

# NUEVO INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DENTARIA. COMPARACIÓN CON INSTRUMENTOS Y MÉTODOS TRADICIONALES.

OD. ESP. MAURICIO HAENGGI\*

OD. RAFAEL HAENGGI\*\*

\*Odontólogo. FOR. UNR, Especialista en ortodoncia AAO. U Favaloro. Alumno de la carrera de especialización en Implantología Oral. UCA

\*\*Odontólogo. FOR. UNR. Alumno de la Maestría en Implantología Oral. AOA. Residente de la cátedra de Prostodoncia Fija. FOR. UNR.

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la fiabilidad, validez y eficiencia de las mediciones obtenidas con el calibre Haenggi<sup>3,4</sup> y comparar a las mismas logradas con métodos tradicionales. Este estudio también incluyó la medición de piezas dentarias de acrílico montadas en un modelo de cera (Typodont), el cual permitió la preparación de distintos tipos de posiciones dentarias en la arcada. Cada una de las piezas de acrílico fue medida con un calibre digital con una precisión  $\pm 0,01$ mm fuera de la arcada estableciendo las medidas de control.

A continuación se realizó la medición con cada método e instrumento, en las distintas posiciones dentarias formadas sobre el modelo y se determinó la diferencia entre los valores obtenidos y la norma establecida.

Finalmente, los valores obtenidos con el calibre Haenggi<sup>3,4</sup>, fueron los más cercanos a la norma establecida. Se obtuvo un coeficiente de correlación lineal de Pearson<sup>1</sup> muy cercana a 1 ( $r=0,96$ ) en comparación con la norma establecida. Esto demostró la validez del dispositivo de medición. El tiempo de medición fue 7 veces menor al promedio de los demás instrumentos. Además, el cálculo automático de los índices, mediante el software del calibre Haenggi<sup>3,4</sup>, supone una ventaja con respecto al tiempo necesario para obtener los resultados de los distintos índices dentarios utilizando los métodos tradicionales.

**PALABRAS CLAVE** medición, dental, digital, calibre, pinza, bolton, moyers, software.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the reliability, validity and efficiency of the measurements obtained with the Haenggi caliper<sup>3,4</sup>, compared to the data acquired with traditional methods. This study also included a set of mesio-distal measurements of standardized acrylic teeth mounted on a wax model (Typodont). This allowed the arrangement of the most common configurations found in the dental arch. To obtain a standardized measure, each acrylic tooth was measured using a digital caliper with a  $\pm 0.01$  mm accuracy. Standardized measurements were made holding the tooth separately from the wax base. Measurements were made in different arrangements. The same procedure was repeated with different measuring methods. After all the data was completed, it was compared to establish the difference within measurements made with the different methods, and the standardized values.

Finally, the data obtained with the Haenggi Caliper were the closest to the established standard. Pearson's linear correlation coefficient was very close to 1 ( $r = 0.96$ ) when compared to the standardized values obtained in the control measurement, demonstrating the validity of the proposed measuring device. The measurement's recorded time was 7 times lower than the average of the other methods used. Further on, the automatic index calculations made with the Haenggi caliper software, allowed the operator to save time and effort by obtaining the results of the data acquired for the different dental in comparison with other traditional methods.

**KEYWORDS** Measurement, dental, digital, caliper, gauge, bolton, moyers, software.

**INTRODUCCIÓN**

Es importante cuantificar la discrepancia de las piezas dentarias ya que el tratamiento varía en función de la magnitud de la misma. Esta cuantificación requiere un análisis espacial con modelos dentales. Este análisis es especialmente valioso a la hora de evaluar el grado de apiñamiento que puede sufrir un niño en dentición mixta<sup>13</sup>.

Los métodos actuales de medición dentaria resultan ser poco eficaces y/o eficientes.

La falta de uso de los índices evidencia una falencia en uno o varios puntos de los métodos e instrumentos<sup>3,4,5,10</sup>. El tiempo que demanda, la laboriosidad, los instrumentos, o el desconocimiento de algunos métodos hicieron que no formen parte de la historia clínica ortodóncica de los pacientes, perdiéndose información importante para el diagnóstico y dando lugar a la peligrosa subjetividad, que no debería ser partícipe de la diagnosis<sup>3</sup>.

