

# La implementación de una herramienta tecnológica en la cefalometría ortodóntica

Dr. Diego Orozco Jiménez <sup>1</sup>

## RESUMEN

La cefalometría es una herramienta de uso normal en la mayoría de los casos en la ortodoncia, se utiliza para predecir distintos tipos de crecimientos de cada paciente, también para poder determinar inclinaciones y otras mediciones; en su mayoría se mide con base en ángulos y normas de medición.

En 1895 Roengen descubre los rayos-X, revolucionando la medicina y sus ramas; aproximadamente 36 años después Broadbent descubre el uso de la cefalometría (Carlos Quintero, Trosien, Hatcher, y Kapila, 1999).

Se necesita de los estudios cefalométricos y matemáticos para poder lograr resultados con el propósito de obtener información de una forma rápida y precisa. (Scholz, 2001).

Método: Se realizaron 32 encuestas en una población de 16 profesionales, esto porque se eligieron dos análisis cefalométricos por persona: Steiner y Mcnamara; de los cuales el 53% son residentes de segundo año del postgrado de Ortodoncia a solo 2 meses de finalizar la especialidad, el 33% corresponde a docentes y especialistas del postgrado de Ortodoncia y Ortopedia y el 14% a especialistas en ortodoncia y ortopedia.

Resultados: Se determina con esta investigación que tanto el tiempo como la precisión en el diagnóstico son los dos resultados de mayor importancia para la herramienta.

### Conclusiones:

1. La aplicación obtuvo una excelente aceptación de acuerdo con los resultados de la investigación.
2. Se determina que el precio y utilidad son las opciones de mayor aceptación.
3. De acuerdo con los entrevistados, la aplicación es de manejo fácil y útil según se deja ver en los resultados de las encuestas.
4. Según los resultados, se da una reducción en el tiempo de diagnóstico, ya que únicamente se deben de introducir los datos.

### Recomendaciones

---

<sup>1</sup> Lic. en odontología, Dr. en Cirugía Dental, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, residente de posgrado de Ortodoncia y Ortopedia, ULACIT - Costa Rica, enero 2014.

<sup>1</sup> Lic. en odontología, Dr. en Cirugía Dental, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, residente de posgrado de Ortodoncia y Ortopedia, ULACIT - Costa Rica, Enero 2014.

- A. Se requiere de mayor interés por parte de los especialistas a nivel nacional en adaptar la tecnología actual y moderna en sus prácticas habituales.
- B. Se necesitan realizar nuevas investigaciones, donde se permita trasladar los puntos de medición en la radiografía 2D a la tomografía computarizada cone bean (CBCT), esto permite efectuar mediciones exactas adaptando las normas para cada paciente.
- C. Las aplicaciones que puedan ser diseñadas para un mejor desempeño de los profesionales en ortodoncia, permiten el diagnóstico cefalométrica preciso, de manera tal que esta sería la implementación más significativa en la investigación.

Link: <https://db.tt/ERZ4actB>

## INTRODUCCIÓN

El propósito de este estudio es obtener mayores beneficios a través de una herramienta tecnológica para la cefalometría, ya que esta herramienta se frecuenta en todos los exámenes previos al inicio del tratamiento de ortodoncia. En la actualidad la tecnología brinda mucha información, pero realmente la clave del uso de la tecnología es tener la misma información conocida de una manera más simple o en algunos casos adaptar las herramientas utilizadas día tras día a la actualidad, y esto es uno de los principales retos de este estudio.

Uno de los propósitos de la herramienta es la obtención de mucho más diálogo entre profesionales, lo cual lleve a un incremento de la ciencia y filosofía de la ortodoncia, ya que ayudaría al ortodoncista a hacer comparaciones y estimularía la educación continua de cada profesional, provocando una discusión con base en los datos obtenidos. Con estos resultados se pueden tener distintos planes de tratamiento, pues un estudio cefalométrico no indica un plan de tratamiento en común para todos los casos que posean los mismos valores; con esta herramienta se pueden determinar características diagnósticas para cada paciente (Hurt, 2012).

Como parte de esta investigación, el objetivo principal es conocer si el prototipo de aplicación funciona, y para determinar si se está en lo correcto, se realiza una encuesta donde se plantea a los profesionales si realmente fue efectivo, útil, de fácil uso y cuánto está dispuesto a pagar. Con estos resultados, es posible hacer una medición de la pertinencia a la disciplina de la ortodoncia.

La cefalometría es una herramienta en la cual se hacen mediciones de ángulos y líneas para predecir el tipo de crecimiento, dirección de crecimiento, inclinaciones dentales, entre muchas otras cosas. Existen diferentes análisis; dependiendo de lo que el doctor quiera averiguar, se cambia el análisis. Por ejemplo, el análisis de Björk-Jaraback determina el tipo de crecimiento que se realiza en pacientes que estén antes y cerca del pico máximo de crecimiento puberal. Otro ejemplo es el análisis de McNamara, el cual establece la normalidad del paciente con base en la proporción del paciente mismo; con este análisis él plantea los valores normales según la longitud maxilar. Otra opción es el análisis de Ricketts, quien se fundamenta, en su mayoría, en estructuras estéticas faciales como el labio superior. Uno de los análisis más completos es el de Steiner, este análisis es un complemento de todos y el más utilizado, tiene dentro de sus características tipo de crecimiento, inclinaciones dentales y convexidad de tejidos blandos (Echarri, 1998; Aguila, 1996).

La justificación del estudio surge a partir de la clase llamada Propedéutico, en está los futuros residentes se preparan para poder participar en el postgrado de Ortodoncia de la ULACIT. Durante este curso se comienza a desarrollar una práctica para poder presentar los casos en ortodoncia y ortopedia funcional, donde uno de los requisitos en las presentaciones de caso es la parte de la cefalometría, la cual es un estudio radiográfico lateral en donde se obtienen mediciones de ángulos y distancias para

determinar, con base en una norma, las posibles variaciones que se pueden lograr tanto esquelética como dentalmente. El inicio de la aplicación sucede al comienzo del propedéutico cuando, a partir de las mediciones cefalométricas, se deben realizar manualmente los diagnósticos de cada caso, donde el residente debe conocer la norma y las variaciones de cada ángulo que desee medir. Según esto, se pueden determinar resultados de una forma más práctica y efectiva, haciendo tabulaciones de todas las posibles variaciones de resultados que se pueden obtener en los pacientes, así como para cualquier tipo de análisis cefalométrico.

