**[Resumen]**

El autor describe el sistema de toma de impresión «técnica de Ludwig» para restauraciones mediante prótesis completa, en el que ya en la primera sesión pueden determinarse la delimitación de los bordes de la prótesis, la relación entre los maxilares superior e inferior y realizarse la toma de impresión del vestíbulo oral. A partir de estas informaciones, la técnica de Ludwig ofrece al odontólogo y al protésico dental un hilo conductor que permite a ambos orientarse con seguridad hasta la colocación. Esta segunda parte del artículo describe la determinación de las relaciones intermaxilares con transferencia con arco facial arbitraria y llave de estética, así como la articulación y el montaje conforme a criterios estéticos, fonéticos y funcionales.

**Palabras clave**

Paciente edéntulo. Prótesis completa. Gerontoprótesis. Técnica de toma de impresión. Prótesis de sistema. Técnica de Ludwig. Técnica IAS.

(Quintessenz Zahntech. 2011;37(12):1652-64)

## Gerontoprótesis: prótesis completa en nuevas dimensiones

2.<sup>a</sup> parte: Determinación de las relaciones intermaxilares, transferencia arbitraria con arco fácil y montaje de los dientes

**Andreas Engels**

El autor describe la «técnica de Ludwig» para restauraciones mediante prótesis completa, en el que ya en la primera sesión pueden determinarse la delimitación de los bordes de la prótesis, la relación entre los maxilares superior e inferior y realizarse la toma de impresión del vestíbulo oral. A partir de estas informaciones, la técnica de Ludwig ofrece al odontólogo y al protésico dental un hilo conductor que permite a ambos orientarse con seguridad hasta la colocación.

La primera parte de este artículo describió la VFA (impresión prefuncional) con registro previo y la confección de cubetas funcionales con registro en ángulo de flecha integrado específico del paciente para la transferencia con arco facial. En esta segunda parte del artículo, el autor presentará la determinación de las relaciones intermaxilares con transferencia con arco facial arbitraria y llave de estética, así como la articulación y el montaje conforme a criterios estéticos, fonéticos y funcionales.

### Introducción

## EL PACIENTE EDÉNTULO / PRÓTESIS COMPLETA

Laboratorio II  
Modelos maestros,  
nivelación

A continuación se confeccionan en el laboratorio los modelos maestros definitivos. También en este se marcan nuevamente las líneas de corte horizontales a través de los tubérculos y no se separa el bloque de registro, sino que en primer lugar se confecciona el modelo del maxilar superior y a continuación el del maxilar inferior. Mediante el adaptador resulta posible unir nuevamente el bloque con los modelos incluidos siempre de forma exacta al arco facial.

Articulación directa

El bloque de impresión se une de nuevo al arco facial y se acopla al articulador. Mediante esta transferencia directa se incrementa sensiblemente la exactitud de transferencia en comparación con otros sistemas (fig. 41). En otros sistemas, por regla general se transfiere primero el modelo del maxilar superior desde el arco facial al articulador con ayuda de un soporte de transferencia. A continuación, mediante una plantilla de mordida confeccionada por separado se articula el modelo del maxilar inferior. En comparación con el procedimiento convencional, en este punto se ahorra literalmente toda una sesión gracias a la integración de las relaciones intermaxilares, y todo ello con un grado máximo de exactitud de transferencia. No se pierden la línea clara ni el hilo conductor. En caso de que no se utilice el arco facial, se articula de nuevo en el laboratorio con el Lutemat aplicando valores medios, conforme al método acreditado (fig. 42). También en este caso, el sistema convence por su modo de empleo pragmático. A continuación se explica esto con más detalle a partir de un ejemplo.

El plano de Camper encierra con la horizontal de Frankfurt un ángulo de aproximadamente 10 a 15 grados, y durante mucho tiempo se consideró paralelo al plano de oclusión. En la odontología, los articuladores de valor medio se construyen de tal manera que el plano de Camper y el plano oclusal están orientados en paralelo a la placa de la mesa. Sin embargo, nuevos estudios han demostrado que el plano de Camper forma con el plano de oclusión un pequeño ángulo de unos 8 grados abierto hacia dorsal (-7,84 grados con una dispersión de 5,57 grados). A fin de amoldarse a esta circunstancia, es posible rebajar en la medida adecuada el portamodelos de la mesa de

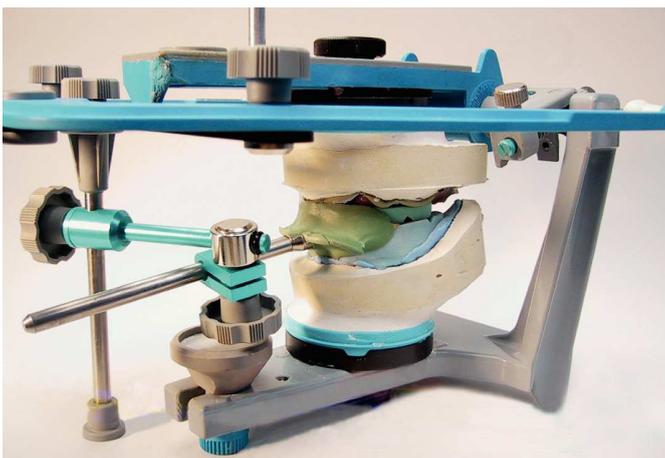


Fig. 41. Un grado máximo de exactitud de transferencia: la articulación directa.