La utilización de calibres tradicionales, digitales, compases, fotometría y otros instrumentos adolecen de la falta de una forma eficiente de medir, anotar, calcular y brindar los resultados de los índices<sup>3</sup>.

Actualmente la tecnología digital es una realidad que cada vez se impone más en todos los ámbitos clínicos y, por tanto, existe una incorporación también de los ortodoncistas a la digitalización de los registros ortodóncicos diagnósticos<sup>10,11,12</sup>.

El objetivo de este trabajo fue comparar el calibre Haenggi<sup>3,4,5</sup> (fig.1) con los utilizados tradicionalmente a fin de establecer su fiabilidad, ventajas y desventajas.



Figura 1

**MATERIALES Y MÉTODOS**

se realizó un estudio observacional transversal comparativo para evaluar la correlación entre los distintos instrumentos y métodos de medición.

Se utilizaron piezas dentarias de acrílico montadas en modelos de cera rosa, de tipo Typodont.

Luego se estableció el valor control para cada pieza realizando la medición individual de cada una fuera del modelo, con un calibre digital de acero inoxidable de 150mm y con una precisión de  $\pm 0.01\text{mm}$ , posicionando sus bocados en los puntos de contacto anatómicos de cada pieza estableciendo su ancho mesio-distal<sup>2</sup>.

Se incluyeron las piezas de acrílico en el modelo de cera formando distintos tipos de alineamientos dentarios y se realizaron las mediciones con cada instrumento incluyendo: Calibre digital<sup>7</sup> de acero inoxidable 150mm precisión  $\pm 0,01\text{mm}$ , calibre dental boley<sup>8</sup> de acero inoxidable de 0-100mm precisión de 1/10 de mm, compás de puntas secas y regla de acero inoxidable<sup>14</sup>, método fotométrico<sup>9</sup> y calibre Haenggi<sup>3,4,5</sup>. (Fig.2)

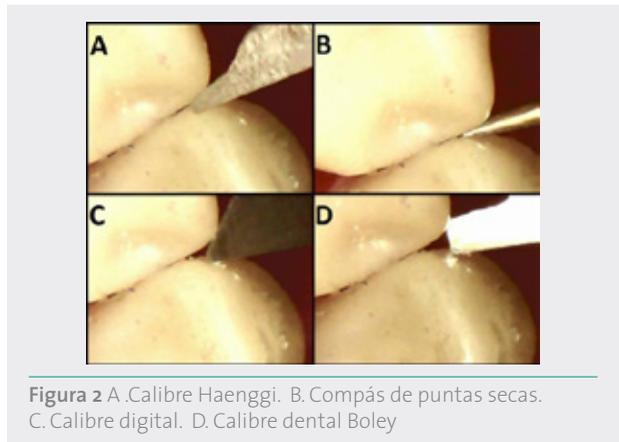


Figura 2 A. Calibre Haenggi. B. Compás de puntas secas. C. Calibre digital. D. Calibre dental Boley

Las piezas se dispusieron en distintas posiciones, a saber:

Arco ideal<sup>6</sup>: Las piezas se dispusieron formando una curva catenaria en íntima relación mesio-distal por medio de sus puntos de contacto anatómicos.

Arco con diastemas<sup>13</sup>: Las piezas se dispusieron formando un arco similar al ideal pero con espacio de  $1 \pm 0.5\text{mm}$  entre cada pieza.

Arco con apiñamiento<sup>13</sup>: Las piezas se dispusieron simulando un apiñamiento dentario, con distintas

mal-posiciones, en íntimo contacto con sus contiguas sin relacionarse a través de sus puntos de contacto anatómicos.

Posteriormente se realizó la medición en milímetros de cada tipo de alineamiento dentario con cada uno de los instrumentos nombrados (tabla 1) y se midió el tiempo necesario para medir las 28 piezas incluidas en el arco.

Se calculó la diferencia entre el valor medido y el valor control para cada una de las mediciones realizada con cada instrumento y en las distintas situaciones de alineamiento dentario.