## **DESARROLLO**

Los inicios de la cefalometría se obtienen desde el siglo XVI donde Da Vinci y Albrecht dibujaron rostros humanos uniendo estructuras anatómicas homólogas (quizás este sea el inicio de evaluación de las alteraciones). Después en 1768, Camber fue el primero en medir el área facial. En 1896, Welcker, solo un año después del descubrimiento de los rayos X por Roenteng en 1895, fue el primero en destacar la radiografía de perfil, con la cual se hacen las mediciones cefalométricas. Después de todos estos años, existen diferentes análisis y mediciones de acuerdo con normas para poder determinar la gravedad del tratamiento del paciente (Periago, Scarfe, Moshiri, Scheetz, Silveira y Farman, 2008).

Los siguientes análisis que ya se pueden utilizar en la herramienta se emplean en distintos casos. A continuación se hace un breve resumen de la función de cada análisis.

### **Análisis cefalométricos**

#### *Steiner*

En 1953 Cecil C. Steiner se basó en los trabajos de Northwest y Downs para elaborar su análisis. En 1959 incorporó elementos de Ricketts y Holdaway, esto lo realizó para complementar sus puntos de vista de la aplicación de la cefalometría al diagnóstico ortodóntico. Este análisis da un diagnóstico esquelético, dental y estético (Aguila, 1996).

#### *Tweed*

Es el triángulo utilizado en los trazados cefalométricos como método de diagnóstico. Está formado por el plano mandibular, el plano de Frankfort y el eje mayor del incisivo central inferior. Este análisis cefalométrico permite determinar la posición del incisivo inferior en función del tipo morfológico del paciente. Se requiere construir un triángulo para llevar a cabo el análisis (Graber y Vanarsdall, 2000).

La tecnología es un herramienta sumamente importante en la actualidad, sin ella no se podrían ejecutar muchas acciones, la idea de actualizar la cefalometría a esta herramienta es algo que debe suceder en esta época, debido a la evolución y los cambios tan rápidos que se están presentando hoy, se debe de desarrollar una herramienta para facilitar el trabajo del ortodoncista en cuanto a tiempo y productividad (Scholz, 2001;Paquette, 2009).

### *Björk-Jaraback*

Este análisis se hace en pacientes de edades tempranas y determina las características de crecimiento en dirección y potencial. Contribuye a una mejor definición del biotipo facial. Es necesario si se necesita conocer con mayor precisión las características de crecimiento y los problemas esqueléticos donde se necesita saber si el crecimiento actuará de forma favorable o agravando la anomalía; es un complemento del estudio del biotipo facial (Gregoret, 1997).

### *Mcnamara*

Es un análisis que profundiza el estudio de las relaciones de los dos maxilares y las estructuras craneales, presenta más medidas lineales que angulares, facilita el estudio ortopédico, analiza la relación intermaxilar en sentido sagital, agrega el estudio de cambios de alteraciones en sentido vertical y estudia superficialmente el estado de la vía aérea (Gregoret, 1997).

### *Wits*

Este análisis determina la posición de los maxilares con base en el plano oclusal, con este dato se puede determinar la clasificación esquelética del paciente, este análisis tiene una variación de la norma en cuanto al sexo (Jacobson, 1987).

### *Ricketts*

Este análisis presenta análisis facial y la posición dental en cuanto a estructuras faciales y exámenes de tejidos blandos (Ricketts, Roth, Chaconas, Schulhof y Engel, 1982).

Todos estos análisis se enseñan de una forma manual. Se deben conocer los puntos y los ángulos por medir, además se debe de saber la norma de cada caso y su respectivo rango de variación; después de esto, se deben hacer las sumas o restas adecuadas para poder lograr el diagnóstico correcto, y poder determinar el diagnóstico específico de cada punto y más adelante el diagnóstico cefalométrico.

En la actualidad el especialista en ortodoncia realiza un compendio de los análisis cefalométricos. Este conjunto de resultados es personal para cada especialista, y les

<sup>1</sup> Lic. en odontología, Dr. en Cirugía Dental, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, residente de posgrado de Ortodoncia y Ortopedia, ULACIT - Costa Rica, Enero 2014.

brinda la información más específica para cada paciente, una de las razones por la cual se efectúa este tipo de mezcla de resultados es por algunas debilidades que presentan los análisis, dentro de los cuales está el enfoque exclusivo que tiene cada uno, por lo que se debe realizar el análisis completo de cada paciente para poder determinar el diagnóstico cefalométrico. En este caso, aunque se repitan algunas mediciones de los distintos análisis, obliga igualmente al ortodoncista a comprobar los resultados.

Una de las observaciones importantes simultáneamente a este tipo de herramienta digital es que se puede disminuir el error humano, ya que se puede aplicar la matemática para poder determinar la herramienta diagnóstica a la interpretación de resultados obtenidos en cualquier tipo de trazado cefalométrico, ya sea por trazado manual o trazado computarizado, inclusive en un futuro por CBCT (Ricketts, 1972).

El uso diario del área digital en la ortodoncia ya se debería de emplear en la mayoría de las consultas, y no es con el fin de obtener clínicas actualizadas, sino más los beneficios que este tipo de tecnología puede brindar (Palmer, Yacyshyn, Northcott, Nebbe, y Major, 2005).

Otra ventaja que se da es el incremento de discusión de casos ya que por tener los resultados de una forma fácil, se pueden hacer comparaciones con los distintos especialistas provocando una educación continua entre los mismos profesionales (Da Neiva, Soares, De Oliveira Lisboa, De Vasconcellos Vilella, y Motta, 2014).

