

GALVANISMO ORAL

CARLOS EDUARDO BOHORQUEZ

Estomatólogo-Servicio Dermatología
Hospital Militar Central
Santafé de Bogotá

INTRODUCCION

Del Galvanismo Oral es muy poco lo que se encuentra descrito en la literatura. La mayor parte de publicaciones que se refieren a su etiología, síntomas, interpretación físico-química y tratamiento, datan de los años 30 al 70. En los últimos 10 años ha recobrado importancia el tema con los múltiples casos clínicos de diferentes patologías de cavidad oral, asociadas con las corrientes galvánicas, que han sido publicadas en gran variedad de revistas científicas como el Journal of the American Academy of Dermatology, Oral Pathology, Oral Medicine, Oral Surgery, Journal of Oral and Maxilo Facial Surgery, International Journal of Dermatology, etc.

Esta revisión busca documentar el Galvanismo Oral en sus aspectos más importantes, haciendo caso omiso de los múltiples casos individuales que se han publicado en los últimos años. Es mi interés transmitir el concepto de que algunas patologías de la mucosa oral que no ceden a ningún tratamiento y cuya etiología no se ha podido determinar, pueden estar siendo ocasionadas por corrientes eléctricas que se producen dentro de la cavidad oral y que son tema de estudio del Galvanismo Oral.

El presente trabajo tiene como fin, hacer una revisión del Galvanismo Oral y mencionar las diversas patologías con que se puede asociar, tales como carcinomas escamocelulares, leucoplasias, aftas y liquen rojo plano, de las que he diagnosticado algunos casos en mi Servicio, durante los 5 años de consulta en el área de Dermato-Estomatología, con un total aproximado de 6.000 consultas.

SINTOMAS DEL GALVANISMO ORAL: El Galvanismo Oral ha sido objeto de distintas clasificaciones; sin embargo, la más adecuada ha sido la realizada por Lain, Schriever y Caughron. Ellos revisaron intensamente el tema y dividieron los síntomas del galvanismo oral en Subjetivos y Objetivos. Otros autores como Gómez Mataldi¹ complementaron la descripción de los anteriores agregando algunos síntomas subjetivos y objetivos y al mismo tiempo introdujeron el concepto de Síntomas Generales.

El último aporte hecho a esta clasificación fué el de Eijiro Wakai³ de la Universidad de Tokio que introdujo el concepto de migración o captación de elementos en los tejidos dentarios y mucosas circunvecinas al diente.

En la actualidad la clasificación es la siguiente:

SINTOMAS GENERALES: 1. Insomnio; 2. Cefalea; 3. Pérdida de peso; 4. Dispepsia; 5. Trastornos generales en diversos órganos.

SINTOMAS SUBJETIVOS: Percibidos directamente por el paciente. 1. Gusto metálico; 2. Aumento de la secreción salivar; 3. Fosfenos; 4. Irritabilidad pulpar; 5. Ardor en la lengua; 6. Neuralgia del Trigémino.

SINTOMAS OBJETIVOS (SIGNOS): Los observados clínicamente. 1. Desintegración y cambio de color de las obturaciones o piezas protésicas; 2. Descalcificaciones en los tejidos dentarios, migración o captación de elementos en los tejidos circunvecinos al diente; 3. Eritema, blanqueamiento, exulceraciones y ulceraciones de las mucosas; 4. Leucoplasia; 5. Liqueen Rojo Plano; 6. Carcinoma Escamocelular.

Los síntomas pueden presentarse solos o en grupos, pero difícilmente existen en su totalidad en un solo caso.

EJEMPLOS DE SINTOMAS SUBJETIVOS:

1. Gusto metálico: Es el más común y frecuente. Sabor originado por las sales metálicas que se producen en la pila voltáica, formada por dos metales diferentes presentes en la boca, unidos por la lengua.

2. Aumento de la secreción salivar: No es un síntoma exclusivo del galvanismo oral, ya que cualquier excitante bucal, provoca aumento de la salivación.

3. Fosfenos: Destellos ocasionados por el contacto en boca de dos obturaciones de diferente metal, una en oro y otra en plata.

4. Irritabilidad pulpar: Obturaciones metálicas dispares en dientes vivos sin protección producen molestias o dolores agudos y fuertes, que obligan a desobturar alguno de los dos dientes. Esto se percibe en obturaciones vecinas, antagonistas o en obturaciones recién colocadas y que son tocadas por un instrumento metálico.

5. Ardor en la lengua: Ocasionado por la presencia de obturaciones o bases protésicas de diferentes metales colocados en boca.

6. Neuralgia del Trigémino: El efecto " gatillo" (disparador) en la neuralgia del V par, ha sido producido en diferentes pacientes por el galvanismo oral. Se ha observado que en algunos pacientes, cuando se desmontan estas corrientes eléctricas, desaparece la neuralgia.

