

GRADO DE CONCORDANCIA Y CORRELACIÓN DE LAS MEDIDAS CEFALOMETRICAS OBTENIDAS ENTRE LA RADIOGRAFÍA DE PERFIL ANÁLOGA Y LAS OBTENIDAS ENTRE LA RADIOGRAFÍA DE PERFIL DIGITAL.

Barros, D. Diaz, A. Galvis, D. Gomez. *Villamizar, C. **Malaver, P. ***

RESUMEN

Objetivo: Determinar el grado de correlación y concordancia entre las medidas cefalométricas obtenidas de radiografía lateral de cráneo análoga comparadas con medidas cefalométricas obtenidas de radiografías laterales de cráneo convencional, teniendo como referencia CBCT o Gold Estándar. **METODO:** Estudio descriptivo transversal para establecer nivel de correlación y concordancia con una población de 10 residentes de Ortodoncia y Ortopedia maxilar de la Institución .UNICOC. Las variables fueron las medidas cefalométricas (S-Na, ENA-ENP, Na-Gn, Gn-Go, Ba-Na, Co-Go, Co-Gn, Na-ENA, ENA-Gn). Se incluyeron residentes entre 18 y 50 años, con consentimiento informado, se excluyeron mujeres embarazadas y residentes con aparatología ortodóncica u ortopédica. La muestra fue por conveniencia. Se tomaron 10 tomografías volumétricas de rayo de cono único, 10 radiografías cefálicas laterales análogas y 10 radiografías cefálicas laterales digitales. La prueba de oro fue la CBCT a partir de esta se analizó la correlación y concordancia de conformidad con respecto a la radiografía cefálica lateral análoga y la radiografía cefálica lateral digital donde se compararon las medidas mencionadas en las variables. Se realizó el análisis de correlación y concordancia de las medidas cefalométricas mediante el coeficiente de correlación y concordancia (CCC). **RESULTADOS:** Los hallazgos de prueba mostraron mayor correlación y concordancia entre las medidas cefalométricas obtenidas en radiografía lateral de cráneo digital con la CBCT o Gold Estándar ($r=0.768$) comparadas con la correlación y concordancia entre las medidas cefalométricas obtenidas en radiografía lateral de cráneo análoga con la CBCT o Gold Estándar ($r=0.603$). **CONCLUSIONES:** En las medidas cefalométricas obtenidas en radiografía lateral de cráneo digital, se observó una mayor precisión y exactitud con respecto a la ubicación de puntos anatómicos y medidas cefalométricas, con respecto a las medidas tomadas en la radiografía lateral de cráneo análoga.

Palabras Claves: Radiografía cefálica lateral, tomografía volumétrica de rayo de cono único, Medidas Cefalométricas

ABSTRACT

OBJECTIVE: To determine the degree of correlation and concordance between measures of cephalograms obtained from the lateral skull radiograph compared with similar measures cephalograms obtained from conventional lateral skull radiographs. Taking as a reference or gold standard CBCT. **MATERIALS AND METHODS:** A cross to establish the level of correlation and agreement with a population of 10 residents of Orthodontics and Orthodontics of the University Colleges of Colombia.UNICOC Institution. The variables were the cephalometric measures (S-Na, ENA-ENP, Na-Gn, Gn-Go, Ba-Na, Co-Go, Co-Gn, Na-ENA, ENA-Gn). Residents were included between 18 and 50, candidates for orthodontic treatment, with informed consent, were excluded

pregnant women and residents with orthodontic or orthopedic. The sample was for convenience. It took 10 CT volumetric cone-beam single, 10 similar lateral cephalometric radiographs and 10 digital lateral cephalometric radiographs. The gold standard was the CBCT from which we analyzed the correlation and agreement in accordance with respect to the cephalic lateral radiograph analog and digital lateral cephalic radiograph where we compared the measures mentioned in the variables. We performed the analysis of correlation and agreement of the cephalometric measurements using the concordance correlation coefficient (CCC) **RESULTS:** The findings of the test showed a higher correlation and agreement between the measures of cephalograms obtained from the lateral skull radiograph with CBCT digital or Gold Standard ($r = 0.768$) compared with the correlation and agreement between the measures of cephalograms obtained from the lateral skull similar to the CBCT or Gold Standard ($r = 0.603$) **CONCLUSIONS:** In the cephalometric measurements obtained from the lateral digital skull, there was a higher precision and accuracy with respect to the location of anatomical landmarks and cephalometric measures, with regard to measures taken on the lateral skull similar.

