

4A  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS DE LA PAZ  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS - ESCUELA DENTAL

PRUEBA DE MEMORIA  
TITULADA

# UN SISTEMA DE HACER PUENTES COLADOS SIN SOLDADURA

TESIS PRESENTADA  
POR  
J. A. KALMAN BRUNNER



LA PAZ - BOLIVIA  
ESCUELA TIPOGRÁFICA SALESIANA

1925

T-PG  
1141

027  
C

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS DE LA PAZ  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS - ESCUELA DENTAL

---

PRUEBA DE MEMORIA  
TITULADA

# UN SISTEMA DE HACER PUENTES COLADOS SIN SOLDADURA

TESIS PRESENTADA  
POR  
J. A. KALMAN BRUNNER



LA PAZ - BOLIVIA  
ESCUELA TIPOGRÁFICA SALMIANA

1925

A LA SAGRADA MEMORIA DE MI PADRE,

*Luis Brunner,*

A MI ADORADA MADRE

*María Z. de Brunner,*

A MI ESTIMADA ESPOSA

*Elsa K. de Brunner*

A ELLOS DEDICO ESTE MODESTO  
TRABAJO, COMO TESTIMONIO DE  
GRATITUD, VENERACIÓN Y VERDA-  
DERO CARIÑO. TAMBIÉN A MI LE-  
JANA PATRIA, EN PRUEBA DE MI  
LEALTAD.

DEDICO MUY RESPETUOSAMENTE

Al Señor Decano de la Facultad de Medicina:

DR. LUIS MARTÍNEZ LARA,

al Señor Subdecano de la Facultad de Medicina:

DR. NATALIO A. ARAMAYO,

al Señor Secretario:

DR. AGUSTIN PÍO GARCÍA,

al Señor Jefe de la *Escuela Dental*:

DR. SERGIO CABRERA BELLO,

a los Señores Profesores:

DR. LUIS VILLEGAS,

DR. VÍCTOR M. LOZA V.,

DR. ISAÍAS DELGADO C.,

DR. JOSÉ M. MERINO,

DR. N. BILBAO RIOJA.

## INTRODUCCION

---

*Habiendo rendido mis exámenes profesionales de Odontología, cumpla con una disposición reglamentaria al presentar este modesto trabajo de indiscutible actualidad a la consideración del Cuerpo de Profesores de la Escuela Dental, al que, desde luego comienzo por pedirle un poco de benevolencia para apreciarlo y pedirle el correspondiente fallo.*

*Entre cada pensamiento y cada paso profesional que hice por la Dentistería-Operatoria, en lo mejor de mi conciencia y en bien común, sean mis trabajos que hablen por sí y que me recomienden.*

*Las innovaciones originales adquiridas durante varios años de estudio y de paciente práctica, las dejo consignadas en este solemne acto mediante la presente modestísima tesis, presentándola con todo el respeto ante la ilustrada consideración del tribunal científico que debe juzgarla.*

---

---

## PUENTES ACTUALES

El modo de reemplazar los dientes respectivamente los molares perdidos en una forma más eficaz, ya ha preocupado a los odontólogos desde hace tiempo. La gran variación en las condiciones bucales en que hemos de hacer puentes fijos, presentan a veces obstáculos que son difíciles de resolver. Tomando en cuenta tanto el interés del paciente, como el del profesional, hay también un otro factor del que tenemos que tomar nota, son las dificultades técnicas, también físico-químicas, cuyos problemas caen a cargo del estomatólogo.

Antes de describir un método "Ideal" de hacer puentes fijos, encuentro la necesidad de hacer mención de algunos datos fehacientes, que comprobarán que los sistemas practicados hasta la fecha, no llenan los requisitos que tienen que cumplir.

Efectivamente, hay múltiples sistemas para corresponder a un trabajo que se denomina puente fijo, pero muy pocos, que tratan de suprimir los inconvenientes de peligros paulatinos patológicos, respecto al organismo en general, que obrarán en bien de la sociedad.

El profesional galante, cuando al pie de la letra quiere obedecer las indicaciones de su paciente, es cuando comete los mayores errores.

Aquel cliente que pide alguna obturación u

otro trabajo dentario, sea por un pequeño dolor o por amor propio, siempre lo trata desde el punto de vista de la estética y raras veces por otra conveniencia.

Esto, naturalmente, se venga por las consecuencias que trae, por la poca duración de los trabajos, por las costumbres mal adoptadas, que se generalizan en el público, que luego forman usos difíciles de corregir,

Así, todos quieren aparentar sus artificiales con los naturales, a pesar que existen datos, que demuestran la gran demanda por orificaciones y coronas de oro, encima de los laterales incisivos, etcétera.

Sean los gustos diferentes, nuestro deber es llamar la atención, en primer lugar, sobre la higiene y luego sobre la estética.

En la práctica diaria, se presentan numerosos casos, cuando el cliente se queja por un fétido olor causado por un puente mal construido, que con toda la franqueza le molesta, hasta tal punto que más bien prefiere renunciar de la superficie de masticación que le ofrece que llevarlo por más tiempo en esta forma.

Ahora, ¿por dónde vienen los síntomas de la descomposición orgánica, y cómo subsanarla?

En la mayoría de los casos, el *espacio* formado por atrofia natural y por el crecimiento de los dientes sin antagonistas es tan reducido, que — técnicamente tal vez — pero higiénicamente es insuficiente para la debida construcción de puentes.

Ese hueco, en sentido vertical, para estos trabajos protésicos debía estar repartido en tres partes:

1° — Entre la parte que ocupa el cuerpo artificial de un molar o premolar en porcelana;

2° — En la parte que se reserva para el metal que forma el cuerpo transversal del puente entre

sus apoyos vecinos, prestándose su resistencia a la masticación;

3° — En el espacio que trata de abrir un trecho entre el puente y las encías.

Según varios métodos de manufactura de estos trabajos, hechos de diferentes metales, nosotros hasta ahora, en vista de haber rendido más sacrificio al altar de la estética o a la vanidad que a la higiene y todo esto por satisfacer o adular a nuestra clientela, debíamos velar más bien por su salud, dándole a saber que la *porcelana*, que diariamente empleamos en molares y bicúspidos artificiales, ocupa desventajosamente el lugar del *metal*, del que debían estar formados ellos, sirviendo al mismo tiempo como unión metálica de las muelas y por la base resistente a la masticación.

Renunciando en esta forma de la porcelana, ganamos en tal condición un espacio que rendirá la utilidad de poder hacer lavajes bajo los puentes, entre la cavidad bucal y vestibular, evitando descomposiciones alimenticias y fermentaciones microbianas.