## **Métodos**

Para el análisis se utilizó una muestra de 16 profesionales de los cuales 8 son residentes de segundo año del postgrado en Ortodoncia y Ortopedia que asisten a la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT) a solo 2 meses de finalizar la especialidad, 5 profesores y especialistas del postgrado en Ortodoncia y Ortopedia que asisten a la Universidad de Ciencia y Tecnología (ULACIT), 3 especialistas en ortodoncia y ortopedia. La muestra se observa en edades entre 20 y 60 años, se escogieron de una forma al azar, pero que tengan conocimientos de la cefalometría.

Se les brindó las siguientes herramientas para poder hacer las mediciones: lápiz, regla, escuadra, transportador para poder efectuar el análisis cefalométrico y cada uno de ellos realizó dos análisis cefalométricos: Steiner y Mcnamara.

Se utiliza la herramienta de encuestas SurveyMonkey (anexo 1) como instrumento principal para la encuesta digital, la cual se llenó de una forma individual en cada caso para cada encuestado, se podía hacer en su dispositivo móvil o en una computadora. Se toma el tiempo personalizado a cada encuestado haciendo el diagnóstico.

## Resultados

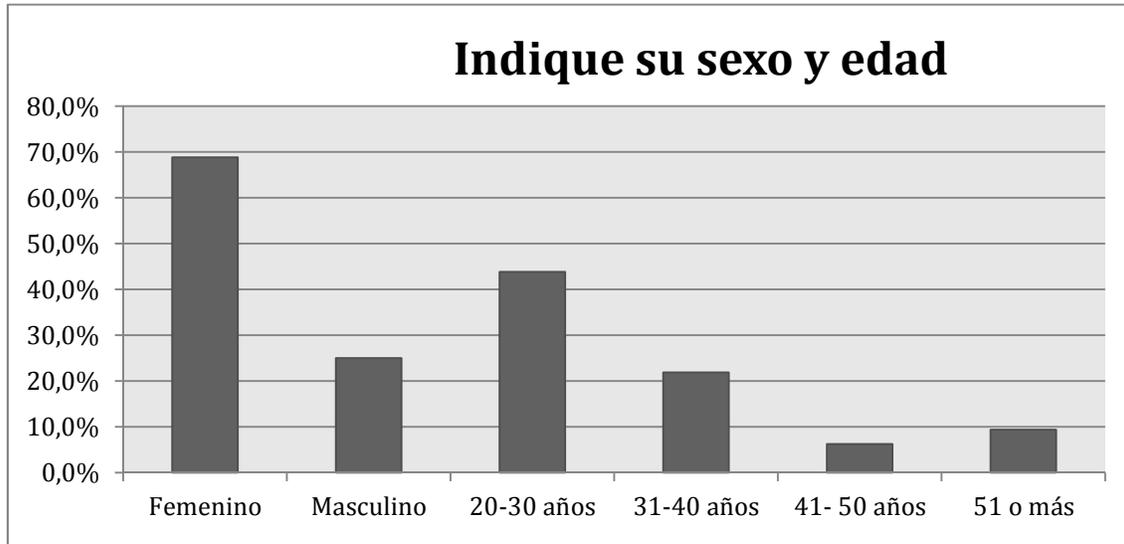


Figura 1

En la pregunta 1 se observa que en general la edad de los 20 a 30 años fue el rango más alto, sin embargo, también se encuentran mayores de 50 años, obteniendo un dato interesante: la tecnología no tiene límite de edad. (Figura 1).

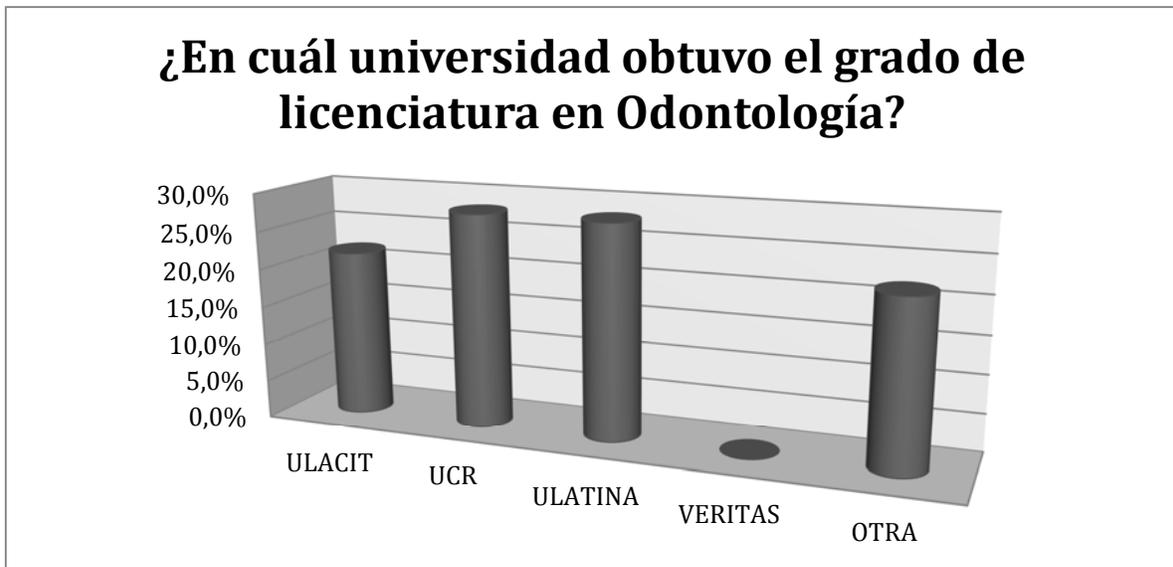


Figura 2

El tipo de universidad no tiene una diferencia significativa, pero puede funcionar como un nuevo estudio para determinar si alguna universidad está más relacionada con la tecnología. (Figura 2).