KEY WORDS: Lateral cephalograms radiographs, cone-beam computed tomography, cephalometrics measurements.

*Odontólogos Residentes postgrado de Ortodoncia y Ortopedia maxilar

** Odontólogo Especialista en Cirugía Oral, docente jefe de imagenología y Diagnóstico oral

***Odontóloga Especialista en Seguridad Social en Salud, docente de investigación

INTRODUCCIÓN

La relación entre la base del cráneo y la cara constituyen un factor importante en la determinación del crecimiento facial y un elemento útil para determinar esta relación son las radiografías extraorales. ⁽¹⁾

En los procedimientos quirúrgicos y tratamientos ortodónticos convencionales, se ha observado que no existe una verdadera concordancia entre las medidas obtenidas en las radiografías cefálicas laterales y las medidas obtenidas con otras ayudas diagnósticas; esto en muchos casos conlleva a diagnósticos y planes de tratamientos menos predecibles. ⁽¹⁾

La cefalometría es una técnica que resume las complejidades del cráneo humano en un esquema geométrico. La práctica actual utiliza una imagen radiográfica bidimensional en una película de acetato, la cual es conocida como cefalograma. De un cefalograma se deriva un análisis cefalométrico en el que las estructuras anatómicas están reducidas a puntos de referencia que indican la forma y ubicación de éstos, permitiendo diagnosticar anomalías, predecir el crecimiento craneofacial, planificar tratamientos y evaluar sus resultados. ⁽²⁾

Otras técnicas imagenológicas han permitido observar las estructuras de cráneo con márgenes de distorsión y magnificación menores, como es el caso de la tomografía computarizada. ⁽¹⁻²⁾

Este medio diagnóstico ha experimentado una gran evolución hasta los tomógrafos de sexta generación llamados, tomografía volumétrica de rayo de cono único (CBCT) o Cone Beam, la cual permite obtener imágenes del paciente en forma volumétrica digital que puede ser usada para evaluar la anatomía dental y craneofacial con un mínimo de distorsión y exposición a la radiación. ⁽³⁾

Sin embargo el costo es el principal factor por el cual los pacientes y los profesionales continúan usando imágenes diagnósticas bidimensionales.

En la actualidad las imágenes diagnósticas digitalizadas están ofreciendo mayor confiabilidad en el establecimiento de planes de tratamiento ortodónticos y ortognáticos, en comparación con las imágenes radiográficas análogas.

El objetivo del estudio fue determinar la concordancia entre las medidas cefalométricas obtenidas entre la radiografía de perfil convencional análoga y las obtenidas de la radiografía de perfil digital, teniendo como referencia la tomografía de rayo de cono único CBCT como Gold Estándar.

MÉTODO

Estudio descriptivo transversal para establecer nivel de correlación y concordancia, con una población de 10 residentes de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del la Institución Universitaria Colegios de Colombia, UNICOC. La unidad de observación fueron las medidas cefalométricas de la tomografía volumétrica de rayo de cono único (CBCT), la radiografía cefálica lateral análoga y la radiografía lateral cefálica digital. Los criterios de selección fueron: residentes del postgrado de Ortodoncia y Ortopedia maxilar con edades entre 18 y 50 años que desearan participar en el estudio; se excluyeron mujeres embarazadas y residentes con aparatología ortodoncia u ortopédica.

La muestra fue seleccionada por conveniencia, 10 sujetos, a los cuales se les tomó una tomografía volumétrica de rayo de cono único, una radiografía cefálica lateral análoga y una radiografía cefálica lateral digital y las variables de estudio fueron las medidas cefalométricas (S-Na, ENA-ENP, Na-Gn, Gn-Go, Ba-Na, Co-Go, Co-Gn, Na-ENA, ENA-Gn).

