

## Ortodoncia Lingual: de la artesanía al CAD-CAM *Lingual Orthodontics: from handicraft to CAD-CAM*

**Autor:** Henrique Bacci\*

### RESUMEN

La Ortodoncia Lingual es una técnica con un gran atractivo para el público adulto debido a su aspecto prácticamente invisible. Aunque se sabe que en algunas partes del mundo la popularidad de la técnica lingual es notoria, en Occidente esta propuesta de tratamiento todavía es poco diseminada. Los aparatos linguales totalmente personalizados por tecnología CAD-CAM representan un reciente diseño de tratamiento. Los hallazgos demuestran que la infinita posibilidad de individualización de los aparatos generados por esta tecnología tiene grandes posibilidades de dictar el camino de una nueva era de la Ortodoncia Estética.

**Palabras clave:** tecnología, estética dental, Ortodoncia Lingual.

### ABSTRACT

*Lingual Orthodontics is a technique with great appeal for adults due to its almost invisible appearance. Although it is known that in some parts of the world the popularity of the Lingual Technique is notorious, in the West this treatment proposal is not widely spread out yet. The fully customized lingual appliances produced by CAD-CAM technology represent a recent treatment design. The findings show that the endless possibility of individualization of the appliances generated by this technology has great chance to dictate the way of a new era of Aesthetic Orthodontics.*

**Key words:** technology, dental aesthetics, Lingual Orthodontics.

### INTRODUCCIÓN

La Ortodoncia Lingual se introdujo en los años setenta y desde entonces, se pudieron encontrar respuestas variadas de tratamiento. Durante las últimas décadas se han divulgado grandes avances, pero también se han propagado algunas perspectivas negativas respecto a la Ortodoncia Lingual, lo que ha generado dudas de su eficacia en el tratamiento de pacientes adultos.

De esta manera, la popularidad de la técnica lingual todavía presenta un grado de aceptación variable.

Es muy posible que la reciente propagación de la tecnología CAD-CAM (*Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing*) establezca un cambio significativo de la ortodoncia como la conocemos, en un futuro próximo. La mayor ventaja del empleo del CAD-CAM en ortodoncia está en la individualización ilimitada del aparato<sup>1,2</sup>, lo cual posibilita una prescripción personalizada para cada paciente.

Con la ortodoncia lingual no podría ser diferente, pues es una técnica considerada de difícil ejecución. En esta condición, la tecnología CAD-CAM fue introducida en la ortodoncia lingual en 1998 por Wiechmann, quien usó una configuración de destino para facilitar el posicionamiento individualizado de los brackets linguales. En su sistema, las compensaciones de las diferencias de la cara lingual se realizaban en un arco lingual individualizado y fabricados por un robot.<sup>2</sup> Otras metodologías de producción de brackets linguales surgieron después de esta época.

Este artículo tiene como objetivo analizar el impacto de la introducción de la tecnología del CAD-CAM en la propagación de la ortodoncia lingual en los próximos años.

### DESARROLLO

A mediados de 2010, hubo un gran desacuerdo acerca de cuál era el mejor y más preciso proceso de laboratorio de preparación de

los brackets para la ortodoncia lingual. En esta época, el autor sostuvo la idea de que la técnica lingual podía ser ejecutada siguiendo preceptos de laboratorio simplificados<sup>3,6</sup>, sin la necesidad de los setups manuales. Se afirmó que “en otras épocas, la utilización de métodos de laboratorio que se basaban en la personalización de la base de las brackets linguales no eximía la necesidad de dobleces en los arcos, confirmando que ese es un recurso que debería ser utilizado cualquiera sea el método empleado”.<sup>3</sup> En cuanto al método simplificado de posicionamiento de brackets, se complementa que en los casos en que los aparatos linguales fueron montados en obediencia a

las tablas de altura de brackets, la necesidad de dobleces en los arcos también es una realidad, previsible y de confección relativamente simple.

Dos ejemplos de tratamientos de alta complejidad se muestran en las figuras 1 a 21. Ambos fueron tratados con aparatos linguales preparados por medio de una fase de laboratorio simplificada (sin setups o máquinas especiales).

### Caso clínico I (Figs. 1 a 21)

Fotos iniciales de la paciente A. R. C. de 50 años y 3 meses de edad. Se observó la relación de Clase II subdivisión derecha asociada a una mordida abierta de origen esquelética. (Figs. 1 a 9)



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

Se decidió extraer un segundo premolar superior derecho y realizarse el control vertical posterior con microimplantes. (Fig. 10)



Fig. 10.

Los aparatos linguales fueron usados para la biomecánica de cierre de espacios, control de torque y terminación de manera exitosa. (Figs. 11 y 12)



Fig. 11.



Fig. 12.

