB ULARIZ ADO	NO RM AL	LING UALIZ ADO	V AL O R	VE ST. VE RSI ON	NO RM AL	PA LA TO VE RSI ON	V AL O R	RD. PRO TUSI VA	RD NO RM AL	RD. RET RUS IVA			
1	18	1	77			X	69.8			X	7.2			X	46.6	X			4.8			X	26.3	X			14.3	X				39.9	X				106.6			X	
2	11	1	80.7		X		78.6			X	2.1	X			37.8	X			4.7			X	24.8	X			4.1			X		23.6			X		129.5			X	
3	9		X	80.4		X		78.6			X	1.8	X			40.1	X			4.8			X	25.8	X			5			X		26.5			X		125.8			X
4	16	1		81.7		X		76.8			X	4.9		X		38.1	X			6.4	X			27.3	X			8.4	X			X	28.1	X				119.7			X
5	17		X	76			X	77			X	1.1			X	35.4	X			10.6	X			41.5	X			1			X		11.2			X		128.5			X
6	43	1		87.9	X			81.3			X	6.6		X		36.2	X			2.5			X	22.8		X		9.4	X			X	30.6	X				119.9			X
7	10		X	84.4	X			80.8			X	3.6	X			36.5	X			4.4			X	19.7			X	6.2	X			X	25.2			X		131.5			X
8	12	1		85.5	X			81.5			X	3.9	X			35.1	X			8.3	X			37.4	X			7.9	X			X	29.4	X				109.1			X
9	9	1		80.9		X		77.6			X	3.3	X			33.2			X	3.6			X	33.1	X			5.4	X			X	27.2	X				116.5			X
10	14		X	76.3			X	72.9			X	3.8	X			42.7	X			7.6	X			36.1	X			7.5	X			X	31.8	X				108.2			X
11	18		X	84.8	X			77.2			X	7.5		X		39.6	X			1.3			X	17.3			X	9.3	X			X	33.7	X				121.4			X
12	35	1		81		X		80.6			X	0.4	X			23.2			X	9.6	X			31.4	X			8.2	X			X	36.7	X				111.5			X
13	35		X	82.6		X		75.1			X	7.5		X		28.3			X	0.6			X	7.5			X	5.6	X			X	24.4			X		140.5			X
14	9		X	82.4		X		75.1			X	7.4		X		42.4	X			1			X	15.4			X	7.3	X			X	30.3	X				126.9			X
15	10		X	82.3		X		76.4			X	5.9		X		36.8	X			2.3			X	24.6	X			6.7	X			X	29	X				120.4			X

1621	79.2			X	74.7			X	4.5				34		X	3.4				29.7	X			4.7			X	25.5		X	120.1			X
1741	83.6			X	77.8			X	5.8				35.9	X		4				27.4	X			9.6			X	33.1	X		113.7			X
1881	83.2			X	77.8			X	5.35				35.7	X		3.1				7.95			X	4.7			X	26.5		X	120.2	X		
1981	74.3				71.2			X	3.1	X			42.4	X		7.7	X			30.2	X			2.1				19.3			127.4			X
203	86.1	X			76.8			X	9.2				34.9	X		0.5				14.1			X	9.2			X	32.3	X		124.5			X
2191	72.6				73.6			X	1.1				39.8	X		5				25.6	X			0.1			X	12.5			142.8	X		
220	91.7			X	87.1	X			4.6				27.4			4.4				26.7	X			7.3			X	36.6	X		112.2			X
236	88.1	X			80.2			X	7.9				31.9			1.18				14.1			X	8.1			X	34.9	X		123.1			X
241	82.3			X	74.3			X	8				38.9	X		3.8				23.6			X	10.8			X	36	X		112.3			X
255	89.4	X			87.1	X			2.3	X			28.3			0.1				11.7			X	2.5			X	18.6			147.3	X		
264	81.7	X			76.4			X	5.3				46.8	X		4.8				20.7			X	11.2			X	31.3	X		122.7			X
274	92	X			84.9	X			7.16				29.3			3.7				25.1	X			11.2			X	43.1	X		104.6			X
286	83.7			X	77			X	6.7				35.6	X		3.1				20.3			X	6.9			X	29.5	X		123.5			X
2971	85.2	X			81.3			X	3.9				31.2			6.3	X			28.5	X			7.6			X	23.4		X	124.3			X
305	92.4	X			85.3	X			7.1				23.7			1.2				23.8			X	6.5			X	34	X		115.1			X
319	85.4	X			74			X	11.4				37.9	X		2.6				6.8	X			9.7			X	39.2	X		122.6			X
3221	83.8			X	75.9			X	7.9				28.2			2				28.6	X			6.1			X	30	X		113.5			X
334	82.7			X	78.6			X	4	X			31.5			0.5				20.1			X	2.5			X	16.7			139			X
346	82.4			X	78.1			X	4.3				30.9			0.3				17.4			X	3			X	15			143.2	X		
3501	79.2				75.2			X	4	X			33.4			1.1				19.8			X	1.48			X	19.5			136.5			X