A cada paciente, previo consentimiento informado se le procedió a tomar 3 imágenes diagnósticas. La primera de ellas es una tomografía computarizada de rayo de cono único (CBCT), la segunda una radiografía extraoral lateral de cráneo análoga y la tercera una radiografía extraoral lateral de cráneo digital. (Figura 1)

El CBCT fue tomado en el consultorio radiológico (Oral y Maxilofacial) Álvaro Castro Delgado, para lo cual se utilizó un tomógrafo I-CAT®, con sensor flat panel. El paciente será ubicado en el tomógrafo verificando el paralelismo del plano de Frankfort con respecto al piso, y ubicando la línea media facial perpendicular al piso. (Figura 2)

El i-CAT permitió realizar una captura completa del cráneo con un protocolo de 20 + 20 segundos y resolución de 0.4. Las imágenes obtenidas del modelo, fueron entregadas en un CD_ROM y en formato impreso para su posterior análisis.

A continuación se procedió a tomar las radiografías extraoral lateral de cráneo digital en un equipo marca Ortoceph OC 2000 D, en el consultorio Radiológico (Oral y Maxilofacial) Álvaro Castro Delgado. Posteriormente se realizó la toma de la radiografía extraoral lateral de cráneo análoga con un aparato extraoral marca Villa Sistem Medical, utilizando radiografías laterales marca KODAK IN-SIDE®. En el consultorio Radiológico (Oral y Maxilofacial) Álvaro Castro Delgado. (Figura 3).

Posteriormente se realizó la toma de la radiografía extraoral lateral de cráneo análoga con un aparato extraoral marca Villa Sistem Medical, utilizando radiografías laterales marca KODAK IN-SIDE®. En el consultorio Radiológico (Oral y Maxilofacial) Álvaro Castro Delgado. (Figura 4).

Una vez obtenidas las imágenes estas fueron impresas en papel fotográfico con la totalidad de las imágenes tomográficas, imágenes digitales e imágenes análogas (Figura 4) de los 10 pacientes; posteriormente se procedió a localizar los planos cefalométricos (S-Na, ENA-ENP, Na-Gn, Gn-Go, Ba-Na, Co-Go, Co-Gn, Na-ENA, ENA-Gn).

Luego se realizaron las mediciones de los planos cefalométricos en cada una de las imágenes, mediante un calibrador digital (DRAGON®). (Figura 5).

Dichas mediciones fueron realizadas por cuatro residentes del postgrado de Ortodoncia y Ortopedia maxilar y el jefe de imagenología y diagnóstico oral de la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC quien además fue el encargado de la estandarización de los observadores. Para la calibración en la ubicación de puntos y medidas cefalométricas, el observador realizó las medidas de una variable en las tres imágenes obtenidas de un paciente, posteriormente los residentes realizaron dichas mediciones. Mediante el índice kappa el residente que más se acercó a las medidas obtenidas por el observador fue el escogido para realizar las mediciones en las restantes imágenes. (Figura 6).

Se procedió a utilizar las medidas obtenidas en la tomografía de rayo de cono único CBCT, como prueba de oro para luego ser comparadas con las medidas obtenidas en la radiografía extraoral cefálica análoga y la radiografía extraoral

cefálica digital con el fin de determinar cuál de estos medios diagnósticos tenía mayor concordancia. De acuerdo a este procedimiento, se determinó que la mayor precisión se presentaba en la radiografía extraoral cefálica digital ya que se acercaba más a las mediciones obtenidas en la tomografía volumétrica de cono de rayo único CBCT prueba de oro, en comparación con la radiografía extraoral cefálica análoga.

Las medidas y puntos anatómicos obtenidos en las radiografías cefálicas laterales análogas y las obtenidas en las radiografías cefálicas laterales digitales fueron comparadas con las medidas obtenidas en las imágenes tomográficas de la CBCT (Gold Estándar). Los datos fueron registrados en el instrumento de recolección para su tabulación y posterior análisis estadístico.