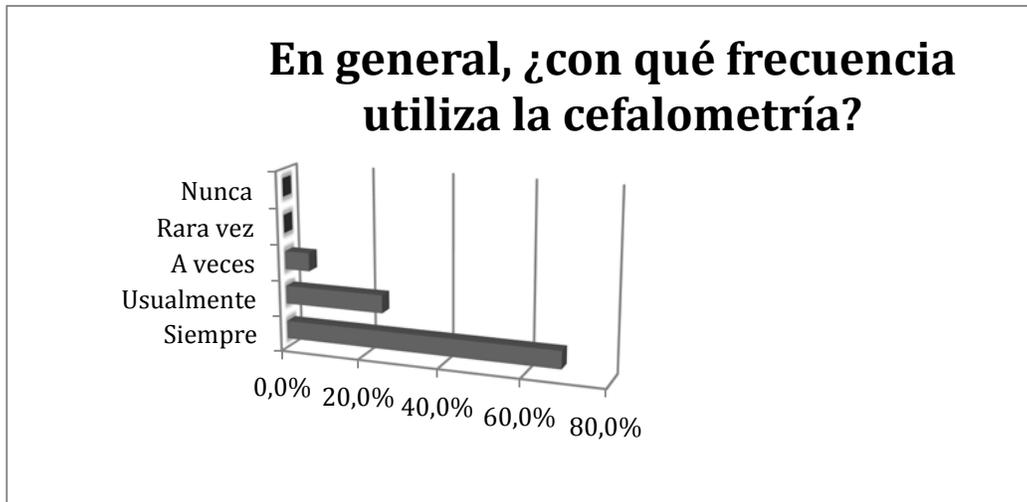


Figura 3

La mayoría de los encuestados respondieron que siempre la utilizan, donde puede ser que en algunos casos debido a la experiencia y otros análisis faciales no consideren conveniente este tipo de examen (Figura 3).

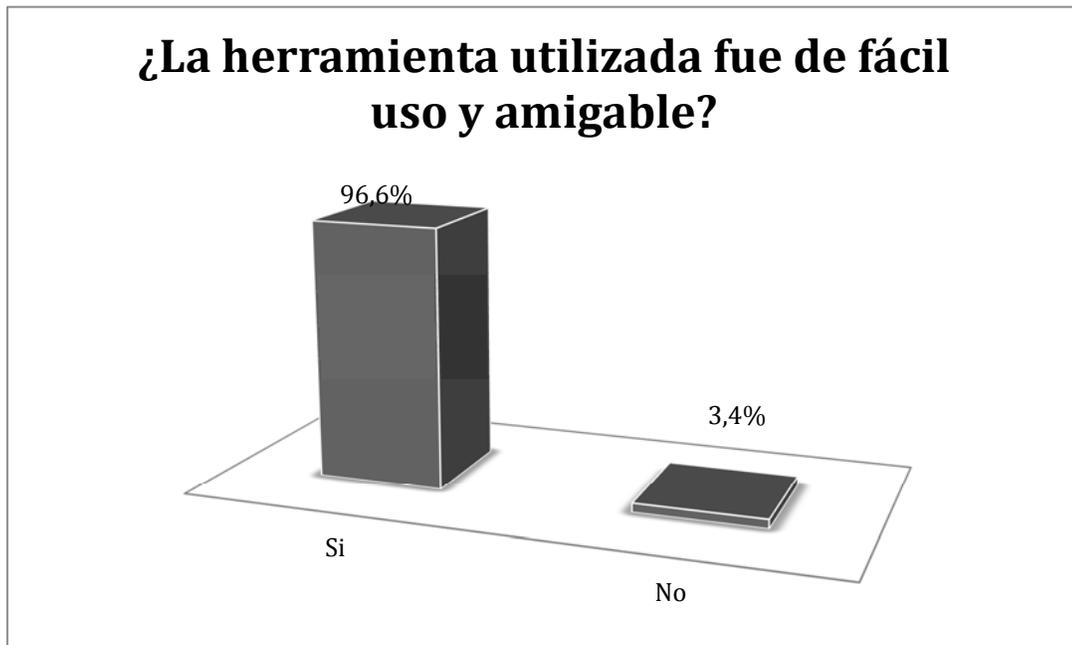
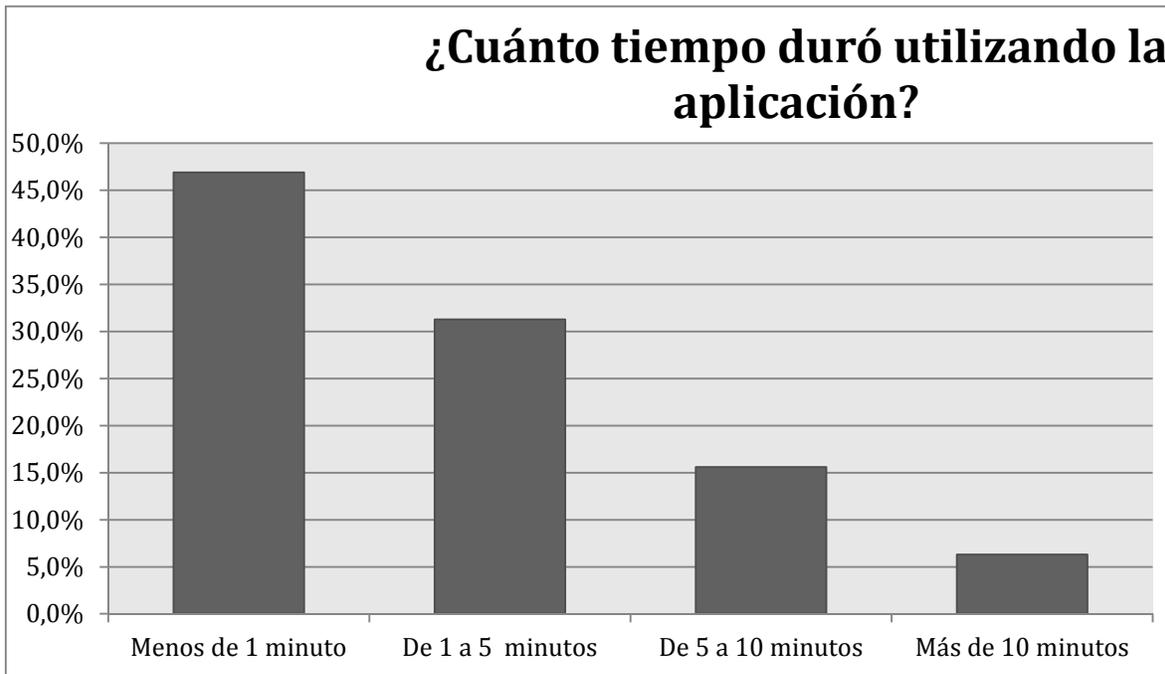


Figura 4

En más del 95% se encontró un resultado positivo y de muy fácil uso, brindado un punto importante ya que es una herramienta para cualquier edad y de muy simple empleo. (Figura 4).