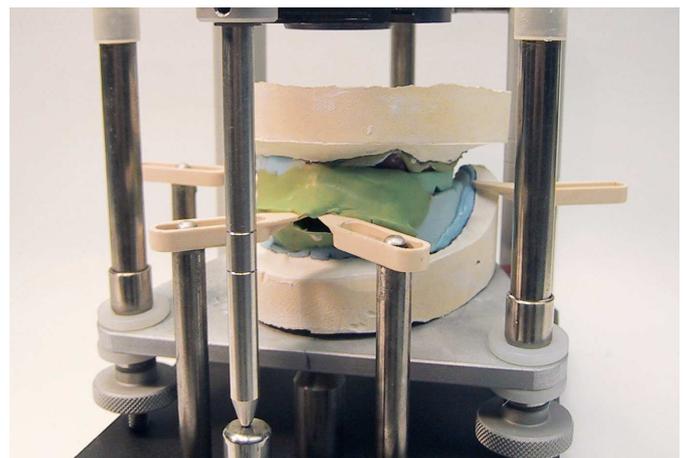


Fig. 42. Alternativamente también se puede articular con la mesa de nivelación.



Fig. 43. La impresión del vestíbulo oral abierta mediante corte: escalón sagital y arcada dentaria anterior vertical.



Fig. 44. Llave de estética: Una sencilla contraparte de yeso transporta toda la información para un montaje estético y fisiológico.

nivelación mediante un indicador dispuesto en un costado. Los modelos articulados de esta manera están ligeramente inclinados hacia delante en el articulador. Así pues, mediante la adopción de esta medida resulta posible articular correctamente también modelos transferidos de forma no arbitraria. Se trata de un aspecto no desdeñable para el montaje, y por ende para la estática y la posterior función de la prótesis (fig. 17).

A continuación se adopta una medida importante y muy eficiente, que reviste gran relevancia para el montaje óptimo de los dientes anteriores. Mediante la toma de impresión del vestíbulo oral se transmiten al protésico dental importantes informaciones específicas del paciente: El vestíbulo oral proporciona información sobre el volumen y el radio que debe llenar el juego de dientes superiores a escoger para garantizar un apoyo fisiológico de los labios. Además, el protésico puede derivar el borde incisal de los incisivos superiores, la inclinación del eje dental y finalmente el tipo de mordida, esto es, el escalón sagital. Se trata de informaciones importantes para obtener una estática racional y funcional. De este modo, ya nada se opone a un montaje personalizado, estático y funcional de los dientes anteriores.

A fin de transferir exactamente también estos parámetros, se traza nuevamente una línea 1 mm por encima y en paralelo al perfil de cierre de los labios (sobre esta línea se situarán más adelante los incisivos). Siguiendo esta línea, se abre la impresión cortando con el bisturí. Se practica un segundo corte perpendicular al pliegue gingivobucal del maxilar inferior y siguiendo éste. A continuación, el protésico puede derivar del perfil las informaciones mencionadas (posición estáticamente correcta de los dientes anteriores inferiores, escalón sagital e inclinación del eje dental de los dientes anteriores superiores, fig. 43). En esta fase, las impresiones se encuentran todavía sobre los modelos. Acto seguido se confecciona una contraparte de yeso de la impresión de los labios (fig. 44) y el protésico recibe un negativo del espacio vestibular.

Una vez articulados los modelos y confeccionada la contraparte de yeso, se procede al ajuste de la calota de montaje especialmente desarrollada. Esta calota se caracteriza por el hecho de que en primer lugar se alinea sobre el modelo y a continuación se integra en la geometría de articulación. Esto constituye una diferencia fundamental con respecto a otros sistemas. Algunos sistemas trabajan con llaves de nivelación que se utilizan en

*Toma de impresión del vestíbulo oral y llave de estética*

*Determinación del plano oclusal específico del paciente*

## EL PACIENTE EDÉNTULO / PRÓTESIS COMPLETA

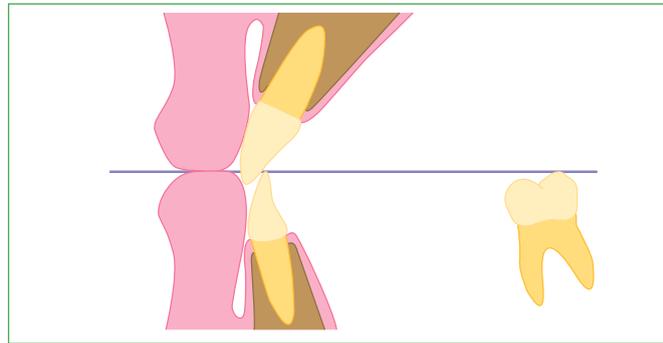


Fig. 45. La definición gráfica del plano oclusal.

una única posición en el articulador (en paralelo al plano de la mesa). A continuación se «fuerza» el modelo del maxilar inferior bajo esta llave.