A continuación se estableció el error máximo en las mediciones individuales, la suma de errores y el error promedio de todas las mediciones para cada instrumento (tabla 2).

Se calculó el tiempo de medición promedio y por pieza de cada instrumento.

Se sumó el tiempo necesario para realizar los índices de Bolton, Tanaka-Johnston, Discrepancia y Moyers al error promedio de cada instrumento, estableciendo el valor total de medición y el cálculo de los índices.

Se realizó el análisis del coeficiente lineal de Pearson<sup>1</sup> para correlacionar los valores establecidos como control con los obtenidos por los distintos instrumentos.

**RESULTADOS**

En la tabla 1 se presentan los valores de las mediciones obtenidas con cada instrumento en las distintas alineaciones dentarias.

En la tabla 2 se disponen en orden la suma total de errores para cada instrumento, el error máximo de medición individual y el error promedio de todas las mediciones.

En la tabla 3 se muestran los coeficientes de Pearson (r), de los instrumentos estudiados y las alineaciones dentarias correspondientes.

En el gráfico 1 se muestra la suma de errores en milímetros, por instrumento, para cada alineación dentaria.

En el gráfico 2 se muestra el tiempo promedio de medición de las 28 piezas del arco para cada método.

En el gráfico 3 se agrega al tiempo promedio, el necesario para realizar los cuatro índices más utilizados

Pieza N°	Fuera del modelo de cera	Arco Ideal					Apilamiento					Diastemas				
	Calibre digital	Calibre digital	Calibre Dental Bailey	Compás y regla	Método Fotométrico	Calibre Hoanggi	Calibre digital	Calibre Dental Bailey	Compás y regla	Método Fotométrico	Calibre Hoanggi	Calibre digital	Calibre Dental Bailey	Compás y regla	Método Fotométrico	Calibre Hoanggi
17	9,13	8,99	9	9	8,92	9	8,89	9	9	8,7	9,3	9,05	9,2	9,5	9,13	9,1
16	9,52	8,98	9,4	10	9,7	9,4	9,52	9,4	10	9,56	9,4	9,46	9,7	10	9,41	9,5
15	6,07	6,14	5,9	6,5	6,18	6,1	6,1	6	6,5	5,8	6,2	6,07	6,2	6,5	6,2	6