36	29	1	87	X		84.8	X		2.1	X		25.3		X	3.2		X		17.9		X	4.1		X	22.5		X	13.4		X
37	16	X	84.7	X		79.3		X	5.4		X	36.7	X		4.2		X		27.7	X		11.7	X		37.5	X		10.4		X
38	10	1	83.9		X	74.3		X	9.6		X	20.2		X	0.4		X		15.4		X	9.2	X		33.5	X		12.6		X
39	21	X	84.9	X		83.8	X		1.1	X		31.3		X	9	X			12.0		X	7.6	X		28	X		11.1		X
40	11	X	89.2	X		81.4		X	7.7		X	29.2		X	1.7		X		19.6		X	7.1	X		34.8	X		11.8		X
41	32	X	88.8	X		80.7		X	8.1		X	31.9	X		1.2		X		17.5		X	9.9	X		30.6	X		12.7		X
42	20	1	75.8		X	73.6		X	2.3	X		35.4	X		5.1	X			24.5	X		5.2	X		29.5	X		12.7		X
43	35	1	83.3		X	76		X	7.3		X	34.5	X		0.2		X		10.9		X	1.6		X	26.9	X		13.8		X
44	12	1	77.5		X	72.4		X	5		X	33.5		X	8.4	X			30.3	X		8.7	X		33.8	X		11.9		X
45	14	X	79.8		X	73		X	6.7		X	35.8	X		6.6	X			30.8	X		9.5	X		35.6	X		10.8		X
46	19	X	86.7	X		73.7		X	12.9		X	43.3	X		5		X		25.9	X		8.9	X		34.4	X		10.6		X
47	22	1	81.4		X	74.2		X	7.3		X	38.4	X		3.2		X		22.2		X	8.1	X		29.6	X		12.9		X
48	18	1	77.6		X	69.5		X	8		X	43.1	X		4.9		X		23.9		X	11.3	X		36.5	X		11.5		X
49	16	1	84.3	X		82.4	X		1.8	X		25.4		X	2.9		X		19.4		X	5.8	X		33.5	X		12.4		X
50	21	1	87	X		84.2	X		2.8	X		28.7		X	4.5	X			18.3		X	6.8	X		24.8		X	13.4		X
51	24	1	78.1		X	72.7		X	5.4		X	40.6	X		0		X		5.25		X	5.1	X		16.6		X	15.2	X	
52	25	1	81.2		X	78.9		X	2.3		X	35.2	X		7.3	X			27.7	X		9	X		32.6	X		11.3		X
53	15	1	82.1		X	77.7		X	4.4		X	33.6		X	0.7		X		16.2		X	4.8		X	24.8		X	13.5		X
54	11	X	83.7		X	79.3		X	4.4		X	33.6		X	1.4		X		21.5		X	6.1	X		24.5		X	12.5		X
55	15	X	82.6		X	78.5		X	4.1		X	29		X	6.4	X			29.6	X		6.2	X		31.4	X		11.4		X