**Caso finalizado.** (Figs. 13 a-21)



Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.



Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 20.



Fig. 21.

**Caso clínico II** (Figs. 22 a 43)

Fotos iniciales del paciente W. M. A, de 22 años y 8 meses de edad. (Figs. 23 a 30)  
En la primera consulta, se verificó que el paladar había sido recientemente sometido a la

expansión quirúrgicamente asistida. Había un distractor maxilar fijado al paladar y la expansión se presentó gravemente asimétrica. (Fig. 29)



Fig. 22.



Fig. 23.



Fig. 24.



Fig. 25.



Fig. 26.



Fig. 27.



Fig. 28.



Fig. 29.



Fig. 30.

El paciente fue preparado para cirugía ortognática con aparatos linguales completos. (Figs. 31 a 34).



Fig. 31.



Fig. 32.



Fig. 33.



Fig. 34.

Aparatos linguales durante la fase de finalización. (Figs. 35 y 36).



Fig. 35.



Fig. 36.

**Caso finalizado.** (Figs. 37 a 43)

Los resultados presentados en estos últimos años no han sido suficientes para la adhesión general de los profesionales a la técnica lingual, incluso, a la luz de una fase de laboratorio simplificada. Todo indica que la ejecución de la fase de laboratorio sin *setups* redujo costos, pero exigió mayor habilidad en el posicionamiento preciso de los *brackets* y en los dobles de los arcos.

La producción de *brackets* linguales por tecnología CAD-CAM de diferentes empresas se

inicia de forma similar y representa una metodología innovadora de generación de aparatos fijos. Primero, los archivos del paciente (fotografías, radiografía panorámica y modelos digitales) deben subir a la interfaz. Estos elementos sirven de parámetros a los técnicos para la construcción de un *setup* virtual que seguirá las instrucciones de corrección proporcionadas por el profesional. (Figs 44 a 49)



Fig. 37.



Fig. 38.



Fig. 39.



Fig. 40.



Fig. 41.



Fig. 42.

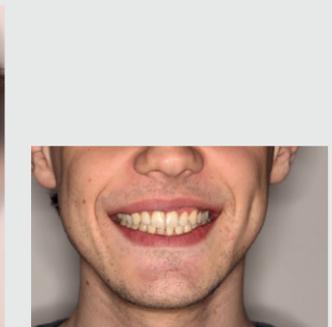


Fig. 43.

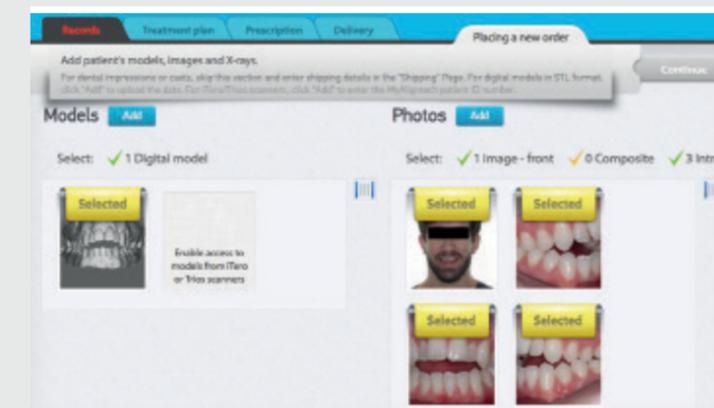
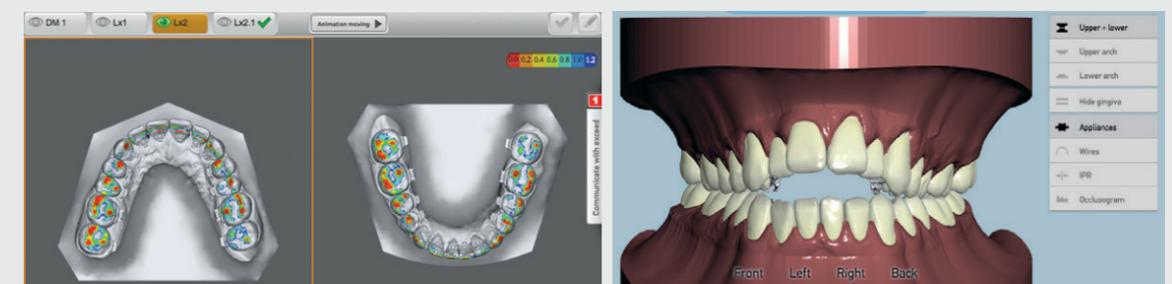


Fig. 44: Imagen de una interfaz para la generación de los archivos digitales necesarios para la producción de los *brackets* linguales.



Figs. 45 y 46: Flujo digital para la producción de aparato CAD-CAM. Después de que el *upload* de imágenes del paciente se realiza, los técnicos elaboran un *setup* digital siguiendo las orientaciones por escrito del ortodoncista.