14	6,6	6,35	6,5	7	6,47	6,7	6,08	6,9	7	5,81	6,1	6,68	6,6	7	6,59	6,6
13	7,55	7,35	7,7	8	7,33	7,5	7,5	7,7	8	7,07	7,6	7,58	7,7	8	7,27	7,6
12	6,5	6,35	6,5	7	6,68	6,5	6,61	6,8	7	6,63	6,4	6,6	6,8	7	6,32	6,6
11	7,67	7,81	7,7	8	7,57	7,7	7,66	8	8	7,72	7,4	7,68	7,9	8	7,51	7,8
21	7,7	7,8	7,7	8	7,73	8	7,75	8	8	7,38	8	7,67	7,9	8	7,45	7,8
22	6,5	6,13	6,7	7	6,75	6,2	6,58	6,7	7	5,8	6,2	6,8	6,7	7	6,8	6,6
23	7,55	7,54	7,5	8	7,33	7,7	7,47	7,4	7,5	8,17	7,4	7,51	7,7	8	7,73	7,6
24	6,6	6,66	6,3	7	6,44	7,1	6,73	6,7	7	5,91	6,5	6,66	6,7	7	6,62	6,8
25	5,93	5,52	5,6	6	5,83	6,3	6,04	6	6	6,18	5,8	5,93	6	6	5,86	5,8
26	9,5	8,94	9,6	10	9,35	9,5	8,99	9,3	10	8,96	9,6	9,31	9,5	10	9,2	9,5
27	8,67	8,28	8,4	9	8,46	8,8	8,54	8,9	9	8,59	8,7	8,66	8,7	9,5	8,34	8,6
47	9,52	8,53	8,7	9,5	9,87	9,5	9,71	9,8	10	9,73	9,5	9,55	9,7	10	9,68	9,4
46	10,7	10,39	10,4	11	10,94	11	10,17	10,7	11	10,39	10,8	10,79	10,9	11,5	11,15	10,9
45	6,85	7,14	7	7,5	6,71	7	6,81	7	7,5	5,63	7	6,86	7	7,5	7,26	6,9
44	6,34	7,13	6,3	7	6,31	6,5	6,51	6,2	6,5	6,71	6,3	6,52	6,4	7	6,51	6,4
43	6,3	6,42	6,5	7	6,58	6,3	6,31	6,4	6,5	6,36	5,9	6,34	6,4	7	6,36	6,3
42	5,05	4,78	4,7	5	5,03	4,8	5,05	5,1	5	5,05	5,3	5,07	5,2	5,5	5,11	5,1
41	4,47	4,12	4,5	5	4,34	4,3	4,53	4,7	5	4,49	4,3	4,52	4,6	5	4,61	4,4
31	4,66	4,37	5	5	4,61	4,6	4,71	4,9	5	4,52	4,6	4,66	4,7	5,5	4,7	4,6
32	5,05	4,99	5	5,5	4,79	4,9	4,96	5	5	5,2	5,1	5,03	5,2	5,5	5,12	5,1
33	6,43	6,13	6,3	7	6,98	6,5	6,39	6,5	6,5	6,48	6,2	6,45	6,7	7	6,89	6,4
34	6,34	5,81	6	6	6,33	6,2	6,03	6,4	6,5	6,03	6,4	6,31	6,4	7	6,33	6,3
35	6,94	6,8	7	7	6,94	7,2	7,04	7	7	6,82	6,8	6,76	6,8	7,5	6,77	6,9
36	11,11	10,81	10,5	11,5	11,24	11,1	10,84	10,4	11	10,68	11,2	11,31	11,2	11,5	10,98	11,2
37	9,53	9,19	10	9,5	9,7	9,5	9,38	9,2	10	9,91	9,6	9,56	9,6	10	9,51	9,5
Media Aritmética	7,31	7,12	7,23	7,64	7,33	7,35	7,25	7,36	7,59	7,15	7,27	7,34	7,43	7,82	7,34	7,33
Desvío Standard	1,79	1,71	1,73	1,76	1,84	1,82	1,70	1,69	1,81	1,80	1,84	1,78	1,79	1,79	1,76	1,80