La calota de Ludwig va acompañada de otro procedimiento. Mediante la integración de la línea de cierre de los labios cosmética y del correspondiente ajuste en el Lute-mat, las cúspides retromolares se sitúan por lo general a distintas alturas. La calota de Ludwig se orienta por el plano de Camper. Este plano discurre por definición<sup>1</sup> por el punto incisal y por las puntas de las cúspides distobucles de los segundos molares inferiores, y en la prolongación dorsal discurre por el centro del tubérculo alveolar de la mandíbula (fig. 45). Al mismo tiempo se constata que este plano de oclusión protésico fijado coincide con el intersticio interlabial en el frente en posición de ligero cierre de las arcadas dentarias. De este modo, el punto de referencia anterior del plano de oclusión posee también una relación con la parte blanda y al mismo tiempo es paralelo a la línea bipupilar. Así pues, la horizontal reflejada en la situación de impresión registrada se corresponde por definición con el plano oclusal específico del paciente. A continuación es preciso describir con mayor detalle las medidas subsiguientes. En otros sistemas, por regla general, el establecimiento del plano oclusal definitivo corresponde al responsable del tratamiento. Es él quien, invirtiendo una cantidad de tiempo considerable, modela y recorta mediante tallado o aplicación de cera llaves de cera realizando diversas tareas manuales y ayudándose de los aparatos pertinentes. El objetivo de todas estas medidas debe ser determinar, a partir de diversos puntos de orientación (por ejemplo, línea bipupilar, horizontal de Frankfurt, plano de Camper), la dimensión horizontal y vertical presumiblemente correcta. En no pocas ocasiones, en este proceso no se determina en absoluto, o se hace de manera más o menos arbitraria, el volumen vestibular, imprescindible para la tensión correcta del labio del maxilar superior (cosmética) y la posición correcta de los dientes anteriores (fonética). La experiencia ha enseñado al autor que, debido a los más diversos factores (falta de tiempo, impaciencia, desconocimiento), la determinación del plano oclusal definitivo varía en gran medida de un odontólogo a otro, es decir, que viene marcada en mayor o menor medida por la subjetividad personal y la destreza manual. Las consecuencias son conocidas: estática errónea, función deficiente o incluso ausente, cosmética insatisfactoria, fonética aleatoria, etc. desembocan ya durante la prueba en boca en el hecho de que tras el montaje –o peor aún, tras la confección– es necesario abortar rápidamente el peligro de fracaso

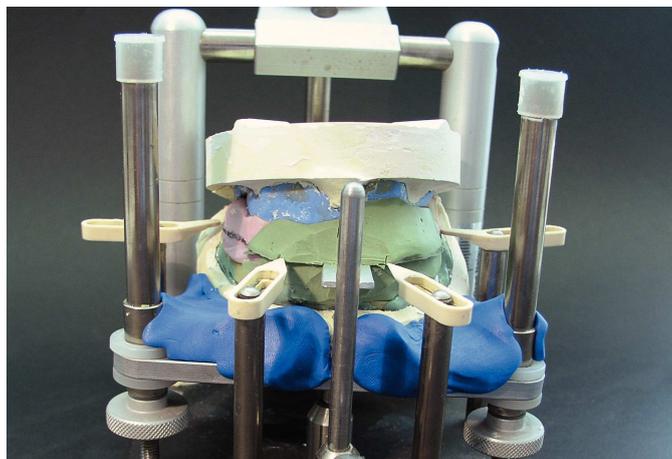


Fig. 46. La determinación y la nivelación del plano oclusal específico del paciente por definición.