IMPLICACIONES ÉTICAS

El comité de ética institucional de acuerdo con la resolución 8430 de 1993 determinó que la radiación mínima es riesgo mayor que el mínimo se solicitó a los participantes su autorización mediante la firma del consentimiento informado.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron tabulados en Excel versión 2007 y fueron procesados en SPSS versión 19. Se realizó el análisis de concordancia de las medidas cefalométricas mediante el coeficiente de correlación y concordancia (CCC).

RESULTADOS

Los hallazgos encontrados en este estudio muestran una mayor correlación entre las medidas obtenidas en la radiografía cefálica lateral digital ($r = 0.76$) y las medidas obtenidas en la tomografía volumétrica de rayo de cono único CBCT comparada con la correlación entre las medidas obtenidas entre la radiografía cefálica lateral análoga ($r = 0.60$) y las medidas obtenidas en la tomografía volumétrica de rayo de cono único CBCT. (Figura 7).

En el plano Silla-Nasion la Radiografía Análoga tan solo tiene un coeficiente de correlación y concordancia (CCC) de 0,24 siendo muy bajo comparado con el de la Radiografía Digital CCC=0,85. (Figura 9).

En el plano Nasion-Gnasion la Radiografía análoga tan solo tiene un coeficiente de correlación y concordancia (CCC) de 0,23 siendo muy bajo comparado con el de la Radiografía Digital CCC=0,64. (Figura 10).

En el plano Gnation-Gonion la Radiografía Análoga tan solo tiene un coeficiente de correlación y concordancia (CCC) de 0,24 siendo muy bajo comparado con el de Radiografía Digital CCC=0,86 (Figura 7).

En el plano Basion-Nasion la Radiografía Análoga tiene un coeficiente de correlación y concordancia (CCC) de 0,81 siendo cercano comparado con el de la Radiografía Digital CCC=0,84. (Figura 11).

En el plano Condoleon-Gonion la Radiografía Análoga tiene un coeficiente de correlación y concordancia (CCC) de 0,85 siendo muy cercano comparado con el de la Radiografía Digital CCC=0,840. (Figura 8).

En el plano Condoleon-Gnation la Radiografía Análoga tan solo tiene un coeficiente de correlación y concordancia (CCC) de 0,21 siendo muy bajo comparado con el de la Radiografía Digital CCC=0,75 (Figura 12).

En el plano Nasion- ENA la Radiografía Análoga tiene un coeficiente de correlación y concordancia (CCC) de 0,74 siendo cercano comparado con el de la Radiografía Digital CCC=0,86 (Figura 13).

En el plano ENA-Gnation la Radiografía Análoga tiene un coeficiente de correlación y concordancia (CCC) de 0,66 siendo muy cercano comparado con el de la Radiografía Digital CCC=0,68 (Figura 14).

DISCUSIÓN

La interpretación de las imágenes radiográficas es un requisito indispensable en el diagnóstico de la maloclusión y el análisis de los resultados del tratamiento. La evolución de la informática ha llevado a una utilización cada vez mayor de los sistemas digitales.

Las principales ventajas de la radiología digital es la reducción de la dosis de radiación, el almacenamiento de datos y la manipulación de imágenes y la reducción en la contaminación del medio ambiente. ⁽³⁾

Independientemente de si el método elegido es análogo o digital, es imprescindible que sea exacto y preciso, para asegurar que los errores se reduzcan al mínimo.

El presente estudio evaluó la concordancia y la correlación de las mediciones obtenidas de la radiografía lateral cráneo digital comparadas con las mediciones obtenidas de radiografías laterales de cráneo convencionales, teniendo como referencia la CBCT.

CONCLUSIONES

En las medidas cefalométricas obtenidas de la radiografía lateral de cráneo digital, se observó una mayor precisión y exactitud con respecto a la ubicación de puntos anatómicos y medidas cefalométricas, con respecto a las medidas tomadas en la radiografía lateral de cráneo análoga.

Esto indica que existe correlación y diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de las medidas de los medios diagnósticos, pero no hay concordancia entre los mismos. produce un mejor comportamiento biomecánico debido a que el número de roscas del mini-implante sumado a la forma del mismo, es un factor determinante en su retención ya que estas propiedades aumentan el área de superficie de contacto.