EJEMPLOS DE SIGNOS OBJETIVOS:

1. Desintegración y cambio de color en las obturaciones o en piezas protésicas: Experiencias descritas por Falco⁷ son muy demostrativas al respecto. Obturaciones que contienen Cobre - Zinc y otras en oro aunque no estén en contacto se cubren de una película pardo-negrizca; además se comprobó que con el tiempo perdían parte de su peso. También se observaron cambios de color de las obturaciones en músicos cuyos instrumentos eran de viento y en zapateros con el hábito de tener en su boca alfileres y clavos.

2. Descalcificación de tejidos dentarios, migración o captación de elementos en los tejidos circunvecinos a los dientes: De pacientes con galvanismo oral evidente, se tomaron biopsias de los tejidos vecinos a estas obturaciones y se encontró un exceso de calcio, magnesio, sílice, estaño y en algunos casos, cobre.

3. Eritema, blanqueamiento y ulceraciones de las mucosas: En los pacientes en los que se encuentran corrientes galvánicas, se ha observado que no solamente los tejidos duros sufren modificaciones sino que, en las mucosas cercanas a los sitios donde se generan dichas corrientes, se presentan lesiones eritematosas o blanquecinas y en otros casos úlceras orales con duración prolongada; estas úlceras pueden desaparecer y recidivar, y su tendencia normal es a la cronicidad. Hay pobre respuesta al tratamiento médico y en caso de realizarse cierre quirúrgico, las úlceras recidivan en corto tiempo. Igual ocurre con las lesiones blanquecinas y eritematosas.

4. Leucoplasia: Múltiples autores han descrito casos de leucoplasia por acción constante del galvanismo oral. Algunos de estos pacientes tienen la leucoplasia como una enfermedad profesional. Esto ocurre en las personas que en el ejercicio de su profesión tienen el hábito de probar las corrientes eléctricas interponiendo la lengua entre los diferentes polos de los circuitos con que trabajan. Estas corrientes oscilan entre 8 y 12 voltios y entre 50 y 100 miliamperios de intensidad.

En otros pacientes las lesiones de leucoplasia se producen por corrientes generadas desde su misma boca entre obturaciones con diferentes metales y, en algunos casos por implantes que se han colocado quirúrgicamente en los maxilares.

5. Liquen rojo plano: Esta enfermedad a la que se le ha atribuido un carácter autoinmune, en algunos pacientes tienen como etiología el galvanismo oral; no se ha determinado aún si el galvanismo oral actúa en esta enfermedad como un factor etiológico único o como un disparador de una reacción autoinmune; sin embargo, en algunos pacientes con la variedad erosiva a los que se les ha corregido el galvanismo, las lesiones han desaparecido y en otros han dejado de ser sintomáticas.

6. Carcinoma escamocelular: Todo irritante persistente sobre la mucosa oral es capaz de generar una ulceración y ésta, al tomar el carácter de crónica, en asociación con los oncogenes y otros factores carcinogénicos, puede producir un carcinoma escamocelular. El galvanismo oral es capaz de producir ulceraciones, como ya está descrito, y si esta corriente persiste pudiera ser un factor etiológico de este carcinoma. En algunos pacientes se han observado

carcinomas escamocelulares, variedad in situ, asociados a la presencia de corrientes galvánicas. Estos tumores han sido tratados quirúrgicamente y en los casos en que las corrientes galvánicas no han sido eliminadas, han recidivado.

INTERPRETACION FISICO-QUIMICA DEL GALVANISMO ORAL

Las corrientes galvánicas en el medio bucal han sido comprobadas y se han medido, pues en la boca hay elementos capaces de inducirlos.

Analizando este fenómeno físico que inducen las corrientes galvánicas, se puede interpretar lo que sucede en la boca. Entre las innumerables transformaciones que sufre la energía, una de las más interesantes es la que se produce en la pila de Volta, quien pudo comprobar entre otros los siguientes hechos:

1. Cuando dos metales diferentes se ponen en contacto, se establece una diferencia de potencial. Uno de ellos se carga positivamente y el otro negativamente (Efecto Peltier).

2. De acuerdo con esto, los metales se pueden colocar en una serie de tal manera que el primero de ellos sea el más electropositivo y el último el más electronegativo, en relación con los otros metales. Esta recibe el nombre de Serie Electroquímica o Termoeléctrica de los elementos.

En la tabla están citados los elementos electropositivos y electronegativos, según Mellor (10).

Tabla 1: Clasificación de elementos según su potencial eléctrico.