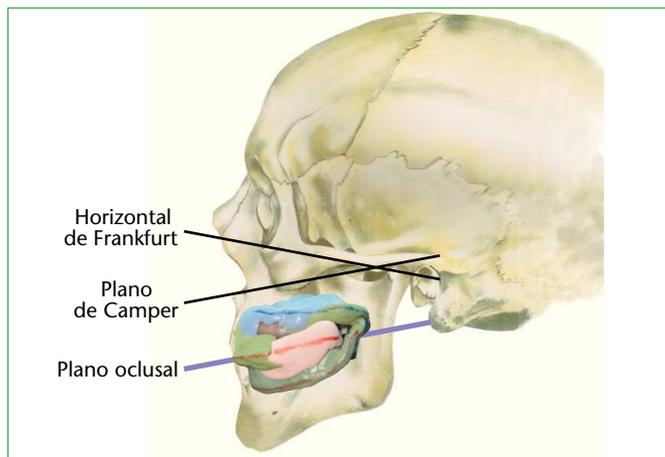


Fig. 47. La referencia correcta y exacta dentro de la anatomía del cráneo.

mediante retoques y modificaciones que tienen graves consecuencias. El resultado es igualmente conocido. Se corrige la corrección, y el producto final «prótesis» acaba siendo más bien producto de la casualidad, en lugar de estar adaptado a la situación fisiológica individual del paciente. En este sentido, la técnica de Ludwig describe un método considerablemente más consecuente, pero no menos acertado<sup>3-6</sup>, tal como se muestra a continuación.

Las consideraciones precedentes se basan en las siguientes medidas: Mediante el Splitcast, a continuación se puede retirar el bloque del articulador para volver a introducirlo en el Lutemat, y fijarlo adicionalmente mediante silicona de laboratorio convencional. Mediante los indicadores aplicados al Lutemat se nivela nuevamente el bloque, como ya se hizo en el primer paso por el laboratorio, de tal manera que los indicadores delanteros señalan la línea labial horizontal y los indicadores posteriores la línea de corte horizontal de los tubérculos retromolares (fig. 46). A este respecto se debería tener en cuenta lo siguiente: muy rara vez, los tubérculos retromolares se sitúan en un plano en el cráneo de una persona. A su vez, esto significa que uno de los indicadores posteriores posiblemente no corte el triángulo exactamente en el centro. En este caso, el autor escoge como punto de referencia la horizontal situada a mayor altura.

Los indicadores del Lutemat marcan exactamente los puntos de referencia establecidos por definición (fig. 45) y representan en la misma medida el plano oclusal constructivo y el específico del paciente.

Se trata de un paso absolutamente lógico y consecuente. De este modo, en el sistema de la técnica de Ludwig el plano oclusal es determinado por el protésico y por el Lutemat. A este respecto, el odontólogo debe depositar su plena confianza en el protésico, si bien esto no debería resultar difícil en vista de la lógica rigurosa y la implementación correcta de las informaciones específicas del paciente. Para ello obtiene el plano de construcción correcto, que constituye un requisito indispensable para la función y la estática de una restauración total para los maxilares superior e inferior (fig. 47).

## EL PACIENTE EDÉNTULO / PRÓTESIS COMPLETA

Fig. 48. Los indicadores de medición representan el nivel horizontal del plano oclusal.

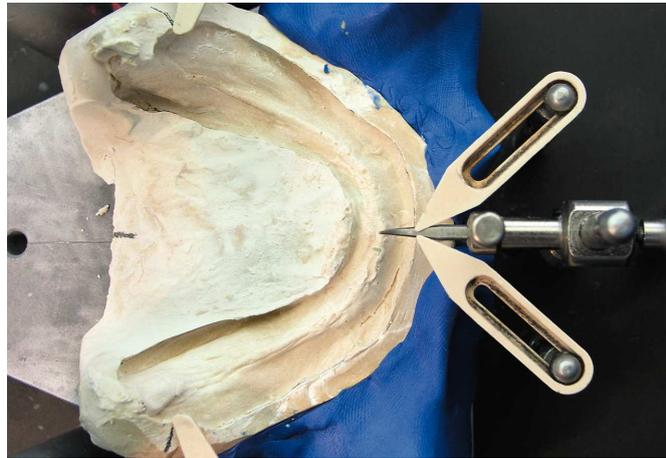


Fig. 49. La colocación de la calota sobre el perno incisal.

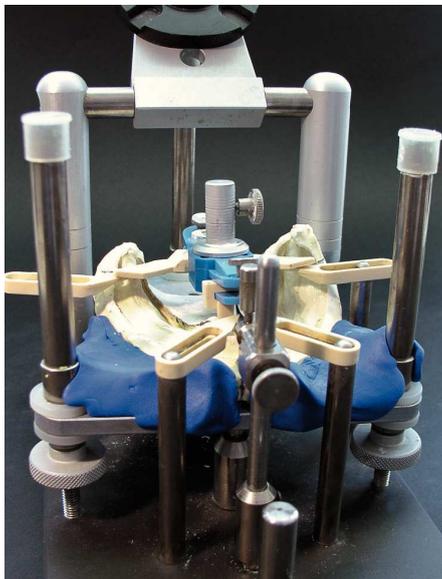


Fig. 50. La colocación de la calota sobre los indicadores de medición dorsales.



Fig. 51. La alineación horizontal con la matriz de montaje integrada.