En esta fase, el profesional debe verificar detalladamente el *setup* y el posicionamiento de *brackets* linguales, y si es necesario proceder a las revisiones. Estas se pueden realizar verbalmente (escribiendo las instrucciones), manualmente (utilizando el *software* instalado en la máquina del operador) o haciendo parte de las correcciones manualmente y solicitando una parte de la revisión a los técnicos, por escrito. Así, el flujo digital sigue hasta la

aprobación de la corrección solicitada por el ortodoncista.

**Revisión de la configuración digital.** (Figs. 47 a 49)

En la *figura 47* se puede ver el *setup* del paciente. La *figura 48* ejemplifica los cambios realizados en la escritura. El refinamiento fue realizado por medio de un *software*. La interfaz proporciona herramientas auxiliares como el oclusograma (*figura 49*) y la simulación del movimiento.



Fig. 47: Setup digital.

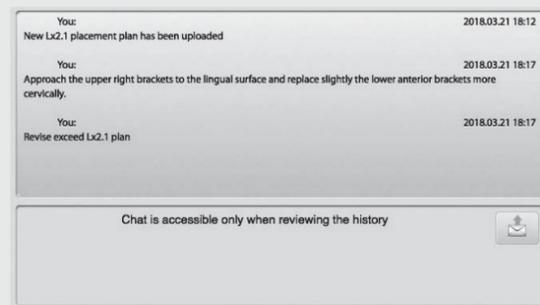


Fig. 48. Cambios recomendados por el ortodoncista.

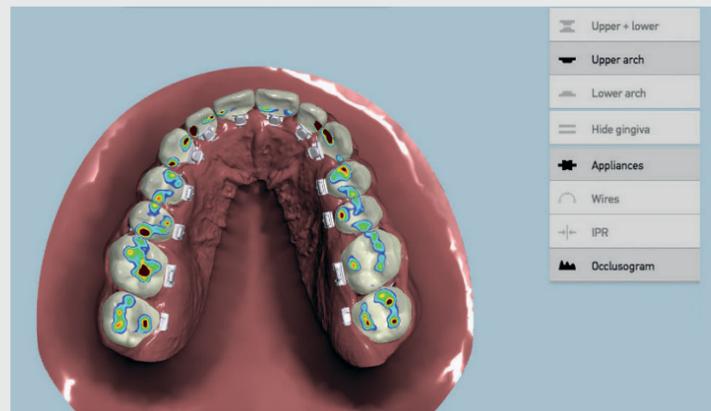


Fig. 49. Oclusograma: herramienta de análisis de la oclusión final del paciente.

De acuerdo a la conveniencia del caso y o preferencia del ortodoncista, los arcos siguen el formato *mushroom* (con *offset* caninos) o *straight-wire*. Generalmente, los arcos también

son suministrados por la empresa y, si es necesario, el profesional puede imprimir una plantilla con la configuración de los arcos definidos en el *setup*, utilizando una función encontrada en el propio *software*. (Fig. 50)

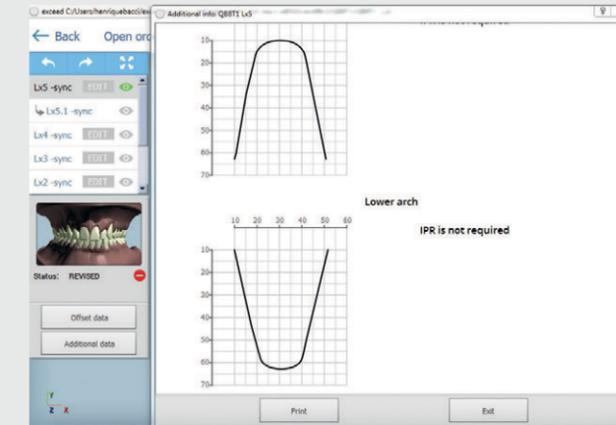


Fig. 50: La plantilla generada en el *software*, para impresión.

Los arcos linguales pueden ser sujetos a los *slots* por medio de ligaduras individuales o autoligados. Un ejemplo de ligadura para el

sistema lingual autoligado está en desarrollo y puede observarse en las siguientes figuras. (Figs. 51 y 52)



Figs. 51 y 52: Imagen representativa de un clip en níquel-titanio<sup>7</sup> e ilustración del *bracket* con el clip.

El juego de *brackets* personalizado, incluido en las cubetas empleadas para el cementado indirecto, constituyen la guía para el ortodoncista.

Se pueden ver en las *figuras 32 a 34* las imágenes del aparato posicionado en el modelo virtual y luego, pegado en el paciente.