En general el tiempo estimado es menor a 1 minuto lo que se dura utilizando la aplicación, siendo este es el tiempo que se necesita para colocar los datos en la aplicación y observar el diagnóstico de cada medición. (Figura 5).

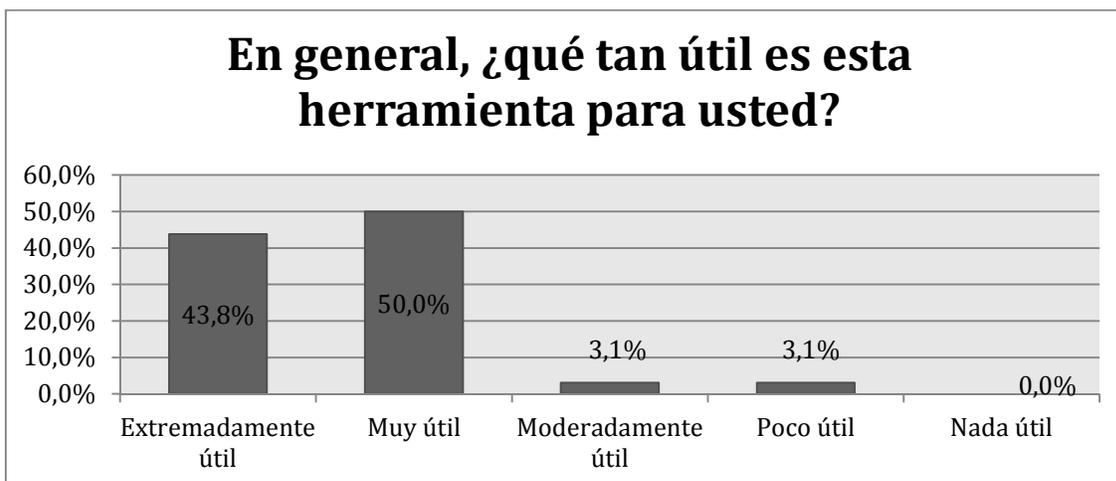


Figura 6

<sup>1</sup> Lic. en odontología, Dr. en Cirugía Dental, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, residente de posgrado de Ortodoncia y Ortopedia, ULACIT - Costa Rica, Enero 2014.

Sumando los dos resultados más favorables en cuanto a la utilidad de la herramienta, se logra más del 90%, dando resultados positivos con lo cual se determina, en su mayoría, que es una herramienta muy útil para cada doctor. (Figura 6).

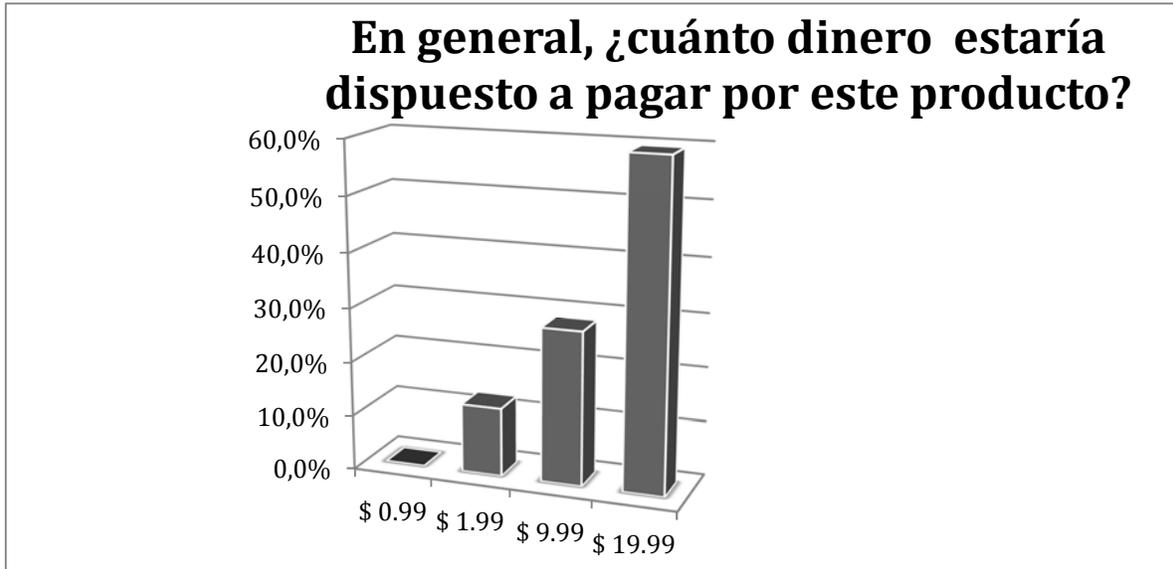
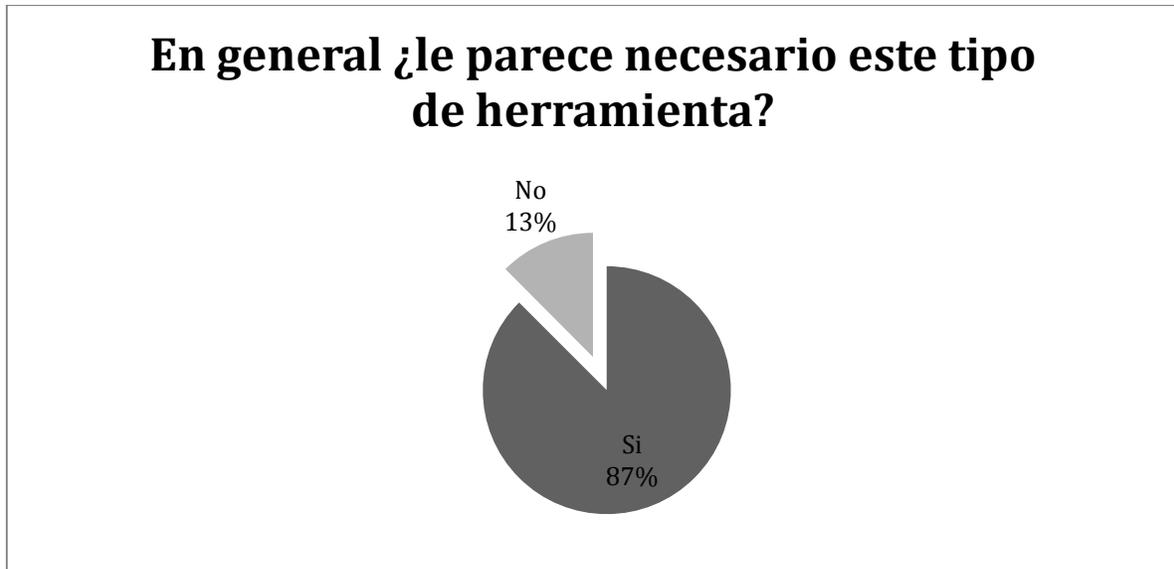