Otro inconveniente que representan los trabajos fijos, son aquellos que se hacen con el empleo de *soldaduras inferiores*, generalmente ejecutados.

La soldadura de oro que se utiliza en la prótesis para soldar el oro, tiene que fundirse siempre con unos 150 - 200 grados Celsius de temperatura más abajo que el grado de fundición de aquellas piezas que tenemos que unir por soldar, sino fundiese fácilmente todo el trabajo por la condición recíproca. Por consiguiente, la soldadura de oro, en primer lugar, lleva hasta un cierto porcentaje una aleación con el metal plata, cuyo grado de fundición es 954° C., en comparación al de oro, que se funde a los 1165° C.



Para hacer aún más resistente al oro, la aleación de soldadura tiene que contener cobre y zinc.

Conociendo de antemano las *propiedades químicas* de los metales antes citados, en combinación con los del oro, fácilmente nos convencemos que la aleación de dicha soldadura, especialmente sus óxidos y sales formados y fermentados en la boca, son solubles en la saliva.

Permítanme preguntar ahora, ¿cómo es que todas aquellas personas que llevan más de 3 a 4 puentes hechos a base de soldaduras, casi siempre manifiestan dificultades en la digestión, a pesar de tener superficie masticatoria completa, siguiendo una dieta particular, a penas si tienen apetito, quejándose en las mañanas de un gusto metálico a alumbre en la boca? ¿Y por qué son todas estas personas delgadas?

Es un hecho mil veces comprobado, que por la completa superficie de la masticación obtenida con trabajos protésicos bien ejecutados, nadie se ha enfermado; pero, en cambio, con más razón por un metal de una aleación, cuyos componentes solubles inadecuados, no sólo reaccionan a la secreción glandular bucal accionando y cansando los nervios sensitivos inútilmente, sino que influye también la misma saliva en su composición química.

No cabe duda entonces que esa anomalía no traiga consecuencias en la insalivación del bolo alimenticio y que no afecte también ya la digestión bucal, que constituye la labor preliminar y muy importante del tubo digestivo.

Entre las glándulas que en ese sentido intervienen debía estar la submaxilar (con su canal de Wharton), a la que le toca la secreción de la saliva de la gustación.

Cada una de esas glándulas salivales, así la parótida como la sublingual y submaxilar, como

las múltiples pequeñas glándulas diseminadas en la mucosa bucal tienen su papel fisiológico. Hasta que cada una de ellas toma parte en la misma acción, deben estar correlacionadas en la misma afección.

La acción química de la saliva es ligeramente alcalina y es conocido también que las mencionadas glándulas, durante la vigilia o sueño, suprimen su actividad. Justamente es ese el período cuando se convierte la saliva mixta de la boca en ácida, cuyo efecto disolvente con los metales fácilmente diluibles es bien comprensible.

El cambio de la saliva alcalina en ácida, se explica porque durante el día se está constantemente removiendo y limpiando la cavidad bucal, mientras que durante la noche, durante el sueño, la secreción de la saliva, aun cuando es constante, disminuye notablemente; entonces, la desaparición de la secreción por una parte y la quietud de esa saliva que se encuentra en los intersticios de los espacios interdentarios, bajo puentes fijos o aparatos removibles, etc., por otra parte, permiten la fermentación de los restos alimenticios que han quedado en la cavidad bucal.

Estos fragmentos ofrecen reacción ácida, así también aquéllos que están encerrados por puentes fijos, mal contruidos, excesivamente arrimados a las encías, careciendo del espacio que facilita el desalojo de los mismos por los mencionados lavajes antisépticos bucales; se aumenta aún la mala circunstancia, cuando la aleación de los puentes con sus óxidos solubles que toman parte en la misma descomposición, afectan a los tejidos blandos de las encías.

¿Cómo puede seguir su procedimiento químico-fisiológico la digestión por su trayecto?, ¿cómo será la absorción de los elementos nutritivos alte-

rados en esta forma y luego la asimilación durante el curso de largos años?

Como sólo la perfección en cada detalle puede dar la perfección en el conjunto, es primordial que tomemos buena nota de las observaciones experimentadas y tratemos de evitar el empleo de soldaduras inferiores, aunque se tratase de un solo puente en una sola boca y en una forma, como indicaré más adelante.

Un *material* verdaderamente "*ideal*" para trabajos de puentes fijos y aparatos parciales o enteros y removibles, que a nuestra entera satisfacción pueda reemplazar las muelas perdidas, debería tener las siguientes propiedades:

- 1° — *Substancia* que no sea metal;
- 2° — Que permanezca insoluble en los ácidos producidos en la boca;
- 3° — Que tenga, con poca diferencia, la misma maleabilidad, fusibilidad, ductilidad y tenacidad que el oro, menos su color metálico;
- 4° — Que tenga las propiedades del vidrio, con la condición de que sea flexible y coloreables como la porcelana de los dientes.

El descubrimiento de la "*flexibilidad*" del vidrio, si no fuera "*persona non grata*" en los ojos de los fabricantes de la cristalería, según opinión de muchos, el procedimiento que requiere el mismo ya sería un hecho y bien conocido.

Hasta no contar con tal substancia en poder de la prótesis dentaria moderna, tenemos que emplear al metal de oro, entre sus diferentes quilates, cuyo brillo y color agradables, junto con sus excelentes cualidades mecánicas, hasta la fecha

satisface en cada sentido y en una forma más amplia a los requerimientos deseados.

Para poder manipular bien el oro, es menester conocer su procedencia característica y sus propiedades físicas y químicas.

## HISTORIA Y PROCEDENCIA DEL METAL ORO (AURUM) : Au.

Como este metal se encuentra en la naturaleza nativo y dotado de cualidades que lo hacen el más apreciado y noble de los metales, debió despertar muy pronto la atención de los primeros hombres, puesto que hállanse vestigios de su empleo en los documentos históricos más antiguos. Todo hace creer que los chinos fueron los primeros que lo explotaron.

En la literatura se encuentran indicaciones respecto al empleo del oro en el arte dentario en los antiguos egipcios, pretendiéndose haber encontrado momias con dientes orificados. Indudablemente este es un error atribuible a que los cadáveres embalsamados de aquellos tiempos se les recubría la lengua y los dientes con hojas delgadas de oro. No quiere esto decir que los egipcios carecieran de medios odontológicos apropiados; contra eso está la existencia de un cráneo etrusco en el Museo de Orvieto, en el cual se encuentra un diente movedizo firmemente sujeto a su vecino por un alambre de oro.