Tabla 1

SUMA DE ERRORES POR INSTRUMENTO				
Calibre digital	Calibre Dental Boley	Compás y regla	Método Fotométrico	Calibre Haenggi
14,42	14,56	33,08	18,44	10,2
ERROR MAXIMO POR INSTRUMENTO				
Calibre digital	Calibre Dental Boley	Compás y regla	Método Fotométrico	Calibre Haenggi
0,99	0,82	0,84	1,22	0,5
ERROR PROMEDIO POR INSTRUMENTO				
Calibre digital	Calibre Dental Boley	Compás y regla	Método Fotométrico	Calibre Haenggi
0,08	-0,03	-0,37	0,04	-0,01

Tabla 2

PEARSON	Calibre digital	Calibre Dental Boley	Compás y regla	Método Fotométrico	Calibre Haenggi
Arco Ideal	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96
Apiñamiento	0,96	0,96	0,95	0,94	0,96
Diastemas	0,96	0,96	0,96	0,95	0,96

Tabla 3

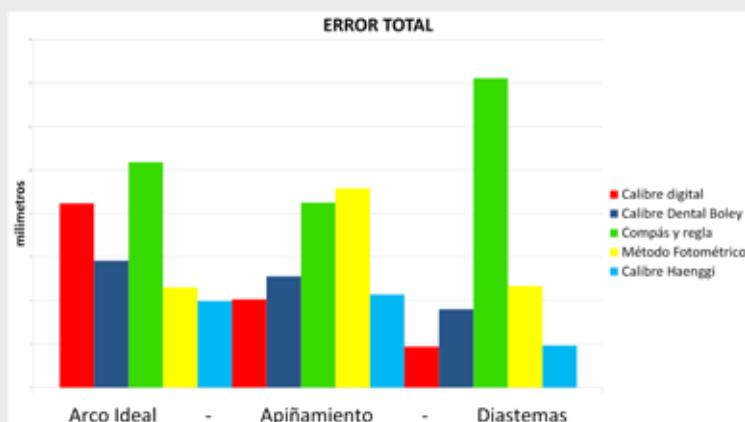


Gráfico 1

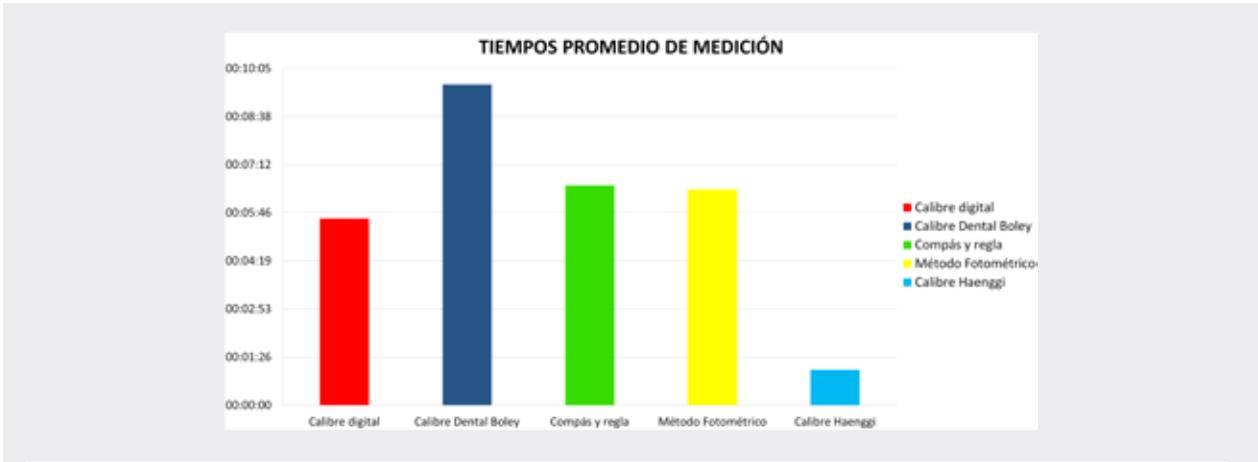


Gráfico 2

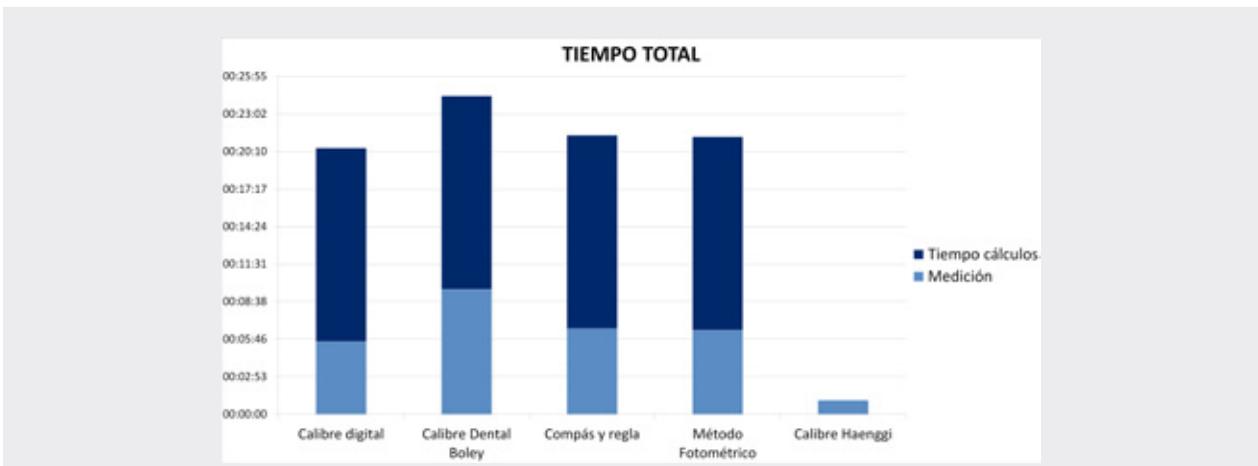


Gráfico 3

en ortodoncia (Bolton, Discrepancia óseo-dentaria, Moyers y Tanaka-Johnston).