56	12	1	91.6	X			85.1	X			6.5	X	30.3		X	3		X	24.9	X		10.2	X		38.1	X		110.4		X
57	8	X	83		X		76.5		X	6.5	X	32.9		X		-1.7		X	8.6		X	4.9		X	29.5	X		135.3		X
58	15	X	82.9		X		76.7		X	6.2	X	30.3		X		2.4		X	17.3		X	9.3	X		34.8	X		121.7		X
59	11	X	81		X		75.5		X	5.6	X	36.9	X			4.5		X	22.3	X		6.9	X		28.7	X		123.4		X
60	16	1	91.1	X			94.6	X		3.5	X	23.3		X		7.7	X		29.9	X		2.9		X	16.5		X	136.9		X



MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL – MANUAL

EFICACIA DE UN PROGRAMA DE ANALISIS COMPUTARIZADO RADIOCEF STUDIO 2, EN EL DIAGNOSTICO DE LAS ALTERACIONES ESTETICAS Y DENTALES EN RADIOGRAFIAS LATERALES DE CRANEO. AREQUIPA 2013

Datos Generales		ALTERACIONES ESQUELETICAS												ALTERACIONES DENTALES																																			
N. U. E. d. .	E. d. M. F.	SEX O	SNA 82º + 2º			SNB 80º + 2º			ANB 2º + 2º			SN/GO.GN 32º + 2			IS-NA = 4 mm. + 1			IS/NA = 22º + 2			II - NB = 4 mm. + 1			II/NB= 25º + 2			II= 135º + 4																						
			V A L O R	P R O T R U I D O	N O R M A L	R E T R U I D O	V A L O R	P R O T R U I D O	N O R M A L	R E T R U I D O	V A L O R	C L A S E I	C L A S E II	C L A S E III	V A L O R	V E R T I C A L	N O R M A L	H O R I Z O N T A L	V A L O R	V E S T I B U L A R I Z A D O	N O R M A L	L I N G U A L I Z A D O	V A L O R	V E S T I O N	N O R M A L	P A L A T O V E R S I O N	V A L O R	V E S T I B U L A R I Z A D O	N O R M A L	L I N G U A L I Z A D O	V A L O R	V E S T I O N	N O R M A L	P A L A T O V E R S I O N	V A L O R	R D. P R O T U S I V A	R D N O R M A L	R D. R E T R U S I V A											
1	1	8	x	8		X		7			X	8		X		4		2	X			2		X			8	X			3		X			1			3			X							
2	1	1	x	8		X		7			X	3	X			3		2		X		2		X			4		X		2		X			1			3			X							
3	9		X	7			X	7			X	2	X			4		2		X		2		X			5		X		2		X			1			2			8			X				
4	1	6	1	8		X		7			X	4		X		4		2		X		2		X			9	X			2		X			1			2			2			X				
5	1	7		8		X		7			X	2	X			3		2		X		2		X			1			X	1					1			3			6			5			X	
6	4	3	1	8		X		8			X	6		X		4		2		X		2		X			8	X			3		X			1			4			3			X				
7	1	0		8		X		8			X	4	X			4		2		X		1		X			5		X		2		X			1			3			4			X				
8	1	2	1	8		X		8			X	3	X			3		2		X		3		X			6	X			2		X			1			1			5			X				
9	9		1	8		X		7			X	2	X			3		4		X		3		X			5		X		2		X			1			2			4			X				
1	1	0	4		X	7			X	3		X	4	X			4		3		X		3		X			7	X			3		X			1			1			7			X			
1	1	1	8		X	8			7			6		X		4		1				1					9	X			3		X			1			2			8			5			X	
1	3	2	5		1	8		X	8			X	3	X			2		2				2		X			7	X			3		X			1			1			9			X			
1	3	3	5		X	8		X	7			X	7		X		3		1		X		1		X			5		X		3		X			1			3			2			X			
1	4	9		X	8		X	7			X	7		X		4		1				1					8	X			3		X			1			2			8			X				
1	1	1	0		X	8			7			4		X		3		2				2		X			5				3		X			1			2			5			X				