A los egipcios débese también el más antiguo método de amalgamación conocido.

Los romanos, herederos del saber griego, del maravilloso arte hebreo y del talento mercantil de los fenicios, poblaron el mundo entonces conocido de artífices, que a maravilla trabajaban con el rey de los metales y establecieron importanti-

simas explotaciones mineras. Con la caída del imperio romano, vuelve al Oriente la minería. Realizado el descubrimiento de América (1492) el oro abunda nuevamente.

Casi siempre aparece el metal nativo cristalizado, en formas regulares (formas de hexaedro u octaedro), también en dendritas, unas veces en pepitas que son granos de cierto tamaño y otras en arenillas y pajitas.

Es uno de los metales más repartidos en la naturaleza, aunque no siempre en ventajosas condiciones de explotación. Hay filones auríferos en Europa, Asia, Africa y Oceanía. En América existen yacimientos importantísimos, algunos de los cuales, los de California por ejemplo, fueron famosos.

Antes de la guerra, Hungría con su territorio anterior, era la tierra que más oro producía que toda Europa; para darnos cuenta de la riqueza de la naturaleza de aquel lugar, basta decir que en el año 1891, mes de noviembre, provincia Hunyad, mina "Musari," hallaron una pepita de oro de 56 kilogramos en un solo bloque. La producción de todas las minas auríferas de Hungría en el año 1895 (cuando recopilaban todos los datos estadísticos del estado a su milenario, 1896) eran 3187 kilogramos.

## PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL ORO

Cuando se le precipita de las disoluciones de sus compuestos, el oro es de color violeta y no brilla; y si se le reduce a muy delgadas hojas, presenta un color verde. Sólo en masa, laminado o fundido, presenta el color amarillo y el brillo característico que todos conocen. Su peso atómico

es 196.7. Después de fundido, su peso específico está representado en el número 19,265 (13°C.), con relación al agua unida, y si se ha sometido al recocido o laminado, elevase hasta 19,367.

La temperatura de fusión ha sido determinada por varios observadores: según Gautier bastan 1064°C., según otros 1165°C. y 1381°C.

El oro es uno de los cuerpos más inalterables que se conocen: no le atacan cada uno de por sí, ni el aire, ni el oxígeno, ni el ozono, ni los ácidos clorhídrico, sulfúrico y nítrico.

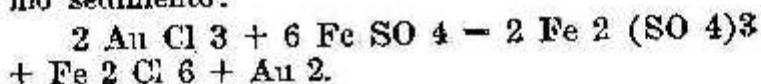
Cualquiera de las *aguas regias* conocidas es disolvente del oro. El mejor disolvente es sin duda, el cloro, aun en frío. Otro disolvente es la mezcla de los ácidos nítrico y sulfúrico.

Este metal hállase en la naturaleza en dos formas generales: *filones cuarzosos* y *aluviones auríferos*. El oro que se encuentra en los filones de cuarzo está casi siempre asociado a minerales de plomo, de cobre y de plata. Se le separa del cobre por el mercurio y del plomo por la copelación. Para separarle de la plata se calienta la aligación hasta el rojo sombrío con una mezcla de sal marina y de ladrillo molido.

De las aleaciones que sólo poca cantidad tienen en cobre y plata, lo tratan purificando el oro con ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) concentrado (saturado) e hirviendo. El ácido sulfúrico diluye el cobre y la plata, en cambio el oro queda insoluble.

De aquellos minerales de oro que se encuentran acompañados con metales asociados de sulfuros, tienen que ser primeramente tostados, expuestos a una cierta temperatura y por un cierto tiempo, después se agrega a la masa agua regia que diluye el oro; luego, a esta solución, agregando aún sulfato de hierro, el oro se precipita y se

separa en forma de un polvo fino, color pardo, como sedimento:



El coeficiente de la dilatación del oro a la impresión del calor desde 0 grado Celsius a 100 grados Celsius es de 0,0014 milímetros. Naturalmente la misma contracción tiene a la acción del enfriamiento.

Esa propiedad del oro, de dilatarse al ser fundido y contraerse al enfriarse, parece contraproducente, principalmente en los trabajos de oro fundido, pero las dimensiones de estas alteraciones son tan pequeñas que ni pueden llamar la atención, aun tratándose de puentes de una sola pieza coladas que tengan el largo de toda superficie o extensión triturante de una de las arcadas.

El oro también es un excelente conductor del calor. Si tomamos por base la *conductibilidad* de la plata en 100, entonces al oro le corresponde al equivalente de 53, al cobre 74, al estaño 15, al plomo 9 y al platino 8.

Es extraordinariamente maleable. Sabemos que la *maleabilidad* es la propiedad de los metales de dejarse trabajar al martillo, forjar o laminar; los unos se alargan, se aplanan, toman fácilmente la forma deseada, los otros se hienden, se fragmentan, se rompen. El oro, por ejemplo, se forja, se lamina, se bate en hojas de una ligereza tal que el más débil soplo las levanta como una pluma. (Para dorar emplean hojas de 0,0001 milímetro de espesor).

Poca diferencia hay también entre el oro en folia, que empleamos en las orificaciones dentarias a compensación, donde las hojas de un tamaño de 10 centímetros cuadrados no pesan más de 4 a 5 gran-s.

Esta maleabilidad desaparece con un trabajo prolongado, que aprieta entre sí las moléculas que constituyen el metal; volviendo a recobrase por el recocido. Se atenúa o se exalta según los metales por la aleación. (Medio por ciento de bismuto puede hacer nula la maleabilidad del oro o la plata).

El oro si es químicamente puro, es cohesivo, o con otras palabras, se adhiere (o se pega) sin poder separarlo. Esta característica fácilmente puede alterarlo cierta circunstancia, por ejemplo: la humedad o el contacto prolongado con el aire. El oro tiene la propiedad de condensar en su superficie, como la humedad, los gases, óxido de carbono, etc. Ese oro que se ha vuelto incohesivo, vuelve a ser cohesivo después de elevar su temperatura, calentándolo encima de un platillo de mica.

El cohesivo se hace incohesivo, si al oro cohesivo se expone a la acción de los gases de amoníaco o de azufre.

En general, el incohesivo lo fabrican en tal forma, que entre hojas cohesivas ponen hojas de papel químicamente impregnadas, que en retortas de hierro prensadas, exponiendo a un cierto calor, las carbonizan; al haberse enfriado, tal oro es notablemente blando y aun calentándolo no se pone cohesivo más.

Bajo su *ductilidad* se entiende de dejarse estirar en hilos o alambres, pasándolos por la hilera. El oro goza de una cristalización tal, que a sus moléculas permite desplazarse hasta poder formar hilos tan tenues, que 2,000 metros de este alambre a penas pesa un gramo.