**DISCUSIÓN**

Los resultados de este estudio demostraron la fiabilidad de las mediciones obtenidas con el calibre Haenggi<sup>3,4,5</sup>, el cual obtuvo el menor valor en la sumatoria total de errores de las distintas mediciones. Obtuvo también el menor error máximo en mediciones individuales (tabla 2).

La precisión radica en las puntas adaptadas para la medición de piezas dentarias y espacios inter-dentarios (fig.2) y en la exactitud que brinda la digitalización de la medición. Así pudieron evitarse lecturas con errores de apreciación, interpolación, coincidencia y paralaje.

El coeficiente de Pearson ( $r=0,96$ ) obtenido por el calibre Haenggi, en todos los alineamientos, demuestra

la correlación de este instrumento con las mediciones realizadas con el calibre digital de las piezas fuera de la arcada.

El calibre Haenggi<sup>3,4,5</sup> demostró su eficiencia realizando las mediciones 6,6 veces más rápido que el tiempo promedio necesario para los demás métodos.

Además, los cálculos de índices dentarios son realizados de forma automática por el software "Haenggi-Model-Calculator". A los instrumentos tradicionales se les adicionó el tiempo necesario para realizar el cálculo de los índices más representativos: Bolton, Tanaka-Johnston, Discrepancia óseo-dentaria y Moyers. (Gráfico 3)

**CONCLUSIÓN**

El calibre Haenggi demostró ser eficaz y eficiente para realizar las mediciones y los cálculos de los índices dentarios requeridos por el ortodoncista.

Su diseño ergonómico y la disposición del botón permiten un rápido posicionamiento del instrumento y registro de la medición.

Sus puntas aguzadas y de bisel externo permiten una mejor adaptación a las caras proximales de las piezas dentarias, aún en mal-posiciones y apiñamientos.

La digitalización de las medidas permite su inmediato procesamiento, evitando al profesional tener que realizar cálculos posteriores a las mediciones.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. CAZAU, P. Estadística y metodología de la investigación. Buenos Aires: Biblioteca Redpsicología. 2012.
2. FIGÚN, M; GARINO, R. Anatomía Odontológica, Funcional y Aplicada. El Ateneo. Bs. As. 2001.
3. HAENGGI, M. Desarrollo de un método de medición electrónico para el cálculo de índices odontológicos. AAO. 2013.
4. HAENGGI, M; HAENGGI, R. Desarrollo de un método de medición electrónico para el cálculo de índices odontológicos. RAAO Vol. LI • Núm 2. 2013
5. HAENGGI, M; HAENGGI, R. Nuevo instrumento de medición dentaria para el cálculo de índices odontológicos. ODONTODINÁMICA N°226 .2013
6. MACCONAILL, SCHER, E. (1949) La forma ideal de la arcada dental humana. Dent Rec 69: 285-302
7. MOK, K.H; COOKE, M.S. (1998) Space analysis: a comparison of sonic digitization (DigiGraph Workstation) and the digital caliper. Eur J Orthod; 20: 653-661.
8. MOYERS R. E. Manual de ortodoncia. 4ta edición. (223-248)
9. NORMANDO, D y Cols. A clinical photometric method to measure dental arch dimensions and mesio-distal tooth size. EJO 3. 721-726. 2011
10. PAREDES GALLARDO V. Desarrollo de un método digital para la medición y predicción de tamaños dentarios: aplicaciones para determinar alteraciones en el índice de Bolton. Universidad de Valencia. 2005
11. PAREDES GALLARDO, V. y Cols. Método de medición del índice de Bolton mediante digitalización de la arcada dentaria. Rev. De clínica e investigación en ortodoncia, 2003 abr-jun, 43 (2) pag. 75-84.
12. PAREDES, V y Cols. New, fast, and accurate procedure to calibrate a 2-dimensional digital measurement method. AJODO 127: 518-519
13. PROFFIT, W. (2008) Ortodoncia Contemporánea teórica y práctica. USA: 4º edición, ed. Mosby.p195.
14. VELLINI FERREIRA. Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica 1era edición 2002. Editorial Artes Médicas Latinoamérica.

*Correspondencia: mauriciohaenggi@hotmail.com*