3691	88	X		86	X			2	X			23		X	2			X	19			X	4		X	26		X	136				
376	1	X		84		X		78		X		40	X		6	X			28	X			10	X		33	X		114			X	
3801				85	X			75		X		40	X		-2			X	5			X	9	X		38	X		127			X	
391	2	X		80		X		81		X		40	X		9	X			35	X			8	X		315	X		114			X	
401	1	X		90	X			81		X		36	X		1			X	05			X	7	X		32	X		123			X	
412	3	X		91	X			80		X		365	X		1			X	11			X	9	X		31	X		130			X	
4201				785			X	72		X		65	X		37	X		3	25	X			5	X		285	X		122			X	
4351				835		X		765		X		7	X		35	X		0	X	7			X	7		X	28	X		138			X
4421				78			X	71		X		7	X		365	X		6	X	5	X			8	X		47	X		104			X
454	1	X		83		X		76		X		7	X		39	X		4	X	3			X	9	X		335	X		117			X
469	1	X		86	X			73		X		13	X		46	X		5	X	2	X			9	X		37	X		98			X
4721				82		X		75		X		7	X		40	X		4	X	18			X	9	X		31	X		126			X
4881				84		X		78		X		6	X		30	X		4	X	24	X			6	X		30	X		120			X
4961				85	X			82		X		3	X		30	X		3	X	16			X	6	X		32	X		129			X
5011	2	1		90	X			86	X			4	X		28	X		X	2	X			X	6	X		26	X		138			X
514	2	1		79			X	72		X		7	X		43	X		2	X	2			X	5		X	18		X	152			X
5251				81		X		78		X		3	X		38	X		12	X	27	X			9	X		33	X		123			X
5351	1			80		X		76		X		4	X		41	X		0	X	3			X	4		X	27	X		135			X
541	1	X		83		X		80		X		3	X		35	X		2	X	8			X	5		X	26	X		133			X
555	1	X		81		X		78		X		3	X		31	X		7	X	8	X			5		X	31	X		121			X





**ANEXO N° 3**  
**CALCULOS ESTADISTICOS**

**1. Posición antero posterior de la maxila SNA (Tabla N°03)**

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	<b>Valor</b>	<b>G1</b>	<b>Sig. Asintótica (bilateral)</b>
<b>Chi – cuadrado de Pearson</b>	<b>1,516<sup>a</sup></b>	<b>2</b>	<b>,469</b>
<b>Razón de Verosimilitudes</b>	<b>1,522</b>	<b>2</b>	<b>,467</b>
<b>Asociación lineal por lineal</b>	<b>,068</b>	<b>1</b>	<b>,794</b>
<b>N  de casos válidos</b>	<b>120</b>		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 10,00.

**2. Posición antero posterior de la mandíbula SNB (Tabla N°04)**

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. Asintótica (bilateral)</b>
<b>Chi – cuadrado de Pearson</b>	<b>,370<sup>a</sup></b>	<b>2</b>	<b>,831</b>
<b>Razón de Verosimilitudes</b>	<b>,371</b>	<b>2</b>	<b>,831</b>
<b>Asociación lineal por lineal</b>	<b>,015</b>	<b>1</b>	<b>,903</b>
<b>N  de casos válidos</b>	<b>120</b>		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9,50.

### 3. Relación maxilo mandibular ANB (Tabla N° 05)

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)
Chi – cuadrado de Pearson	,357 <sup>a</sup>	2	,836
Razón de Verosimilitudes	,357	2	,836
Asociación lineal por lineal	,280	1	,597
N  de casos válidos	120		

a. 2 casillas (33,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,00.

### 4. Relación vertical mandíbulo craneal (Tabla N°06)

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)
Chi – cuadrado de Pearson	5,652 <sup>a</sup>	2	,059
Razón de Verosimilitudes	5,831	2	,054
Asociación lineal por lineal	5,281	1	,022
N  de casos válidos	120		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9,50.

**5. Distancia Incisivo superior a línea NA (Tabla N° 07)**

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. Asintótica (bilateral)</b>
<b>Chi – cuadrado de Pearson</b>	<b>,435<sup>a</sup></b>	<b>2</b>	<b>,805</b>
<b>Razón de Verosimilitudes</b>	<b>435</b>	<b>2</b>	<b>,804</b>
<b>Asociación lineal por lineal</b>	<b>,336</b>	<b>1</b>	<b>,562</b>
<b>N  de casos válidos</b>	<b>120</b>		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 13,50.