*Templando* el oro para aumentar su dureza, no da resultado el sistema practicado como con los otros metales, haciéndoles sufrir variaciones bruscas de temperatura, sino que el oro se endu-



rece por una calefacción que lo cubra de un ligero tinte amarillo rojizo, después de enfriado en yeso o carbón en polvo.

El oro puro tiene 24 quilates o de título o ley de 1000 milésimas de fino. El quilate corresponde a 41.66 milésimas. En este estado el oro es demasiado blando, por consiguiente tiene que ser aleado con cobre y plata, que aumentan su dureza y tenacidad.

En una aleación se expresa el contenido de oro puro, como antiguamente en quilates. Entre las que más aplicación tienen en la dentistería, son las siguientes:

24 quilates equivalen a 1000 milésimas (para folias de orificaciones);

22 quilates equivalen a 920 milésimas (916.5) (para incrustaciones, colados);

20 quilates equivalen a 840 milésimas (833.2) (para puentes y chapas, etc.);

18 quilates equivalen a 750 milésimas (749.5) (para ganchos, pivots, etc.);

Para darnos cuenta del título o ley de un objeto, tenemos que hacer uso del tocador (*touchéau*). El tocador es un instrumento dispuesto en forma de estrella y que lleva en cada uno de sus extremos un pedacito de oro o de plata también de diferente ley. Se frota el objeto que se examina en la piedra de toque, se frota también la punta del tocador, que supone aproximarse más a la ley del objeto y se cubren las dos rayas o señales hechas en la piedra con una gota de la composición siguiente:

Acido nítrico. . . . . 9 partes

Acido clorhídrico. . . . . 1 parte

El ácido corroe la aleación y las rayas hechas en la piedra dan por comparación, la ley del oro que se examina.

Entre las aleaciones de oro, tenemos que hacer también mención de la *Licuación*, que es un fenómeno particular, que hace que la aleación enfriada lentamente no se homogenea en su masa. El metal de más alta fusión se enfría el primero y tapiza los bordes de la masa fundida, el de punto más bajo de fusión permanece líquido más tiempo y desde la superficie al centro, el lingote presenta capas de título diferente.

### PUNTES FIJOS COLADOS DE ORO SIN SOLDADURA

Se da el nombre de puente colado de oro a una superficie articular dentario, de una sola pieza, hecha o vaciada con un aparato adecuado, sea a presión atmosférica o a base de aire enrarecido (*vacuum*) y que toma su punto de apoyo en dos o más dientes o raíces naturales.

Ya que de antemano en mis observaciones expuse suficientemente cuáles son las desventajas e inconvenientes de los sistemas practicados hasta ahora, me permito decir, que el modo indicado y seguido por mí, resuelve favorablemente todos ellos.

El *espacio* entre el cuerpo del puente y las encías que por las mencionadas razones de higiene tiene que existir y que se ha suprimido en la costumbre por el lugar deficiente por donde se discute un puente combinado con molares y bicúspides de porcelana, se ha resuelto en tal forma, que prescindimos en estos casos que constituyen la mayoría de los mismos, de la *porcelana*; desde luego el metal, del que estará hecho el puente, la parte que une ambos soportes, no tienen que arrimarse a la encía, porque el cuerpo de metal se podrá alejar hacia la superficie triturante de la misma,

formando las muelas de su propia substancia metálica.

Ese modo de construcción prestará una comodidad aumentada para hacer enjuagatorios de mayor precisión y de mejor resultado.

Respecto al mal uso de las *soldaduras*, estando mis puentes de una sola pieza hechos, de un solo quilate de oro, sin una molécula de soldadura, se suprimirán todas aquellas consecuencias que se ha atribuído en el texto anterior.

En la cuestión de la estética me favorece la circunstancia, tratándose de puentes de carácter en sustituir molares y premolares, que están tras de las mejillas, donde el color de oro macizo no es visible y en cambio adelante si no existe el nombrado espacio, pues no tiene importancia, porque los dientes artificiales de porcelana en trabajos frontales apenas vienen en contacto con las encías donde tampoco no pueden permanecer restos de comida, por el mismo acto de la masticación. En lo demás la construcción de los últimos se hace de la misma manera que una pieza sin unión.

## CONDICIONES BUCALES PARA LA CONSTRUCCION DE PUENTES FIJOS

1° — Para construir cualquier puente fijo correctamente, debemos extraer sin falta las raíces, que bajo ningún concepto pueden servirnos más, porque nos estorbarían en la parte que luego cubrirá el puente y las cuales temprano o tarde podrían presentar molestias.

Las encías se revisan minuciosamente entre los dos apoyos, si existiese alguna supuración originada por alguna raíz en descomposición, embu-

tida bajo las encías o por algún quiste maxilar. Una supuración crónica puede hacer los mismos extragos que puentes mal construídos; el pus destruye tanto a los tejidos blandos como a los duros del organismo.

2° — Para pilares tratemos de elegir siempre los puntos de apoyo más firmes, principalmente en puntos largos conviene, si es posible, optar entre caninos y molares e incisivos centrales; premolares e incisivos laterales raras veces dan buen resultado porque se aflojan fácilmente.

Los puntos de apoyo pueden ser exteriores o interiores, visibles o invisibles.

## PREPARACION DE LOS PILARES COMO PUNTOS DE APOYO EXTERIORES

Consiste en el tratamiento operatorio de cavidades y raíces, desvaste de caras (paralelismo), de manera que todas las piezas de sostén, cualquiera que sea su número, enchufen en los pilares, paralelamente a un eje vertical y que las paredes cilíndricas de las coronas, ajusten perfectamente al cuello de sus pilares.

Si los dientes que tienen que servir por pilares divergen, entonces tenemos que desvastar la cara distal del molar y mesial la del premolar, además desvastaremos la cara lingual y vestibular, de manera que tendremos dos cilindros paralelos al eje vertical.

Como sería para el paciente doloroso desvastar los dientes con vitalidad, es necesario extirpar la pulpa y hacer tratamiento de canales.

Después de haber puesto los pilares en el orden paralelo, seguimos con otros preparativos para dar lugar a la colocación de las coronas, que después de haberlas puesto, no estorben ni a los

dientes vecinos, ni tampoco a los antagonistas en la boca. Por ese mismo fin se separa cada pilar de su diente convecino con un disco de carborundum, cuidando de no lastimar la cuticula de Nasmith del próximo, sólo dejar un espacio que permita un justo paso para el espesor de la corona; luego se rebaja con una piedra también las caras triturantes de los mismos pilares, para dar lugar a la extensión de las tapas de ambas coronas.