De acuerdo con los hallazgos obtenidos en el estudio se sugiere a los ortodoncistas, ortopedistas maxilares y cirujanos maxilofaciales tener precaución con las medidas cefalométricas obtenidas de radiografías laterales de cráneo análogas, al momento de realizar diagnósticos y proponer planes de tratamiento.

REFERENCIAS

1. Vellini F. Ortodoncia-Diagnóstico y Planificación Clínica. 1ª ed. Sao Paulo: Artes médicas; 2002.
2. Moyers RE, Bookstein FL, Hunter WS. Analysis of the craniofacial skeleton. 1a. ed. Moyers RE editor. Chicago; 1988.
3. Adams, G. Comparison between traditional 2-dimensional cephalometry and a 3-dimensional approach on human dry skulls. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004;126(4):397-409 Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. Orthod Craniofac Res 2003; 6(Suppl 1):31–6.
4. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, et al., “A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results”, Eur Radiol 1998;8(9): pp. 1,558–1,564.

Figura 1. Imágenes diagnósticas, a) tomografía de cono de rayo único CBCT, b) radiografía digital y c) radiografía análoga.



a)



b)



c)

Figura 2. Toma de imagen en el tomógrafo I-CAT®.



Figura 3. Toma de imagen radiográfica cefálica lateral digital.



Figura 4. Toma de imagen radiográfica cefálica lateral análoga.



Figura 5. Calibrador Digital. DRAGON®



Figura 6. Toma de mediciones por parte del operador.

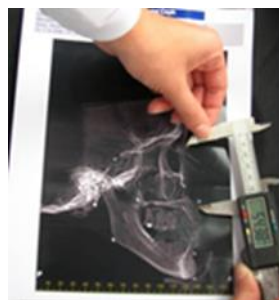


Figura 7. Correlación y concordancia: gn-go CBCT vs rx análoga y rx digital.

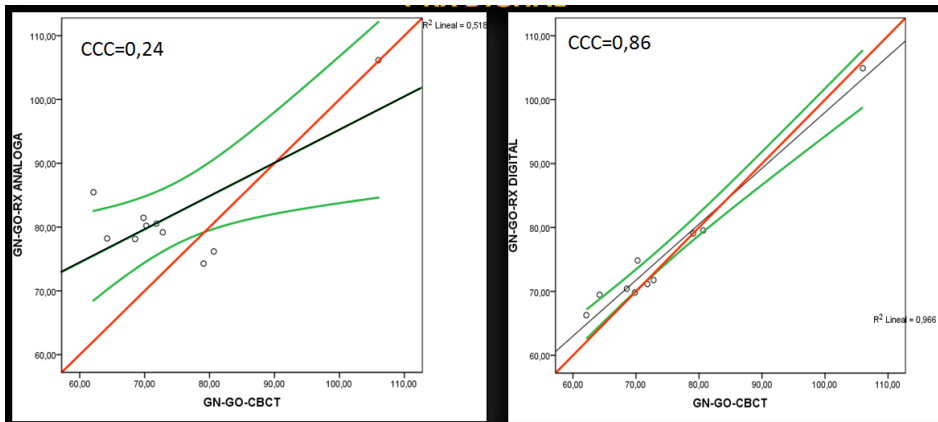


Figura 8. Correlación y concordancia: co-go CBCT vs rx análoga y rx digital.