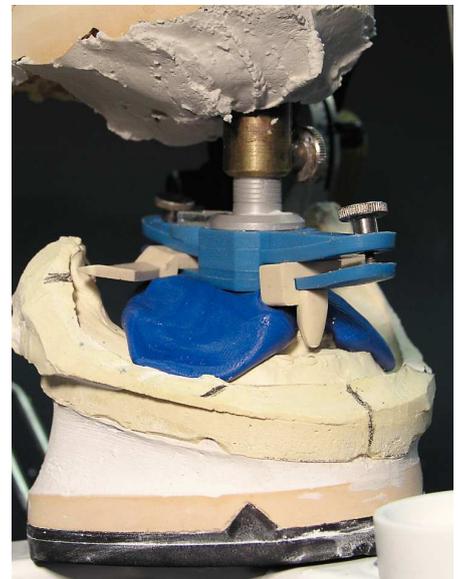


Fig. 52. La reposición del modelo del maxilar inferior en el Splitcast con la calota fijada.

### Nivelación de la calota de montaje

Una vez ajustada esta posición, pueden retirarse las impresiones por primera vez. Se juntan los indicadores frontales y se posiciona el indicador incisal perpendicularmente sobre la cresta alveolar del maxilar inferior (fig. 48). A continuación se utiliza la calota de montaje especial.

Se coloca la calota, con la muesca de la línea media situada en la parte inferior, sobre el perno incisal orientado (fig. 49) y se fija horizontalmente con la barra de alineación dorsal de tal modo que uno de los dos bordes de medición esté en contacto con el centro del triángulo situado a mayor altura (fig. 50). La nivelación horizontal (correspondiente a la línea de cierre de los labios) de la barra de nivelación tiene lugar mediante el ojo del nivel de burbuja (fig. 51). En esta posición se fija la calota sobre el modelo utilizando una silicona de laboratorio con dureza de resorte. A continuación se transfieren ambos, modelo y calota, al Splitcast en el articulador. Allí se enyesa la calota en la parte superior del articulador (fig. 52).

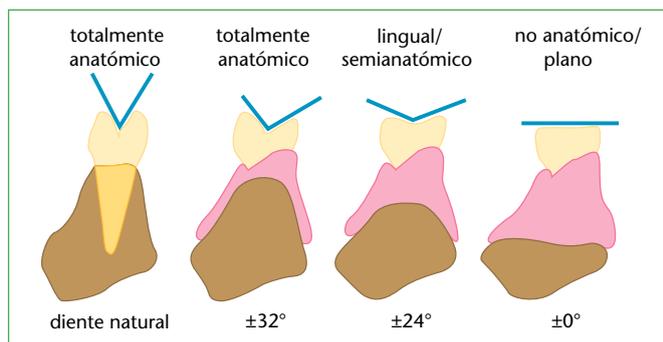


Fig. 53. La situación del relieve óseo desigual con la inclinación de las cúspides de los dientes de reposición que utilizar.

De este modo se ha establecido el plano de oclusión correcto conforme a las consideraciones precedentes y se ha transferido al articulador para el montaje.

Antes de describir el resto de los pasos de trabajo, el autor querría exponer algunas reflexiones básicas. La decisión a favor o en contra de un determinado concepto de oclusión no debería depender de los dientes de reposición habitualmente utilizados en cada laboratorio ni de las preferencias concretas del protésico. Asignar a un paciente de edad avanzada un diente totalmente anatómico puede no ser la única decisión correcta. A este respecto, más bien deben considerarse y ponderarse también los más diversos factores complejos. La exposición de todos los conceptos de oclusión habituales sobrepasaría los límites de este artículo. Sin embargo, como regla general debería aplicarse la siguiente fórmula: Cuanto más plana sea la cresta alveolar en el maxilar inferior, tanto más plana es también la inclinación de las cúspides de los dientes posteriores (fig. 53). Esta fórmula se basa en diversas consideraciones, simplificadas en los siguientes términos: El objetivo prioritario debe ser alcanzar la máxima estabilidad en reposo posible de la prótesis del maxilar inferior mediante la técnica de toma de impresión adecuada. Debido al deslizamiento de las cúspides por las vertientes de cúspide, durante el movimiento de cizallamiento de los dientes posteriores se generan vectores de fuerza y empujes diagonales que se transmiten a la zona de apoyo de la prótesis a través de los cuerpos rígidos de la prótesis. Estos movimientos de empuje diagonales son contraproducentes y deben minimizarse. A fin de implementar estas consideraciones, los dientes de reposición deberían escogerse, también a este respecto, conforme a criterios específicos del paciente, es decir, individuales.