### PREPARACION DE LOS PILARES COMO PUNTOS DE APOYO INTERIORES

Como en el curso de arreglar dientes y dentaduras por el sistema conservador se ofrecen múltiples oportunidades de cubrir dientes con coronas, en la misma boca donde a veces ya causa obstáculo tener que poner otro puente más, también con dos coronas de oro en cada extremo, entonces es necesario el uso de puntos de apoyo interiores de los dientes o inviables.

Por ejemplo: un caso, que en la práctica diaria suele repetirse con frecuencia, donde el cliente ya tiene cubierto con una corona de oro el lateral superior, sea el lado izquierdo y justamente al mismo lado le faltan los dos premolares, a los cuales pide que sean reemplazados con un puente fijo. ¿Cómo lo haremos? ¿Acaso pondremos otra corona sobre el canino, al lado del incisivo lateral?

Tanto por la higiene, que por la estética, ese trabajo dejará mucho que desear. En ese caso conviene dar al puente como pilar un punto de apoyo interior invisible en el canino, perforando la cara palatinal para desvitalizar y extirpar la pulpa; después, terminado el tratamiento del canal, se ensancha el mismo para poder tomar en cera la incrustación de forma pivot, cuya parte

exterior se extiende en su superficie hacia el puente con el que hará conexión. La otra corona del mismo puente puede quedar, no habiendo ningún inconveniente.

Asimismo podemos proceder, si falta el incisivo lateral superior o inferior, cuando el paciente no es amante del oro visible y cuando forzosamente tenemos que servirnos del diente vecino más fuerte, del canino como pilar con punto de apoyo interior e invisible.

En un otro caso supongamos que se presenta una anomalía muy frecuente también, donde por punto de apoyo se ofrece un canino firme, incliniéndose en un ángulo considerable hacia el paladar y el cliente quisiera su colmillo en su lugar normal. En este caso también se desvitaliza y se extirpa la pulpa, se hace el tratamiento del canal, se corta la corona del canino y se emplea el canal de la raíz como punto de apoyo interior e invisible a un pivot. El eje longitudinal del canino postizo con su pivot, en sección de corte vertical y vestibular-palatinal tendrá forma de bayoneta.

## TECNICA DE LA CONSTRUCCION DE PUENTES FIJOS COLADOS DE UNA SOLA PIEZA DE ORO

Después de haber tomado la medida o impresión en yeso o godiva de los pilares preparados en la boca y también el molde de la arcada opuesta, las vaciamos en yeso. Se separa la godiva o yeso del modelo positivo, se prepara la mordida en cera si es necesario y se pone en el articulador.

Se graba el yeso en la parte marginal de los pilares hasta donde conviene que penetre la corona de oro, es decir desde la profundidad de un milímetro hasta dos, según la edad del individuo.

Sabemos que la edad trae una atrofia natural consigo en la boca, que causa la retrocesión de las encías. La norma es no cortar el ligamento circular de los dientes con el borde de las coronas sino se aflojan.

## MODELADO EN CERA DE LOS PUENTES COLADOS EN ORO

De antemano, para que no se adhiera la cera al modelo de yeso, se pone en agua, por unos instantes, que bastan para saturarse de humedad, luego se cubre con una liviana capa de vaselina, casi copiosamente por medio de un pincel, destinado siempre para ese fin. Ahora se da principio al modelado en cera, empezando con las coronas destinadas para pilares. El procedimiento se parece mucho a la confección de coronas, hechas de *láminas de oro de dos piezas*, con la diferencia que en vez de oro se emplea la cera.

Primero se consigue una lámina delgada de cera de un espesor de 0.25 a 0.32 milímetros, del que se corta una pequeña cinta encima de un cartón (como la banda de oro se hace con perímetro), ancho como la altura del diente, con un poco de exceso, y largo como la circunferencia del diente. Por ejemplo, el diámetro multiplicado tres veces, con un pequeño exceso. (Número de Ludolph: 3.14, que quiere decir la proporción entre el diámetro y periferia de un círculo, aproximadamente en ese caso).

Pre calentando la laminita de cera, levantándola suavemente con los dedos, lejos de la llama de la lámpara de alcohol o de gas que pudiera fundirla, la amoldamos alrededor de un molar o de un premolar, formando primero un tubo, donde los lados que deben unirse plegamos uno enci-

na del otro, que facilita el exceso que hemos dedado al recortar la banda, soldamos por medio de una espátula de cera apenas caliente, con un solo trazo. La práctica más que la teoría nos enseñará cómo hay que adaptar la banda de cera al cuello del diente, haciendo una oclusión en la misma parte también soldándolo con cera.

Una vez hecha la banda con su forma de cilindro, que sobresale unos 3 a 5 milímetros con su prescrito exceso, se empieza a sobreplegar encima del molar, desde la parte distal y mesial, luego lingual y vestibular, dando la forma anatómica a la parte triturante, conformándola con la articulación.

Se repite el procedimiento con el otro pilar del puente (si se trata sólo de un puente que no tiene más que dos coronas en los dos extremos), luego se modela el cuerpo del mismo, uniendo en esta forma toda la superficie masticadora entre las dos coronas hechas en cera.

Con el articulador cerrado se revisa la articulación y también por adentro, es decir, desde la parte lingual el espacio que queremos dejar evidente bajo el puente modelado, luego desde la parte vestibular se esculpen las muelas con sus caras y formas características.

### MODO DE APLICAR LOS CANALES ENCIMA DE LOS MODELOS HECHOS EN CERA

Esculpido y terminado el modelado del puente en cera, se empeña en poner canales que más tarde sirvan para vías de entrada al metal fundido en el modelo. Estos canales, según los diferentes trabajos, tienen que ser de varios diámetros. Para orificaciones se emplean agujas finas



de medio milímetro de diámetro, para colar coronas, alambre de 1-1.5 milímetros, para puentes de mayores dimensiones, en conductos de cera y en alambres de sostén, el ancho de 1.75 milímetros. Se previene que a ese diámetro no conviene sobrepasar más bien el número de los canales, por evitar que el metal fundido entre sólo en el modelo bajo su propio peso.

Para el puente que hacemos, primero se pone un alambre de 3 centímetros de largo y como hemos dicho, 1.75 milímetros de diámetro, que no sólo servirá por sostén al modelo revestido con el revestimiento, sino por el conducto principal, al momento de vaciar el metal fundido.