**5. Relación incisivo superior – línea NA (Inclinación, tabla N° 09)**

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. Asintótica (bilateral)</b>
<b>Chi – cuadrado de Pearson</b>	<b>5,764<sup>a</sup></b>	<b>2</b>	<b>,056</b>
<b>Razón de Verosimilitudes</b>	<b>5,833</b>	<b>2</b>	<b>,054</b>
<b>Asociación lineal por lineal</b>	<b>2,759</b>	<b>1</b>	<b>,097</b>
<b>N  de casos válidos</b>	<b>120</b>		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 14,00.

**6. Distancia Incisivo Inferior a línea NB (Tabla N° 09)**

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	<b>Valor</b>	<b>G1</b>	<b>Sig. Asintótica (bilateral)</b>
<b>Chi – cuadrado de Pearson</b>	<b>2,636<sup>a</sup></b>	<b>2</b>	<b>,268</b>
<b>Razón de Verosimilitudes</b>	<b>2,671</b>	<b>2</b>	<b>,263</b>
<b>Asociación lineal por lineal</b>	<b>,416</b>	<b>1</b>	<b>,519</b>
<b>N  de casos válidos</b>	<b>120</b>		

b. a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,50.

**7. Relación Incisivo Inferior a línea NB (Inclinación, tabla N° 10)**

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	<b>Valor</b>	<b>G1</b>	<b>Sig. Asintótica (bilateral)</b>
<b>Chi – cuadrado de Pearson</b>	<b>,154<sup>a</sup></b>	<b>2</b>	<b>,926</b>
<b>Razón de Verosimilitudes</b>	<b>,154</b>	<b>2</b>	<b>,926</b>
<b>Asociación lineal por lineal</b>	<b>,131</b>	<b>1</b>	<b>,717</b>
<b>N  de casos válidos</b>	<b>120</b>		

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9,50.

## 8. Relación Interincisal

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Sig. Asintótica (bilateral)
Chi – cuadrado de Pearson	,913 <sup>a</sup>	2	,633
Razón de Verosimilitudes	,917	2	,632
Asociación lineal por lineal	,303	1	,582
N  de casos válidos	120		

- a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,00.

## 9. Diagnóstico Esqueletal

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. Asintótica (bilateral)
Chi – cuadrado de Pearson	1,127 <sup>a</sup>	11	1,000
Razón de Verosimilitudes	1,137	11	1,000
Asociación lineal por lineal	,101	1	,751
N  de casos válidos	120		

- a. 16 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,00.