La elección del juego de dientes anteriores se basa en parámetros claros. Mediante la colocación de una tira de papel sobre la impresión del vestíbulo oral se determina el radio correcto de la arcada dentaria (la anchura marcada de las aletas de la nariz corresponde a la posición de los caninos superiores), el cual deben ocupar los incisivos del maxilar superior para obtener un apoyo correcto de los labios (fig. 54). Si además se facilitan al protésico dental datos sobre el sexo, la edad y la constitución del paciente, podrá realizar un montaje perfecto sin tan siquiera haber visto nunca al paciente. Mediante este procedimiento sistemático en cada una de sus fases se mantiene siempre a la vista el hilo conductor, y se puede esperar una implementación adecuada en la realización posterior de la prótesis.

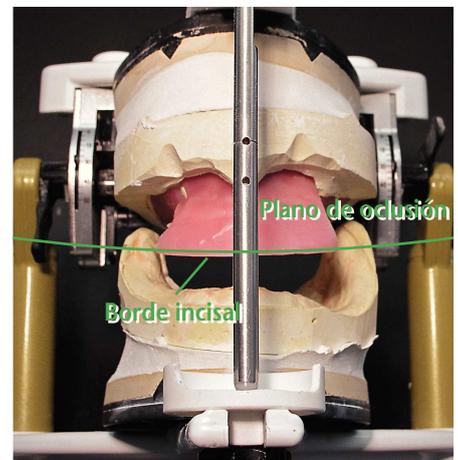
### Montaje en calota

### Elección del juego de dientes anteriores

## EL PACIENTE EDÉNTULO / PRÓTESIS COMPLETA



Fig. 54. La determinación del radio de los dientes anteriores y la elección de los dientes anteriores correctos.



Figs. 55 y 56. Una simple contraparte de yeso se convierte en llave de estética y proporciona una orientación fiable en el espacio libre.

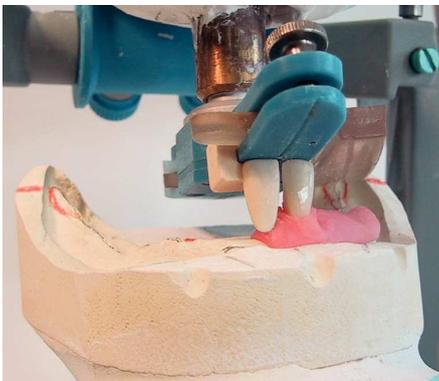
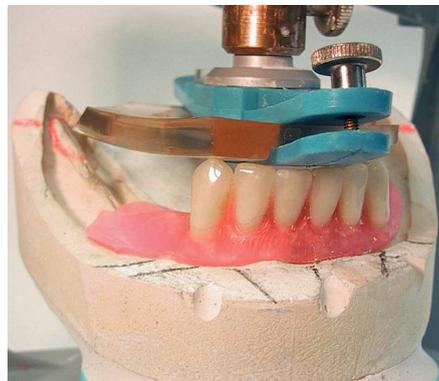


Fig. 57. Un «diente inicial» ayuda con el primer incisivo inferior.



Figs. 58 y 59. Paso a paso se monta el maxilar inferior con ayuda de la calota.

A continuación se prepara el montaje. Para ello se confeccionan bases de material fotopolimerizable. A continuación se utiliza la llave de yeso de estética en el maxilar superior. Se coloca la contraparte de yeso del vestíbulo oral sobre el modelo del maxilar superior con la base de montaje y se modela una llave de cera en el interior de esta contraparte (fig. 55).



Fig. 60. La llave de estética aporta la seguridad necesaria en cuanto a la fonética y la cos-  
mética.



Figs. 61 a 63. Diente a diente se montan los dientes anteriores conforme a la arcada dentaria anterior horizontal y vertical del paciente.



Fig. 64. La contraparte de yeso sirve para controlar la horizontal  
cosmética.



Fig. 65. Compleción con los dientes posteriores: montaje terminado de una restauración completa de los maxilares superior e inferior.

Al observar la situación de partida para el montaje del frente superior se aprecia claramente cómo la llave de cera se integra en la geometría específica del paciente en cuanto a su extensión de volumen y en su orientación horizontal. Mediante la toma de impresión del escudo labial se obtienen líneas de referencia anatómicas exactas, y el protésico recibe así una indicación clara sobre dónde deberá situar posteriormente los dientes del maxilar superior (fig. 56).

Para el montaje de los dientes se utiliza el sistema convencional, de modo que no se profundizará al respecto. Sí cabe señalar dos particularidades: los dientes de reposición del maxilar inferior se montan con la calota y el «diente inicial 41» (figs. 57 a 59) conforme a criterios estáticos (centro de la cresta alveolar). Para el montaje del frente superior se utiliza la llave modelada en cera (fig. 60). Esta proporciona al protésico seguridad para realizar el montaje específico del paciente. Diente a diente se rellena el volumen de la llave de cera (el cual se corresponde con el espacio vestibular típico del paciente) (figs. 61 a 63) teniendo en cuenta el escalón sagital y la inclinación de los ejes dentales correctos. En este proceso, la contrapieza de yeso se convierte en la herramienta de control perfecta (fig. 64). El resultado es un montaje individualizado

## EL PACIENTE EDÉNTULO / PRÓTESIS COMPLETA



Figs. 66 y 67. Se observan claramente las nuevas dimensiones: a la izquierda la nueva prótesis del maxilar inferior, a la derecha la antigua, desde basal y oclusal. También se aprecia claramente el distinto dimensionamiento de las bases.