Un solo canal o conducto para un puente que representa varios dientes, acostumbradamente resulta poco, por eso tenemos que aplicar 2 ó 3, hasta 8 también, para que el metal en estado de fusión tenga la oportunidad de llegar a su determinación y rellenar el molde durante el tiempo más breve posible, antes de enfriarse. Estos últimos canales, con excepción de aquel que fué formado por un alambre sostenedor, ya no tienen que ser de agujas metálicas, sino de cera. Las hacemos, cortándolas por medio de un esculpidor o espátula de una lámina de cera, con ayuda de una regla. (Para ese fin sirve muy bien la cera que se emplea para la base de aparatos de caucho).

Con estas barritas se da fácilmente la forma que requieran los conductos, comunicándolos por un extremo con la punta libre del alambre de sostén, por otro extremo apoyándolos en modelado entre los distintos tubérculos más altos del puente en cera. En los puntos de conexiones se suelda con cera apenas fundida, evitando esquinas con ángulos bruscos.

La disposición de conductos en el procedimiento a base de presión a vapor son céntricos,

es decir se bifurcan desde un punto céntrico, que es la parte más profunda del embudo. (El embudo representa el crisol del anillo para colar, formado en revestimiento). En cambio en el procedimiento a base de presión gaseosa o a aire comprimido, donde no se usa un calor tan alto con los anillos, las extremidades de los canales se desembocan diseminadas uno por uno en el fondo del crisol y desde allá también uno por uno toman ellos la dirección hacia el molde. Los orificios que desembocan en el fondo del crisol, tampoco no deben alejarse mucho del centro más profundo, para que sean siempre cubiertos con el metal en fusión, durante todo el período momentáneo de vaciar. En caso contrario puede entrar aire en uno de los canales más altos descubiertos por el metal en estado líquido, circunstancia que haría defectuoso el trabajo.

### MODO DE REVESTIR EL MODELADO CON REVESTIMIENTO

El polvo de revestimiento es una cierta clase de yeso compuesto de diferentes substancias refractarias, como grafito, amianto, yeso, ceniza, etc., composición que con el agua se endurece, luego al exponer al fuego no pierde su solidez, ni se grieta y tampoco se contrae.

Ya que se sabe cómo se mezcla el yeso común, no sería difícil preparar el revestimiento, porque es idéntico.

Antes de revestir el modelado encima del modelo original de yeso, primeramente tenemos que socavar con un instrumento agudo los dos pilares bajo y cerca a los bordes del alveolo, cada uno de ellos en la parte vestibular y lingual o palatinal, para dar origen al lugar de una fractura intencional, por donde queremos la separación facili-

tada en esta forma, una vez revestido el puente de cera con una capa de dos centímetros cada lado.

Esta operación que es la más delicada entre todo el procedimiento, podemos también efectuar antes de poner los conductos de cera, que pueden molestarnos en socavar el yeso bajo los pilares.

Ahora se pinta alrededor del puente de cera el yeso del modelo con vaselina, para que no se una con la capa del revestimiento, al que queremos que se separe después de haberse endurecido, llevándose consigo el trabajo hecho en cera, junto con los pilares. Conociendo el tiempo del endurecimiento, que no ha de tardar más que 20 a 30 minutos, se aplica un pequeño golpe sobre la base o sobre algunas de las muelas descubiertas del modelo original por medio de un martillito; se observa que el revestimiento en un solo bloque se suelta, separándose de la base, junto con el puente hecho en cera, también con los pilares socavados e intencionalmente fracturados. Ahora con toda facilidad alejamos los pilares de sus cavidades con unas pinzas puntiagudas o excavadores apropiados. La parte del revestimiento se retoca recortándolo al tamaño de aquel tubo, casi en forma de anillo, en que para colocarlo vendrá finalmente revestido.

Antes de tapar el trabajo con el tubo, conviene rellenar las cavidades que dejaba el primer revestido para el segundo. Esto se hace también por medio de un pincel, con la misma clase de revestimiento, con que en seguida se reviste todo el anillo. Así que, se pone el alambre que sobresale del centro del trabajo revestido parado en el medio que es la punta de un cono de madera de forma "embudo invertido". (Las dimensiones del mencionado cono corresponden al anillo o tubo de metal refractario, que representa al mismo tiempo un accesorio del aparato, con que se

vacía el oro en el molde). Cubriendo ahora el trabajo con dicho anillo en tal forma que permita rellenarlo hasta el borde superior, con el revestimiento por segunda vez mezclado.

Con otros 20 a 30 minutos más, se separa el anillo del cono, se quita el alambre por un movimiento de rotación, calentándolo previamente, se limpia el anillo por si acaso llevase revestimiento en exceso, luego se expone por unos minutos (según el tamaño del anillo) a un calor suave, colocando horizontalmente encima de un mechero de Bunsen o de alcohol para secarlo. Una vez seco el revestimiento se aumenta la llama para poner rojo obscuro todo el anillo, y cuando se nota que toda la cera dejó el molde no dejando rastros ni en forma de hollín y los canales en el crisol del anillo interiormente también se han puesto rojos, entonces se pone el bloque al aparato listo para colar.

## PRENSAS PARA TRABAJOS COLADOS Y LA FORMA EN QUE ACTUAN

Hacen muchos años que se vacían orificaciones, chapas, etc., en diferentes metales y con diferentes aparatos. Estos se pueden dividir en tres grupos:

I. — Los que aumentan la presión exterior del anillo o mufla, subdivididos en aparatos de presión de vapor de agua, de los cuales la prensa de "*Solbrig Platschick*" es el tipo (véase fig. 1), aparatos de gases comprimidos, como el de "*Taggart*" (véase fig. 3), y aparatos de aire comprimido, como el de "*Bruns*" (véase fig. 4).

II. — Los que disminuyen la presión interior, como el de "*Moore Elgin*" (véase fig. 2, lado derecho).

III. — Los que utilizan la fuerza centrífuga.

*Prensa de "Solbrig & Platschick"*

Entre los primeros aparatos que a base de presión de vapor funcionaban, era sin duda el de Solbrig-Platschick, que en el primer grabado presente. Puesto en ellos el tubo cilíndrico con el trabajo revestido y listo para colar, colocando tanto metal en la parte que "forma embudo" del anillo lo que se cree suficiente, entonces en el crisol del cilindro, calentado al rojo obscuro, se funde el oro



Fig. No. 1 — Prensa "Solbrig".

con el soplete; cuando el oro está líquido, se baja rápidamente la palanca; el disco de amianto embebido de agua, que lleva una corbetera por medio de la palanca, se adapta herméticamente a los

bordes del cilindro el calor de éste y el metal en fusión determinan la evaporización del agua. La presión se halla aumentada en el crisol y el oro se precipita en el molde, empujando el aire de él, gracias a la porosidad del revestimiento. La presión obtenida es de 2 a 3 atmósferas.