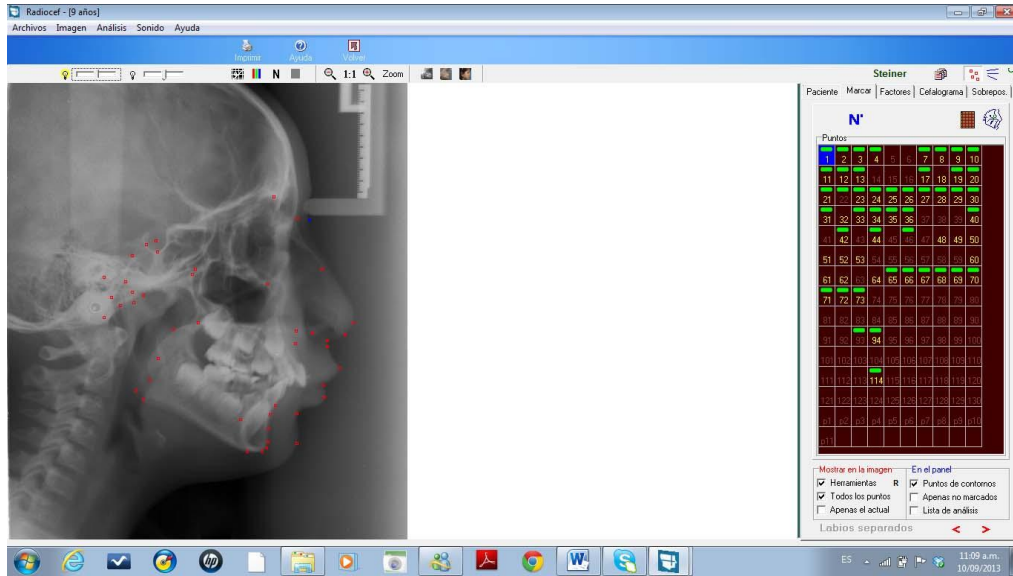
## 10. Diagnóstico Dental

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. Asintótica (bilateral)</b>
<b>Chi – cuadrado de Pearson</b>	<b>6,093<sup>a</sup></b>	<b>16</b>	<b>,987</b>
<b>Razón de Verosimilitudes</b>	<b>7,662</b>	<b>16</b>	<b>,958</b>
<b>Asociación lineal por lineal</b>	<b>,097</b>	<b>1</b>	<b>,756</b>
<b>N  de casos válidos</b>	<b>120</b>		

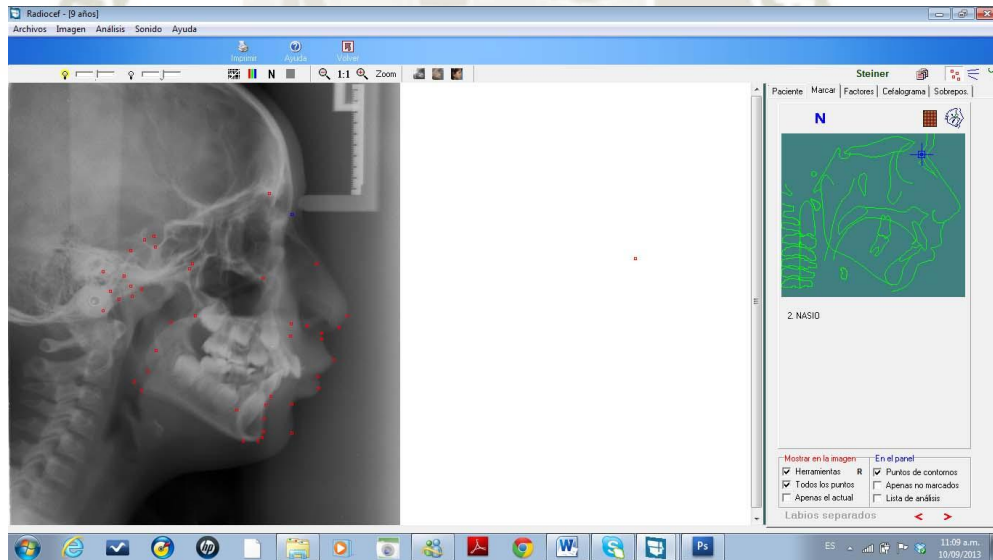
- a. 25 casillas (73,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,49.



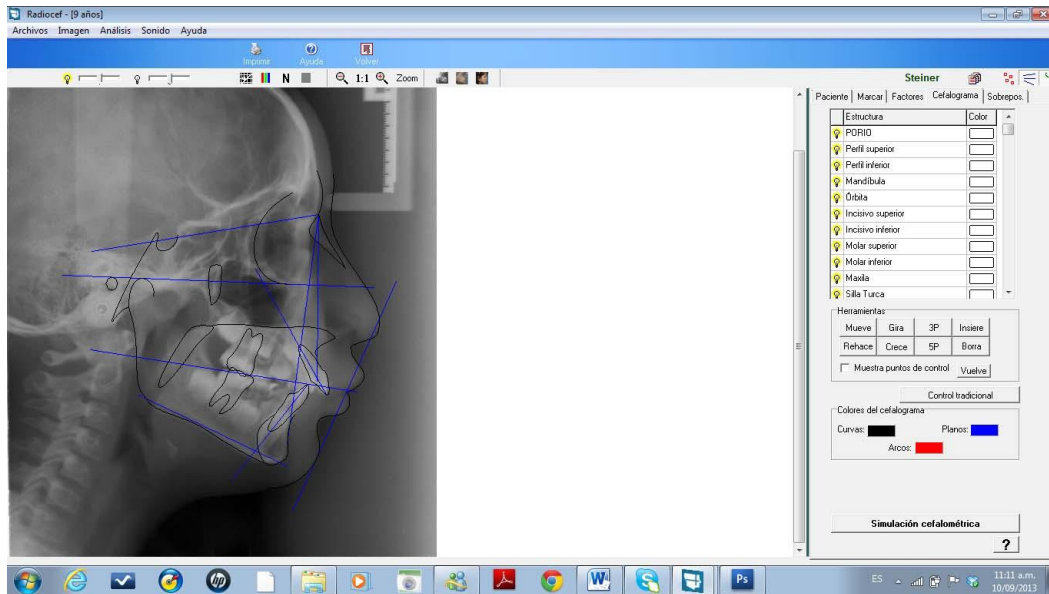
**ANEXO N° 4**  
**SECUENCIA FOTOGRAFICA**