Figs. 68 y 69. Las prótesis del maxilar superior desde basal (a la izquierda la nueva prótesis, a la derecha la antigua) y desde palatino.





Figs. 70 a 76. La paciente con la nueva restauración in situ. Presenta desde el primer momento una estética armoniosa y positiva y una función correcta.

de los dientes anteriores, con una alineación funcional equilibrada en la zona de los dientes posteriores (fig. 65).

La prueba en boca confirma las elevadas expectativas por parte del paciente y del odontólogo, y se completa en cuestión de minutos. El perfilado y la delimitación marginal del montaje se corresponden con la impresión de base extremadamente exacta (figs. 66 a 69). Cabe destacar la excelente oclusión en la posición de mordida terminal, el perfil sumamente armonioso de los labios (figs. 70 a 76) y la fonética, no documentable en la imagen. Para la confección de las prótesis se utiliza consecuentemente un método de inyección.

Una técnica de toma de impresión tan precisa exige una confección igualmente precisa. Deben evitarse las prótesis «coladas», debido a sus mayores grados de contracción. Estos favorecen las imprecisiones de ajuste y las zonas de presión.

La técnica de Ludwig es el sistema más completo en el mercado, y seduce por su método de trabajo orientado al objetivo y verificable. El hilo conductor reconocible hasta el más mínimo detalle no es un fenómeno casual, sino el resultado de los conocimientos perfeccionados y acumulados durante años por protésicos experimentados, en combinación con una ejecución protésica extremadamente coherente. Mediante el uso de la férula para técnica VFA, el Lutemat y la calota de Ludwig, la técnica de Ludwig consigue ocupar y eliminar las lagunas e incertidumbres asociadas a otras técnicas y sistemas.