Muy parecida a la de Solbrig es también la prensa " Sáenz," con la diferencia que la palanca que tiene no gira alrededor de un punto fijo, sino que en forma de émbolo baja verticalmente. Tiene también mucha aceptación. (Véase la figura número 2, lado izquierdo).



Izquierdo Derecho  
Fig. N<sup>o</sup>. 2 — Prensas "Sáenz" y "Moore Elgin".

### *Prensa de " Taggart "*

El aparato que presento en el tercer grabado, a primera vista parece más complicado, pero, sin embargo, su manejo es sencillo y en su funcionamiento parecése en muchos detalles con los anteriores.

La prensa de Taggart en vez de ejercer una presión atmosférica por medio del vapor de agua, lo hace a base de protóxido de ázoe, para cuyo fin lleva un tanque con sus correspondientes válvulas que se abren automáticamente al bajar la palanca con su corbetera sobre el cilindro. La corbetera



Fig. N.º 3 - Prensa de "Taggart".

esta vez no tiene el disco de amianto mojado con agua, sino siempre seco. El gas de protóxido de ázoe en ese aparato no sólo tiene el papel de hacer penetrar el metal líquido en su molde, tiene por objeto también la alimentación del soplete, con la combinación de gas del alumbrado.

### *Prensa de "Bruns"*

En este aparato, donde en vez del uso de protóxido de azoe se cambia con el aire comprimido, la misma perfección se acompaña con la sencillez del manejo. Entre prensas para trabajos colados modernos y que más ventaja posee en cuestión de puentes largos y chapas grandes, es indudablemente la "Prensa Bruns". El antiguo procedimiento de vaciar con aparatos que sólo ofrecieran "presión atmosférica producidos por el vapor del agua," siempre tuvo inconvenientes en que el metal fundido, en gran número de trabajos, se enfriaba demasiado pronto, sin haber podido rellenar el molde y se quedaba en medio camino. Para evitar esto se precisaba un calor tres veces mayor, principalmente para mantener los cilindros rojos en los trabajos grandes.

Se sabe bien que difícil es, si no es imposible soldar con simple estaño, un pedazo de metal cualquiera sobre una cañería de plomo que contenga agua. Esto se explica, porque el agua no permite ascender el calor encima de su grado de ebullición, en que no puede fundirse el estaño. ¿Qué puede hacerse con el oro fundido y el agua? ¿Y qué poco puede influir al oro fundido el aire comprimido?

Luego la constante atención que uno debe prestar en los primeros dos aparatos sobre el disco de amianto mojado, que sea exactamente saturado con humedad a la medida de la presión requerida; que no sea demasiado blando porque puede llegar a formar íntimo contacto con el metal en fusión o ya que se ha puesto blando, había que cada vez cambiarlo con otro repuesto, etc., etc. Todos estos inconvenientes y desventajas, se suprime con la de "Taggarts" y esencialmente con la de "Bruns", que con sus construcciones más



acertadas aseguran mayor porcentaje numérico en el buen éxito de los trabajos colados.

Las veces que hace uno uso de estos últimos aparatos, al calcular la presión atmosférica necesaria y también la cantidad de oro que se

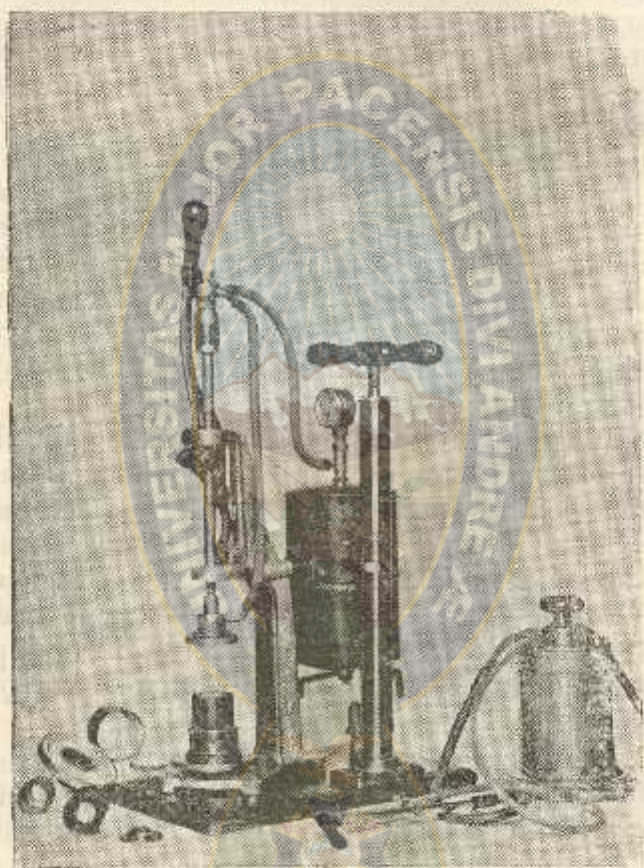


Fig. N.º 4 — Prensa de "Bruns".

debe emplear, conviene saber, por ejemplo: al colar una orificación, que vaciada con un trozo excesivamente grande y con una presión exagerada, entonces por resultado se nota que la orificación aumenta en su volumen original con muchas an-

fractuosidades y rebabas. (Las rebabas pueden producirse también por haberlo calentado el revestimiento por un tiempo excesivo en que se suele contraerse y que esta circunstancia causa grietas).

Respecto a la cantidad de metal y presión que conviene emplear para colar, depende siempre del tamaño del objeto y en particular en sentido de la física, de la extensión superficial del mismo, que queremos vaciar.

Haciéndonos recordar sobre las leyes de la "prensa hidráulica" o al experimento del "reventa-barril" y sabiendo que los metales en estado de fusión tampoco no son más que líquidos, se desprende, que entre la superficie horizontal del metal fundido y líquido, que se acomoda en el crisol de revestimiento, comprendido en el anillo y entre la superficie de una pequeña orificación, por ejemplo, existe una diferencia proporcional en la presión según las leyes de los líquidos en vasos comunicantes. A esa presión estoy atribuyendo la deformación de la incrustación del caso presente, cuya intensidad depende de los tres factores: la potencia de presión, la superficie del metal en fusión y la superficie del molde para vaciar.