Figura 7

Las dos opciones con más valor económico fueron las elegidas por los doctores, los resultados obtenidos reflejan un aspecto positivo y de agrado para la mayoría, dándole un valor económico estimado en 19.99\$ en más del 50%. (Figura 7).



*Figura 8*

Más del 85% considera que esta herramienta es necesaria en la práctica. (Figura 8).

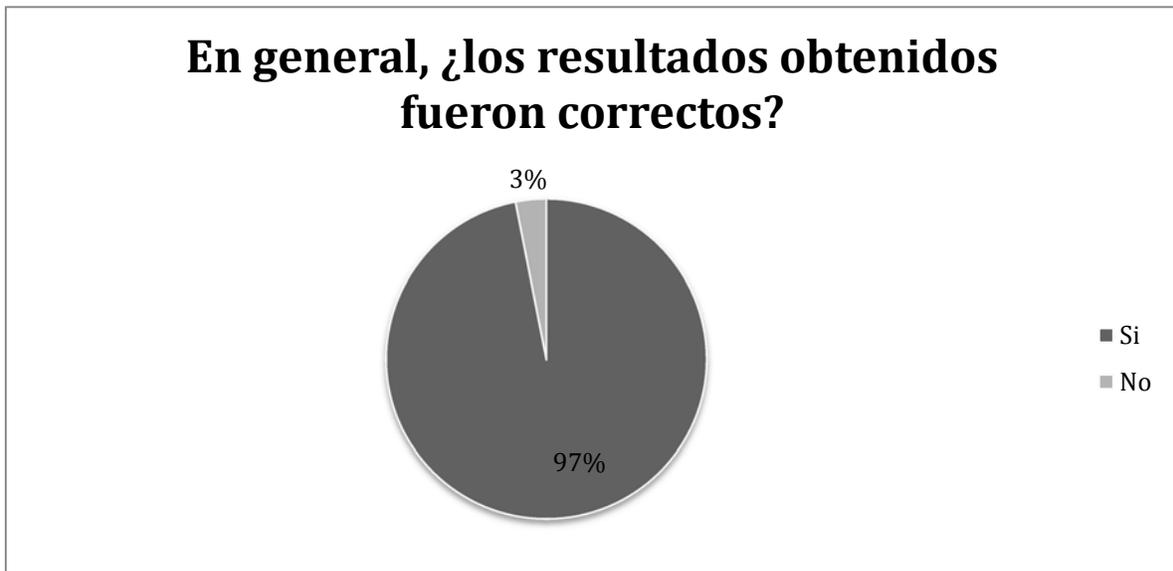


Figura 9

Para el 96.88% de la población, los resultados obtenidos por la aplicación fueron los correctos, logrando un grado de credibilidad muy satisfactorio; el restante 3.13% fue un error que se corrigió de inmediato. (Figura 9)

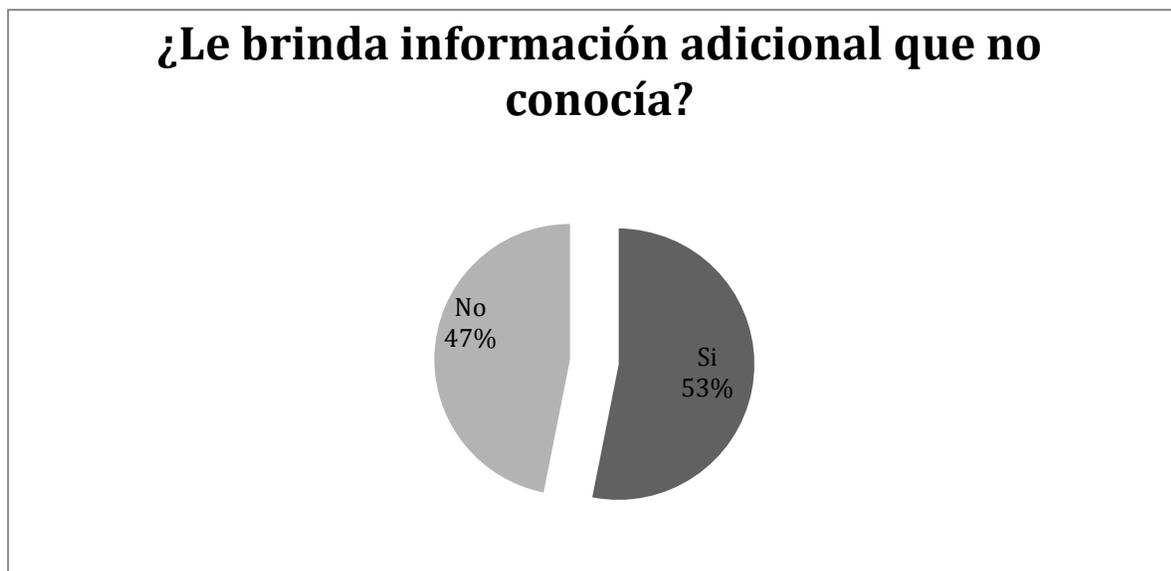


Figura 10

<sup>1</sup> Lic. en odontología, Dr. en Cirugía Dental, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, residente de posgrado de Ortodoncia y Ortopedia, ULACIT - Costa Rica, Enero 2014.