Tercera sesión  
en la consulta  
*Prueba en boca  
y confección*

Conclusión

## EL PACIENTE EDÉNTULO / PRÓTESIS COMPLETA

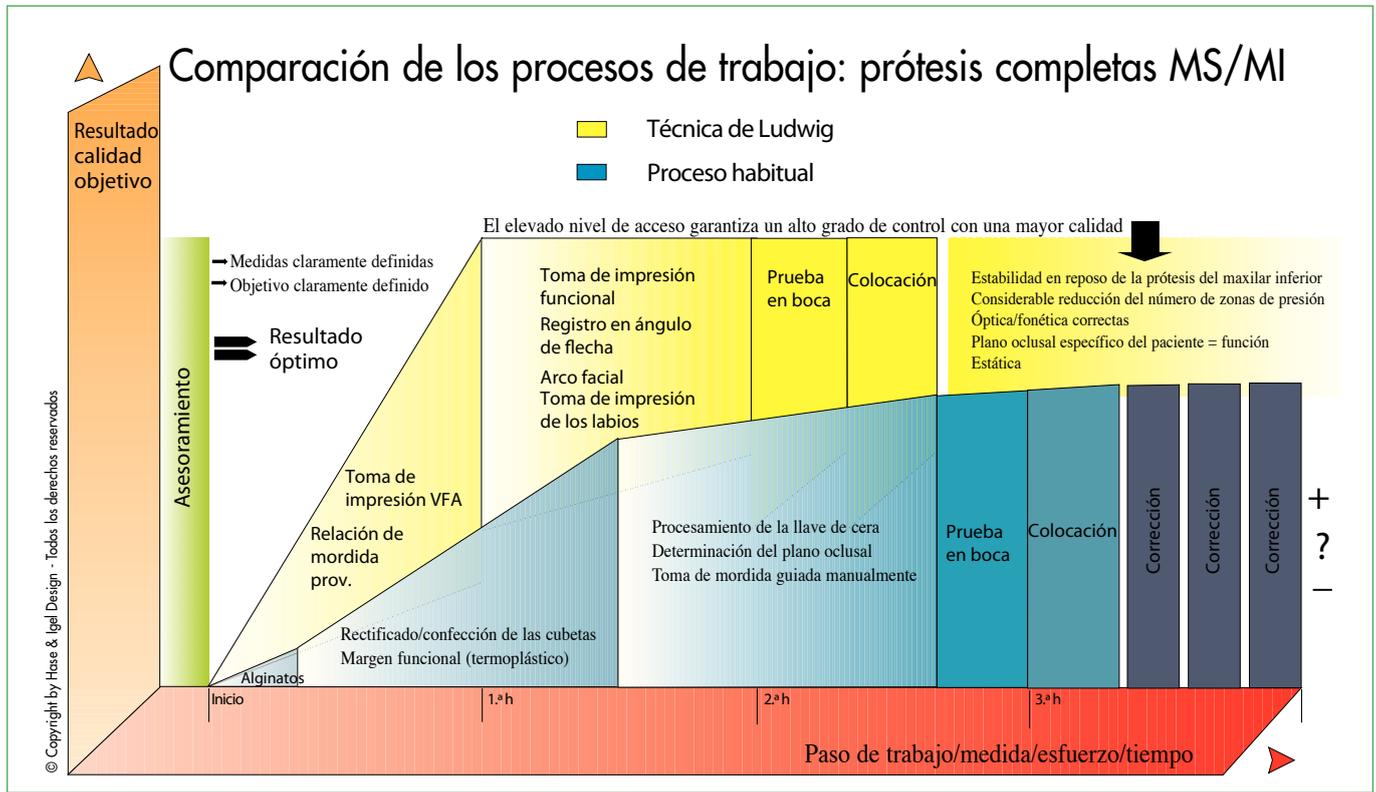


Figura 77.

Los trabajos odontológico y protésico encajan exactamente en cada una de las fases del tratamiento.

En la comparación con otros métodos (fig. 77), esta técnica parece costosa a primera vista, pero si a la hora de evaluarla se considera el trabajo adicional habitualmente necesario para retoques y modificaciones tras la primera prueba en boca, se presenta como un método muy fiable y eficiente por lo que respecta a la relación precio-rendimiento. No solo se obtiene un producto final equilibrado, sino que se incrementan la función y la estética hasta tal punto que se mejora definitivamente la calidad de una prótesis. Además, el método de trabajo se asemeja más a una profesión que a un método «improvisado» cualquiera, de modo que, en la experiencia del autor, tanto el odontólogo como el protésico disfrutan más de su trabajo con este método al proporcionar al paciente una prótesis dental completa a su plena satisfacción.

En síntesis, la técnica de Ludwig aporta las siguientes ventajas:

- una toma de impresión marginal y de base extremadamente precisa (sin laborioso rectificado de las cubetas o, posteriormente, de las prótesis terminadas)
- considerable reducción del número de zonas de presión
- determinación fiable de las relaciones intermaxilares (sin tallado trabajoso de las llaves de cera)
- sin imprecisiones de transferencia debidas a plantillas de mordida separadas y articulación de los modelos por separado (se puede prescindir de una sesión completa, ya

que la toma de impresión funcional y la determinación de las relaciones intermaxilares se completan en un paso de trabajo)

- montaje óptimo desde los puntos de vista cosmético, fonético y funcional (se reducen sensiblemente los retoques)
- no es preciso un laborioso rectificado de la oclusión durante la colocación (los eventuales contactos prematuros son mínimos y se eliminan fácilmente)
- la técnica de Ludwig posibilita una ejecución protésica individualizada atractiva, incluso en ausencia del paciente. En virtud del método de trabajo fiable y sistemático y del hecho de que las impresiones se toman exclusivamente con silicona, también está indicada para el envío

Los conocimientos y las experiencias de la técnica de Ludwig son aplicables en todo el ámbito de la prótesis extraíble. El autor también aplica con gran éxito este principio en trabajos de implante telescópicos. En este caso debe entenderse como una evolución de la técnica de Ludwig y se denomina técnica IAS (sistema de impresión integrativo).

1. Gühring W, Barth J. Anatomie. Spezielle Biologie des Kausystems. München: Neuer Merkur, 1992.
2. Hupfauf L (Hrsg.). Praxis der Zahnheilkunde. Band 7. Totalprothesen. München, Wien, Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 1991.
3. Louis JP, Archien CL. D'utilisation de la Technique de Horst Ludwigs. Manual. Nancy: Université de Nancy, Faculté de Chirurgie Dentaire, 1989.
4. Ludwigs H. Die Ludwigs-Technik. Mehr als nur Totalprothetik. Ort: Verlag, Datum.
5. Rapp G. Contribution a l'étude d'une nouvelle technique d'impression en prothèse adjointe „la technique Ludwigs“. Nancy: Med. Diss., Université de Nancy, 1987.
6. Seigneur L. L'occlusion en prothèse totale: Technique de Ludwigs – philosophie et réalisation pratique. Nancy: Med. Diss., Université de Nancy, 1988.
7. Statistisches Bundesamt. Demographischer Wandel und Wohnraumnachfrage. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2003.
8. Strub JR, Türp J, Witkowski S, Hürzeler MB, Kern M. Curriculum Prothetik, Bd. 3. Berlin: Quintessenz, 2011.

### Bibliografía

ZTM Andreas Engels  
Engels Dental-Technik, Fachlabor für Gero- und Implantatprothetik  
Bergstraße 78  
53129 Bonn, Alemania  
Correo electrónico: engels.dentaltechnik@web.de

### Correspondencia