### ACABADO

#### DE LOS PUENTES COLADOS DE ORO

Comprende el cepillado, blanqueamiento en ácido clorhídrico y pulido que consiste: primero, en despojar e igualar los sobrantes en las anfractuosidades y rebabas, por medio de limas de diferentes asperezas, piedras y discos de lijas, discos de carborundum, discos "Emery Gloth" (tela de lija); segundo, en el pulido o propiamente dicho, que se efectúa mediante ruedas y conos de filtro

embebidas en mezcla de pomez con agua, también repasando con escobillas, luego otra vez con ruedas o conos de filtro, pero esta vez embebidas con la mezcla de yeso (eseayola) con alcohol, escobillas con creta y agua y por fin escobilla de lana o de gamuza con rojo de prusia, etc.

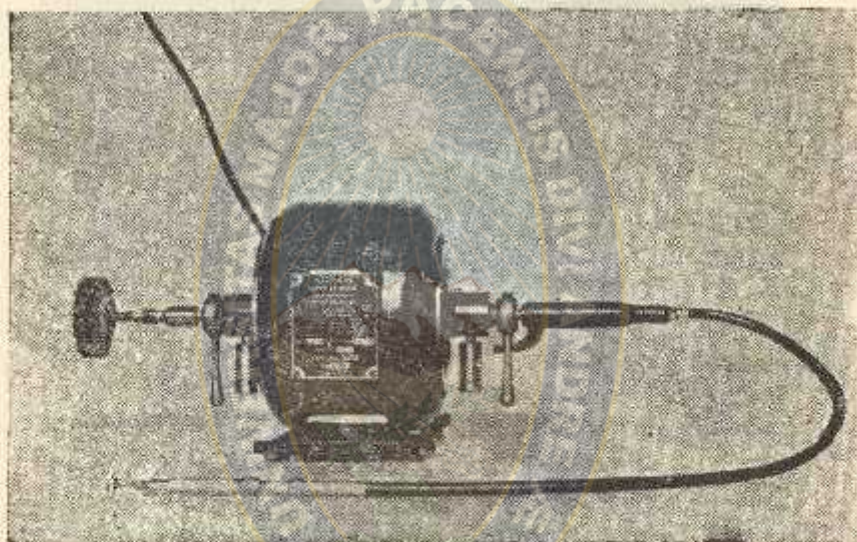


Fig. N.º 5 — Torno eléctrico de "Ritter".

Para estos trabajos colados donde es primordial la precisión, tiene capital importancia en el buen acabado de los mismos el torno eléctrico sistema " Ritter," principalmente en laboratorios muy atareados. (Véase figura número 5).

### COLOCACION

#### DE LOS PUENTES COLADOS DE ORO

En esto reconocerán todos que la colocación de los puentes fijos colados requiere un poco de práctica y paciencia. Muchas veces parece dema-

siado largo o corto el puente, pero habiendo bien tomado la impresión, entonces el trabajo se coloca. Pueden pasar pequeñas alteraciones, pero sólo en el caso de que no haya paralelismo entre los pilares, que trae por consecuencia una medida inexacta, casos en los que cada uno sabe lo que tiene que hacer.

### *FIJACION DE PUENTE*

Se fija como en los demás puentes definitivamente con cementos a base de oxifosfatos de zinc, se aíslan los soportes de las partes húmedas de la boca (labio, mejilla, lengua) por medio de rollos de algodón, se desinfectan y se secan los pilares (aire caliente). Efectuadas estas operaciones, se barnizan los soportes con cemento, se rellenan las coronas del puente con el mismo y se introduce el puente en la boca sobre los puntos de apoyo hasta su posición correcta. Se presiona éste, esperando que se endurezca el cemento, que durará unos 5 a 10 minutos. Se limpia el exceso de cemento, se enjuaga la boca y se desinfecta.

## CONCLUSIONES

---

- I.— *Que no se emplea soldadura, por consiguiendo el puente u otra pieza no sufre descomposiciones que son nocivas a la salud.*
  - II.— *Por ser colado de oro en un solo bloque la durabilidad aumenta considerablemente.*
  - III.— *El procedimiento representa economía en tiempo.*
  - IV.— *Que la masticación resulta perfecta.*
  - V.— *Los trabajos realzan la boca con estética.*
-

## APROBACION

---

Señor Decano de la Facultad de Medicina.

Pida se nombre la  
comisión que indica.

J. A. Kálmán Brunner, presentándome ante Ud. con debido respeto digo:

Que se ha de servir usted, en atención a los certificados que acompaño, nombrar una comisión que tenga por objeto prestar su informe en la tesis que acompaño, titulada: "Un sistema de hacer puentes colados sin soldadura."

Será justicia, etc.

La Paz, 12 de noviembre de 1925.

J. A. Kálmán Brunner.

DECANATO DE LA FACULTAD  
DE MEDICINA

---

La Paz, 12 de noviembre de 1925.

Pase en informe ante el señor Director de la Escuela Dental, a efecto de que se sirva nombrar la Comisión Examinadora, que debe informar sobre la tesis presentada por el solicitante.

L. Martínez Lara,  
Decano.

La Paz, 12 de noviembre de 1925.

Nómbrese a los señores profesores Víctor M. Loza, José María Merino y N. Bilbao Rioja para que juntamente con el director que suscribe informen sobre la tesis presentada por el señor J. A. Kálmán Brunner.

S. Cabrera Bello,  
Director de la Escuela Dental.

El suscrito Director de la Escuela de Odontología informa: que la tesis presentada por el señor J. A. Kálmán Brunner es en su concepto aceptable para los fines de ley.  
La Paz, 15 de noviembre de 1925.

S. Cabrera Bello.

El suscrito profesor de la Escuela de Odontología, designado para estudiar la tesis del señor J. A. Kálmán Brunner, titulada: "Un sistema de hacer puentes colados sin soldadura," opina por su aprobación.

La Paz, 14 de noviembre de 1925.

Victor M. Loza.

El suscrito profesor de la Escuela Dental, nombrado para examinar la tesis presentada por el señor J. A. Kálmán Brunner, encuentra que ella ha sido hecha con un estudio profundo y basada en la práctica profesional, por lo que es de opinión sea aceptada.

La Paz, 14 de noviembre de 1925.

José M. Merino.

El que suscribe profesor de la Escuela Dental, reproduce el informe del señor doctor Loza.

La Paz, 16 de noviembre de 1925.

N. Bilbao Rioja.

DECANATO DE LA FACULTAD  
DE MEDICINA

La Paz, 19 de noviembre de 1925.

VISTOS y leídos los informes que anteceden, en conformidad a los reglamentos vigentes, apruébase la presente tesis y devuélvase al interesado para su impresión.

Luis Martínez Lara,  
Decano.