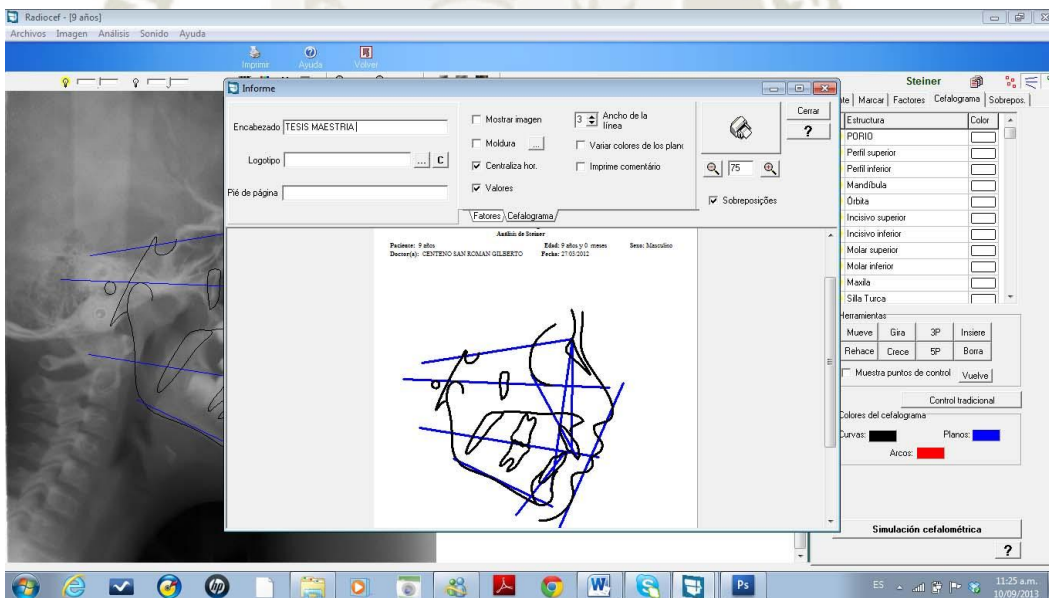
Fotografía 1: Programa Radiocef Studio 2