En la aplicación se coloca un dato que es la diferencia de la norma.

En la mayoría de los casos el valor faltante a los rangos normales se hace siempre y puede dar una idea más fácil de la gravedad del paciente, en su mayoría no es un dato que no conocía ya que siempre se hace, pero a la hora de colocarlo en la tabla es una ayuda para observar la severidad del caso. (Figura 10).

## Discusión

Según la Dra. Sacha Lindekens del Instituto de Investigación de Liderazgo, en uno de sus artículos menciona la importancia de la tecnología y la capacitación que se debe de brindar para poder captar a la mayor cantidad de población, ella define la dinámica del cambio refiriéndose a la tecnología con ciertas características constantes. No importa qué tan emocionante sea el cambio, es un conjunto de sensaciones de pérdida ni qué tan competentes sean las personas, siempre se espera una sensación de confusión y ambigüedad. En todo cambio se presentan aspectos positivos y negativos, es una cuestión de irse acoplando a estas nuevas tendencias. En este caso la herramienta es un prototipo que puede proporcionar esas sensaciones de las que habla Lindekens; con base en este estudio se obtuvo un aspecto muy positivo y agradable para todos los doctores.

Se necesitan más estudios bibliográficos de este tema en la ortodoncia, al ser innovador, pero pronto como toda área de la tecnología siempre está en constante cambio y posiblemente pronto se tendrá más información. Toda herramienta tecnológica necesita de actualizaciones constantes para siempre tener al día la información (Paquette, 2009).

Una de las dificultades del estudio es la falta de información relacionada con la tecnología con diagnósticos para la cefalometría en la ortodoncia, sin embargo, en general los resultados fueron positivos.

Con respecto a las preguntas planteadas al inicio de la investigación, la aplicación funcionó.

Revisando la literatura se corrigió el 3% de los datos incorrectos.

Con respecto a la utilidad de la aplicación, esta herramienta es muy útil para la mayoría de los encuestados, ya que las dos opciones de aspecto positivo obtuvieron el mejor porcentaje, dando resultados muy beneficiosos en cuanto a la utilidad de la aplicación.

Cuando se determina si es de fácil uso, con un contundente “sí” respondió la mayoría, uno de las principales hallazgos en el éxito de la encuesta fue la simplicidad de esta herramienta, provocando un uso continuo de la aplicación tanto en edades tempranas como en adultos mayores. La aplicación no tiene límite de edad, esto se debe de ir acoplando a las nuevas actualizaciones.

Una de las mediciones más relevantes es el precio que el usuario estaría dispuesto a pagar por este tipo de herramienta. Se obtuvieron resultados positivos ya que las dos opciones de mayor precio fueron las más elegidas, logrando el resultado mayor con un 59.38% la del valor económico de \$ 19.99.

Una de los motivantes para la realización de esta pregunta es que en la actualidad no existen aplicaciones como estas en ninguna tienda para dispositivo móvil, además de que el mercado meta es muy selecto ya que no se puede comparar con un videojuego que puede ser utilizado para toda la población con teléfonos inteligentes, este tipo de herramienta es exclusivo para personas que utilicen la cefalometría y el mercado está compuesto por: odontólogos, ortodoncista y centros radiológicos (Matzner, 2011).

La cefalometría es una herramienta adicional para poder brindar el diagnóstico en ortodoncia, como se observa en los resultados, no se utiliza en la mayoría de los casos, ya que en la actualidad se emplean más los exámenes visuales del paciente, pero en el caso de que se necesitara la cefalometría, esta aplicación podría facilitar el tiempo y método diagnóstico cefalométrico, los cuales pueden tener mayores beneficios además del tiempo.

En el caso de que no se recuerde alguna medición, se puede verificar en el manual correspondiente para cada análisis, el cual está en el anexo (b). La idea principal de la aplicación para la cefalometría es brindar de una forma rápida el diagnóstico preciso, el cual se hace solamente ingresando los datos a la herramienta. Por este motivo fue que la mayoría duro menos de un minuto ingresando los datos al sistema, brindando información rápida y efectiva.

## **Conclusión**

En la actualidad todo cambio siempre tiene un poco de incertidumbre y temor, pero en la tecnología esto más bien conlleva para muchos alegría y satisfacción, y un ejemplo muy claro es el caso de la compañía Apple, donde en cada exposición se reúnen miles de personas para festejar el nuevo aparato o nuevo programa. Esta puede ser una de las razones por las que tiene buena aceptación el prototipo, reflejada en la encuesta en cuanto al precio donde las dos opciones de mayor valor fueron las de mayor porcentaje, y en cuanto a la utilidad, igualmente las dos opciones dan un aspecto positivo, una de las fortalezas del estudio fue el fácil manejo de la herramienta, además que en la mayoría de los encuestados utilizan este tipo de análisis en su consulta facilitando los diagnósticos para los doctores.

Esta herramienta debe de ser un opción más para poder integrar a la comunidad ortodoncista del mundo, ya que es un tema innovador promoviendo la comunicación.

A futuro se debe de tener más investigaciones en la innovación de aplicaciones promoviendo los avances tecnológicos en el área de la ortodoncia, se necesita hacer una investigación con estudios de CBCT para poder determinar nuevas normas de ángulos y proporciones faciales.

<sup>1</sup> Lic. en odontología, Dr. en Cirugía Dental, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, residente de posgrado de Ortodoncia y Ortopedia, ULACIT - Costa Rica, Enero 2014.