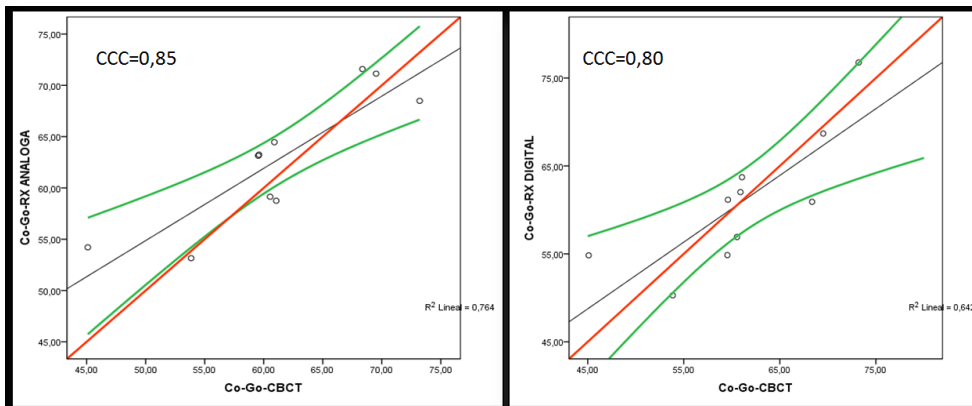


Figura 9. Correlación y concordancia: S-N CBCT vs rx análoga y rx digital

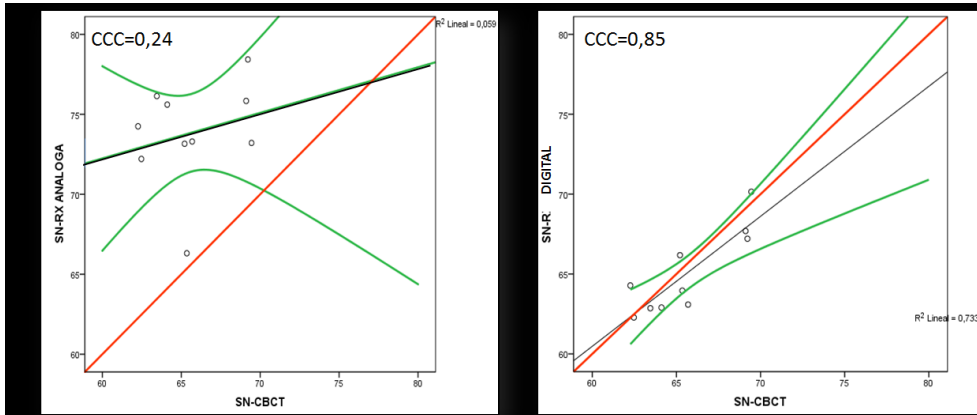


Figura 10. Correlación y concordancia: N - Gn CBCT vs rx análoga y rx digital

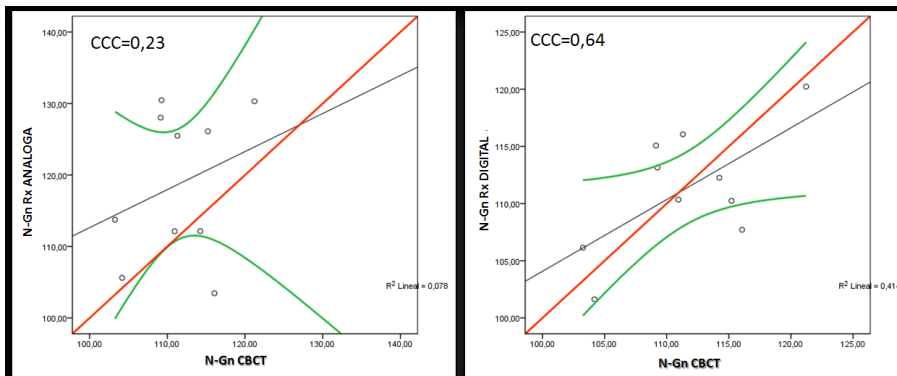


Figura 11. Correlación y concordancia: Ba-N CBCT vs rx análoga y rx digital

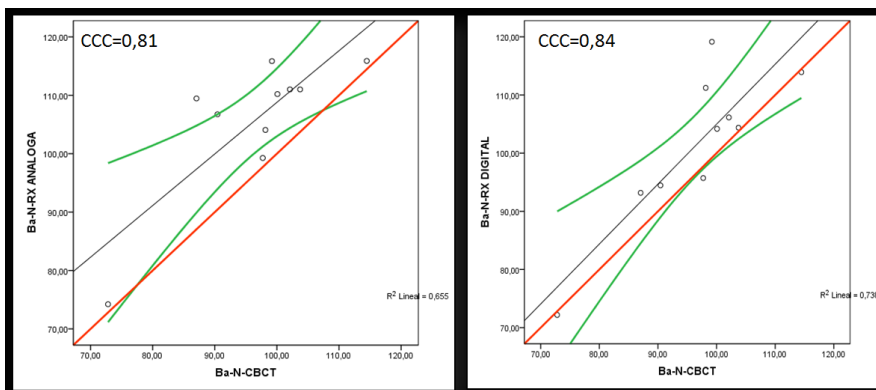