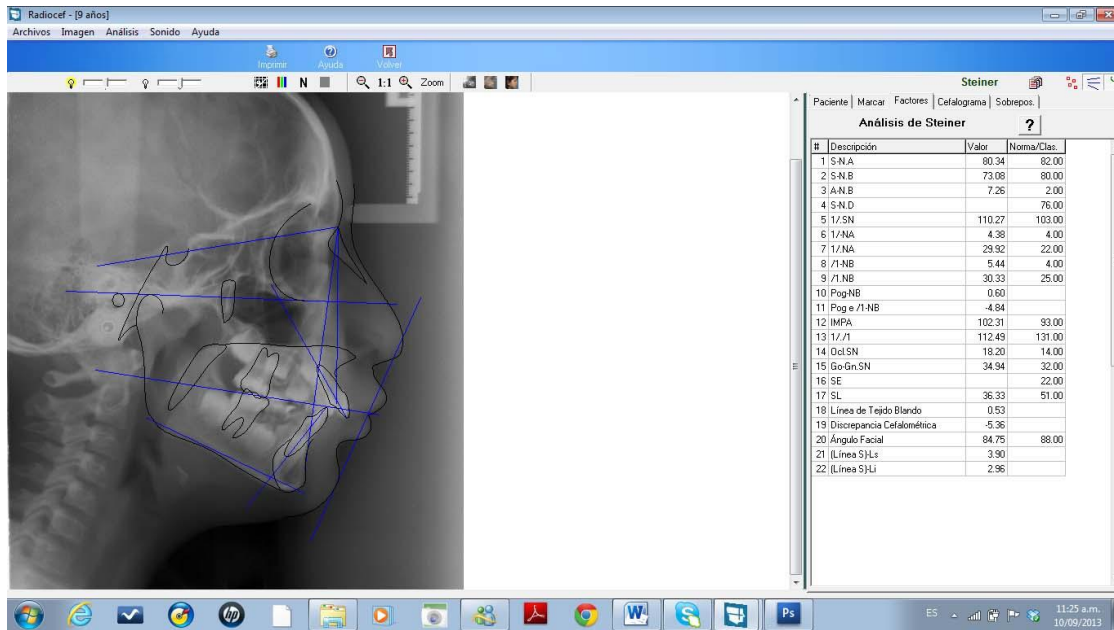
Fotografía 2: Marcando los puntos cefalometricos programa Radiocef Studio 2



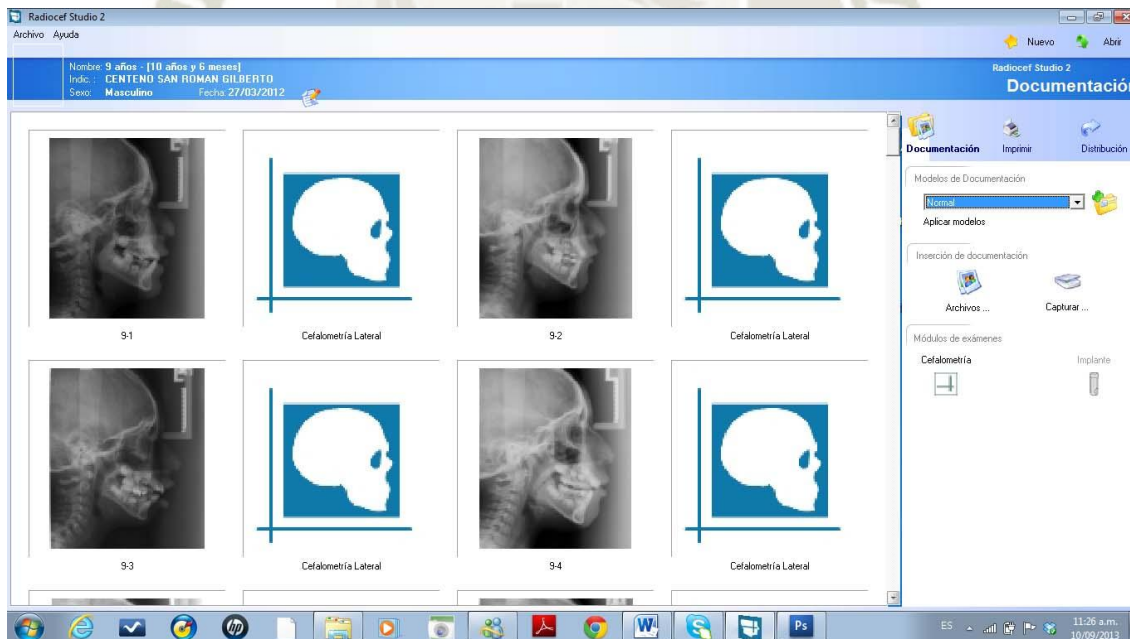
**Fotografía 3: Análisis cefalométrico de Steiner, programa Radiocef Studio 2**



**Fotografía 4: Impresión de la cefalometría, programa Radiocef Studio 2**



Fotografía 5: Análisis cefalométrico de Steiner, programa Radiocef Studio



Fotografía 6: Archivo de radiografías, programa Radiocef Studio