Figs. 53 a 55. Aparato lingual colocado en el modelo virtual, en el modelo impreso y posteriormente, colocado en el paciente, en fase inicial de nivelación y alineación.

La personalización de *brackets*, a través de la tecnología CAD-CAM, proporciona la individualización por medio de *setups* digitales. Las cubetas de posicionamiento indirecto de *brackets* y los arcos se suministran al ortodontista, con el fin de facilitar las fases de cementado y la biomecánica de tratamiento. La llegada del CAD-CAM pretende aproximar a los ortodontistas a la técnica lingual, apoyándose en las ventajas de la utilización de esta tecnología en la especialidad.

### DISCUSIÓN

Aunque los *brackets* estéticos pueden servir para enmascarar la presencia visual del aparato ortodóncico, todavía persiste como un problema estético para muchos pacientes. Los alineadores transparentes son estéticos y eficaces en el tratamiento de casos menos complejos y han evolucionado bastante, pero la mecánica compleja aún no puede ser totalmente expresada empleando estos sistemas.<sup>8</sup>

La popularidad de la técnica lingual todavía presenta un grado de aceptación variable. Los estudios indican que en los Estados Unidos, poco más del 10 % de los ortodontistas demostró el interés de tratar a sus pacientes con ortodoncia lingual<sup>9</sup> y en la India, sorprendentemente, el 70 % de los ortodoncistas dijeron practicar este tipo de tratamiento.<sup>10</sup>

El CAD-CAM todavía es considerado una tecnología relativamente reciente y trae consigo algunas desventajas con la dificultad de

adquisición de imágenes escaneadas de las arcadas, un costo más elevado en comparación con sistemas tradicionales de fabricación de *brackets*, y el tiempo para la producción de los aparatos personalizados.

Aunque parezca una realidad distante para una parte significativa de los ortodoncistas, esta tecnología estará encontrando más adeptos en la medida en que los principales problemas sean solucionados. Por ejemplo, los modelos físicos de yeso se pueden utilizar para captar las imágenes de las arcadas desde escáneres de mesa, en los lugares donde los escáneres intraorales aún no han llegado. Las tecnologías que se aproximan a la fabricación de los *brackets* personalizados al máximo de la producción en serie, con consecuente reducción de costos y reducción del tiempo de fabricación, están siendo estudiadas.

### CONCLUSIONES

Una eficiente utilización de sistemas de producción de *brackets* por medio de la tecnología CAD-CAM, requerirá la coalescencia entre tecnología, viabilidad de trabajo y, principalmente, un cambio de comportamiento profesional. Por la relativa precocidad de la innovación, esta tecnología sigue siendo asimilada por la industria y por los ortodoncistas, pero es seguro decir que la tecnología CAD-CAM, por los resultados demostrados hasta el momento, dictará los parámetros de la ortodoncia de los nuevos tiempos.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wiechmann D. *A new bracket system for lingual orthodontic treatment. Part 2: first clinical experiences and further development.* J Orofac Orthop. 2003; 64: 372-88.
2. Wiechmann D. *A new bracket system for lingual orthodontic treatment. Part 1: theoretical background and development.* J Orofac Orthop. 2002; 63: 234-45.
3. Base H. *Ortodontia Lingual: o segredo por trás do sorriso.* Nova Odessa: Ed. Napoleão 2011; 238 p.
4. Bacci H. *Correlação entre o comprimento das coroas dos dentes anteriores e a localização do fundo da fossa lingual e sua relação com as proporções áureas em imagen stomográficas [dissertação].* Campinas: Faculdade São Leopoldo Mandic; 2014.
5. Bacci H. *Técnica Lingual de acuerdo a los principios del Bacci Bonding System (BBS): caso clínico de paciente con diastemas anteriores y diagnóstico de pérdida ósea.* Ortod Actual. 2015 abr; 11(44): 46-51.
6. Bacci H, Porto BG, Cardon S, Artech AA, Bellato A. *Análise dos efeitos da posição vertical dos bráquetes linguais em pacientes com sobremordida, seguindo os princípios laboratoriais BBS (Bacci Bonding System).* Rev Clín Ortod Dental Press. 2015 abr/maio; 14(2): 42-57.
7. Gallo A (inventor); Aditek do Brasil. *Pre-fabricated Ligature with Variable Friction.* US patent US 9,603,677 B2. 2017 mar; 28.
8. Joffe L. *Invisalign: early experiences.* J Orthod. 2003; 30(4): 348-52.
9. Noble J, Hechter FJ, Karaiskos NE, Lekic N, Wiltshire WA. *Future practice plans of orthodontic residents in the United States.* Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 mar; 135(3): 357-60.
10. Agrawal S, Hegde TM, Patil AK. *Survey on the practice of lingual orthodontics in India.* J Indian Orthod Soc. 2016; 50: 234-9.