ELECTROPOSITIVOS METALES		ELECTRONEGATIVOS NO METALES
Cesio	Níquel	Silicio
Rubidio	Estaño	Carbono
Potasio	Plomo	Boro
Sodio	Hidrógeno	Nitrógeno
Litio	Antimonio	Selenio
Bario	Bismuto	Fósforo
Estroncio	Arsénico	Azufre
Calcio	Cobre	Yodo
Magnesio	Mercurio	Bromo
Aluminio	Plata	Cloro
Cromo	Paladio	Oxígeno
Manganeso	Oro	Flúor
Zinc	Iridio	
Cadmio	Rodio	
Hierro	Osmio	
Cobalto		

3. Cuando un elemento de la serie se pone en contacto con otro que le sigue, se carga positivamente, mientras que si lo hace con uno que le antecede, se carga negativamente.

4. Entre más alejados estén los términos de la serie, mayor es la diferencia de potenciales que entre ellos se establece. Debido a esta diferencia es por lo que en la pila voltáica se puede originar la corriente.

La pila está constituida por:

- Electrodos: Corresponden a los metales diferentes, en este caso zinc y cobre o amalgama-oro.
- Electrolito: Solución de ácido Sulfúrico; determina el circuito interno, establece uno de los contactos entre los dos metales.
- Circuito externo: Hilo metálico que une exteriormente a los electrodos, llamado conductor; establece el segundo contacto entre los electrodos.

Sumergidos ambos metales en el ácido sulfúrico originan un campo eléctrico dentro de la misma solución, haciendo que la solución se ionice. Los elementos negativos son atraídos por el zinc (electropositivo) mientras que los positivos lo son por el cobre (electronegativo) quedando cargados con electricidades diferentes. Cuando no hay contacto exterior, las cargas terminan por equilibrarse, pero cuando lo hay, no se equilibran originándose un paso de corriente.

Al producirse la ionización del electrolito, el ion $SO_4^{=}$ queda cargado negativamente, por cuanto el otro ion, hidrógeno (H^+ , H^+) le ha cedido electrones y por consiguiente, queda cargado positivamente.

El ion $SO_4^{=}$ es atraído por el zinc y se combinan formando el sulfato de zinc ($SO_4 Zn$). Este zinc al principio es eléctricamente neutro, pero pierde electrones quedando positivo para equilibrar las cargas.

Los electrones del zinc, son atraídos a través del zinc y del conductor externo por las cargas positivas que influyen sobre el cobre.

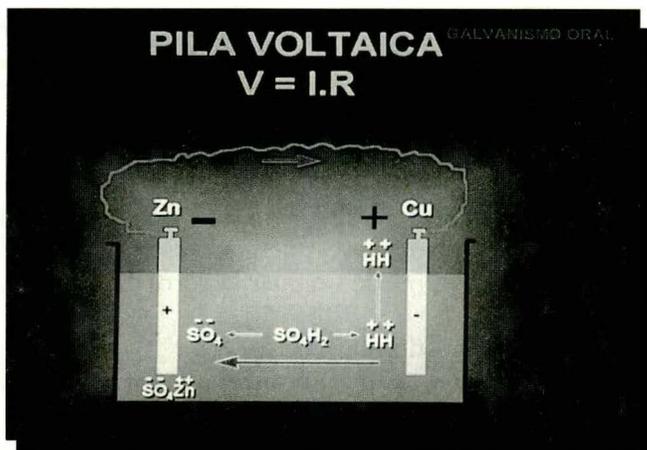


Figura 1: Esquema del principio físico-químico de la pila de Volta.

Llegados a éste, son atraídos a su vez por los iones hidrógeno (H^+ , H^+), que habían quedado con carga positiva. Se unen a éstos para equilibrar las cargas y formar hidrógeno neutro que en forma de burbujas gaseosas sale al exterior en las zonas inmediatas al cobre (fig. 1).

El paso de electrones a través del zinc al cobre determina la corriente, su dirección y sentido. Es necesario puntualizar los siguientes hechos fundamentales:

1. El polo que es atacado y que se desintegra, es el negativo. En este caso el zinc. En un par Amalgama-oro será la amalgama.

2. El funcionamiento de la pila y sus efectos, termina cuando las partes constituyentes del polo negativo han sido totalmente atacadas y desintegradas.

3. El funcionamiento de la pila disminuye a medida que el ácido sulfúrico (electrolito) se va transformando en sulfato de zinc.

4. El funcionamiento también es disminuído y a veces detenido, debido a la capa gaseosa de hidrógeno que se forma alrededor del cobre (polarización). Este velo de Hidrógeno ofrece una gran resistencia al paso de la corriente y el cobre así polarizado produce una corriente en sentido contrario a la principal. Esta polarización se puede evitar empleando oxidantes o simplemente haciendo limpieza mecánica del polo positivo.