Figura 12. Correlación y concordancia: Co -Gn CBCT vs rx análoga y rx digital

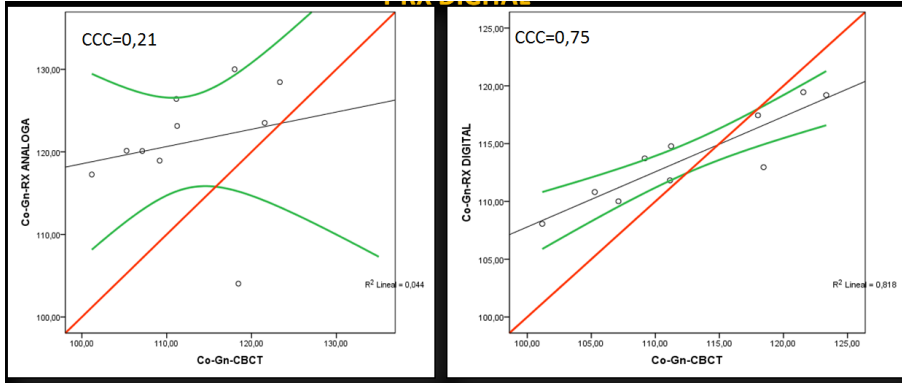


Figura 13. Correlación y concordancia: N -ENA CBCT vs rx análoga y rx digital

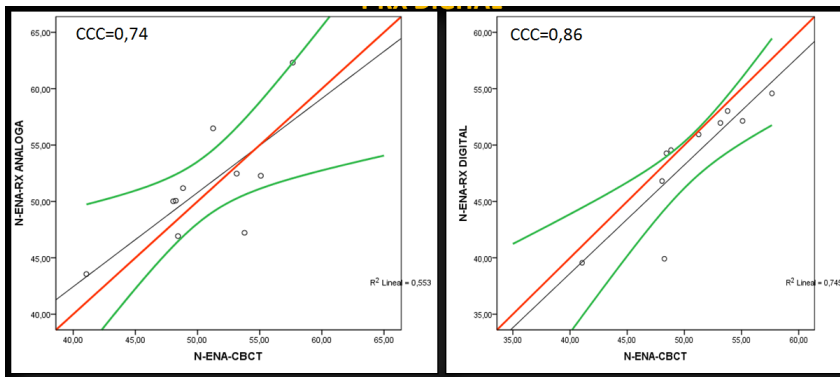


Figura 14. Correlación y concordancia: ENA - Gn CBCT vs rx análoga y rx digital

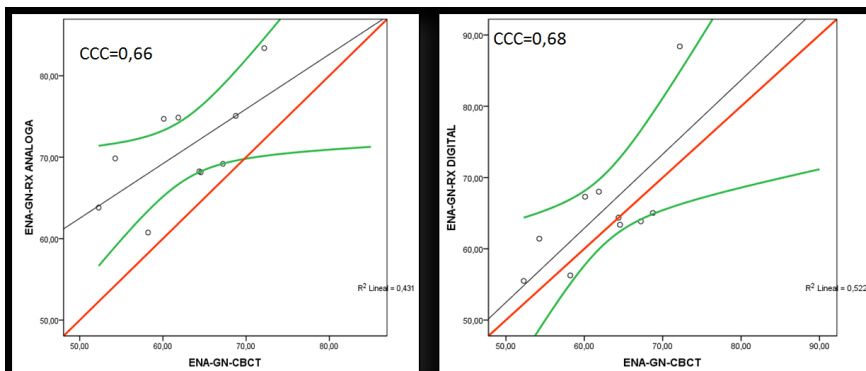


Figura 15. Correlación y concordancia: ENA –ENP CBCT vs rx análoga y rx digital