## Anexo 1:

### (a) Encuesta realizada en SurveyMonkey

---

1. Indique su sexo, y edad

Femenino  31-40 años  
 Masculino  41- 50 años  
 20-30 años  51 o más

2. ¿En cuál Universidad obtuvo el grado de licenciatura en odontología?

ULACIT  
 UCR  
 ULATINA  
 VERITAS  
 OTRA

\*3. En general, ¿con qué frecuencia utiliza la cefalometría?

Siempre  
 Usualmente  
 A veces  
 Rara vez  
 Nunca

4. La herramienta utilizada fue de fácil uso y amigable?

Si  
 No

5. Cuánto tiempo duró utilizando la aplicación?

Menos de 1 minuto  
 De 1 a 5 minutos  
 De 6 a 10 minutos  
 Más de 10 minutos

6. En general, ¿qué tan útil es esta herramienta para usted?

Extremadamente útil  
 Muy útil  
 Moderadamente útil  
 Poco útil  
 Nada útil

\*7. En general, ¿cuánto dinero estaría dispuesto a pagar por este producto?

\$ 0.99  
 \$ 1.99  
 \$ 9.99  
 \$ 19.99

8. En general ¿le parece necesario este tipo de herramienta?

Si  
 No

9. En general, ¿Los resultados obtenidos fueron correctos?

Si  
 No

10. ¿Le brinda información adicional que no conocía?

Si  
 No

### (b) Manual cefalometría

## Bibliografía

- American Psychological Association. (2010). *Publication manual of the American Psychological Association*, (6ta Ed.). Washington, DC: APA.
- Cobourne, M. y DiBiase, A. (2010). *Handbook of Orthodontics*. USA: Mosby, Elsevier
- Proffit, W., Fields, H., Sarver, D. (2007). *Contemporary Orthodontics*, (4ta Ed.).USA: Mosby.
- Palmer, N. G., Yacyshyn, J. R., Northcott, H. C., Nebbe, B., y Major, P. W. (2005). Perceptions and attitudes of Canadian orthodontists regarding digital and electronic technology. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 128 (2), pp. 163-167.
- Canut, J. (2001). *Ortodoncia clínica terapéutica. Segunda Edición*. Barcelona: Masson.
- Carlos Quintero, J., Trosien, A., Hatcher, D., y Kapila, S. (1999). Craniofacial imaging in orthodontics: historical perspective, current status, and future developments. *The Angle Orthodontist*, 69 (6), pp. 491-506.
- Bishara, S. (2003). *ORTODONCIA*. México: McGraw-Hill Companies.
- Graber, T. y Vanarsdall, R. (2000). *Ortodoncia, principios generales y técnicas*, (3raEd.). Buenos Aires: Editorial Panamericana.
- Moyers, R. (1992). *Manual de Ortodoncia*, (4ta Ed.). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- da Neiva, M. B., Soares, Á. C., de Oliveira Lisboa, C., de Vasconcellos Vilella, O., & Motta, A. T. (2014). Evaluation of cephalometric landmark identification on CBCT multiplanar and 3D reconstructions. *Angle Orthodontist*
- Aguila, J. (1996). *Manual de Cefalometría*. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana.
- Echarri, P. (1998). *Diagnóstico en Ortodoncia*. Barcelona: Editorial Quintessence.
- Gregoret, J. (1997). *Ortodoncia y Cirugía Ortognática; Diagnóstico y planificación*. Barcelona: Espaxs Publicaciones.
- Hurt, A. J. (2012). Digital technology in the orthodontic laboratory. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 141(2), pp. 245-247.
- Jacobson, A. (1976). Application of the Wits Appraisal. *AJO*, 70, pp. 179 – 189.
- Chang, H. (1987). Assessment of Anteroposterior Jaw Relationship. *AJO-OD*, 92, pp. 117-122.
- Ferrario, V. F., Sforza, C., Miani, A., & Tartaglia, G. (1993). Craniofacial morphometry by photographic evaluations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 103(4), 327-337.
- Kim, Y. y Vietas, J. (1978). Anteroposterior Dysplasia Indicator: An Adjuncto Cephalometric Differential Diagnosis. *Am. J. Orthod*, 73, pp. 619 – 632.
- Moyers, R. y Bookstein F. I. (1979). The Inappropriateness of Conventional Cephalometrics. *Am J Orthod* 75, pp. 599-617
- Oktay, H. A. (1991). Comparison of ANB; Wits, AF – BF and APDI Measurements. *AJO*, pp. 122 – 128.
- Paquette, D. E. (2009). Use of technology in the orthodontic practice: A day in the life. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136 (4), pp. 607-610.

<sup>1</sup> Lic. en odontología, Dr. en Cirugía Dental, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, residente de posgrado de Ortodoncia y Ortopedia, ULACIT - Costa Rica, Enero 2014.

Patel, A., Tee, B. C., Fields, H., Jones, E., Chaudhry, J., y Sun, Z. (2014). Evaluation of cone-beam computed tomography in the diagnosis of simulated small osseous defects in the mandibular condyle. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 145 (2), pp. 143-156.

Ricketts, R. M. (1982). *Orthodontic Diagnosis and Planning:--Their Roles in Preventive and Rehabilitative Dentistry* (Vol. 2). Rocky Mountain/Orthodontics.

Ricketts, R. M. (1972). The value of cephalometrics and computerized technology. *The Angle Orthodontist*, 42 (3), pp. 179-199.

Matzner, R. (2011). How to: Determine the right price for your mobile app. *Mashable* pp.11-17.

Sassouni, V. A. (1969). Classification of Skeletal Facial Types. *Am J. Orthod*, 55, pp. 109 - 123.

Scholz, R. P. (2001). Orthodontic technolocity. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 119 (3), pp. 325-326.

Tweed, C. (1954). The Frankfort - Mandibular Incisor Angle (FMIA) in Orthodontic Diagnosis, Treatment Planning and Prognosis. *Angle Orthod*, 24, pp. 121 - 169.

Van der Linder. (1971). A Study of Röntgencephalometric Body Landmarks. *AJO*, 59, pp. 111-127.