5. Cuando el electrolito está formado por sales metálicas, el paso de la corriente produce la ionización del medio y la migración de las partículas

coloidales al electrodo de diferente signo eléctrico (cataferesis). Esto trae como consecuencia el depósito de elementos en los electrodos.

6. En el electrodo negativo puede haber por una parte, una desintegración con pérdida de sustancia y por otra, un depósito de elementos nuevos; mientras que en el electrodo positivo sólo puede encontrarse una captación de elementos. En ambos electrodos habrá un cambio de coloración.

7. De acuerdo la intensidad de la corriente producida con la ley de Ohm, es directamente proporcional a la fuerza electromotriz e inversamente proporcional a la resistencia.

LA PILA VOLTAICA EN EL MEDIO ORAL

En el medio oral existen todos los elementos necesarios para la formación de una pila voltaica:

1. Electrodo: Las diferentes aleaciones metálicas que se emplean para las obturaciones y las restauraciones protésicas. Los cementos de fosfato de zinc también pueden actuar como electrodos por ser sales metálicas.

2. Electrolito: La saliva considerada como una débil solución de ácido sulfúrico, o el organismo humano en sí, que está recorrido por una solución de cloruro de sodio al 7 por mil.

3. Circuito Interno: El primer contacto interno lo establece la saliva (figura 2). La pila voltaica formada por el medio oral y dos obturaciones diferentes en contacto continuo. Electrodo: amalgama e incrustación en oro; electrolito: saliva. La plata (Ag) es positiva con respecto al oro (Au) por eso los signos positivo y negativo que figuran dentro de las obturaciones, pero al formarse un par voltaico hay un cambio de signos y de ahí los signos al lado de las obturaciones, indican el polo negativo y el positivo respectivamente. El sentido de la corriente es de polo negativo al positivo.

4. Circuito Externo: El segundo contacto lo constituyen cuando las obturaciones se tocan ya sea directamente como en la figura 2 o en forma interrumpida como en la figura 3. Y cuando no se tocan ni cuando el paciente ocluye sino por medio de la mucosa o de la lengua como en la figura 4. En la figura 5 hay un circuito externo continuo dado por los tejidos adyacentes a las obturaciones, que hacen de conductores.

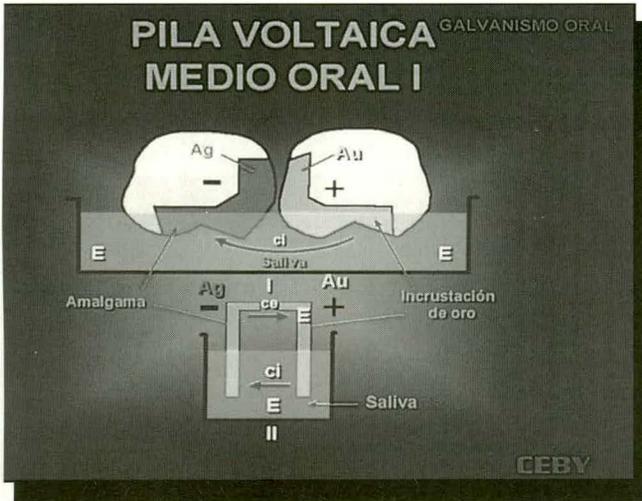


Figura 2: Pila de Volta en cavidad oral, generada por dos restauraciones contiguas hechas en diferentes metales.

Existiendo en el medio bucal todos los elementos para formar la pila voltáica con las consiguientes acciones electrolíticas, puede surgir el interrogante respecto al electrolito que actúa, si es la saliva o el cloruro de sodio o ambos a la vez.

Aunque sólo se ha tomado el par amalgama-oro, también pueden existir en el medio bucal otros como son retenciones metálicas de las prótesis parciales entre sí, retenciones metálicas de una prótesis con metal de las obturaciones, etc.

ACCION LOCAL. Existe otra posibilidad de formación de pares voltáicos en una misma obturación metálica.

Estos pares los constituyen los metales que forman las diversas aleaciones que se utilizan en el medio bucal, cuando los metales que intervienen forman mezclas y no combinaciones químicas o soluciones sólidas. Así, estos metales componentes, aunque divididos en partículas muy pequeñas conservan su individualidad genérica.

En presencia de un medio electrolítico, saliva o cloruro de sodio, estos metales pueden formar una pila. Los efectos que producen los pares voltáicos, han sido descritos por Salomón y Reinhard⁵ y su acción ha sido denominada "acción local".

En el esquema A una pila voltáica formada en el medio bucal por metales dispares en una misma obturación. En B, la misma pila, tal como podría tenerse en el laboratorio. Los signos positivo y negativo más pequeños corresponden a las cargas

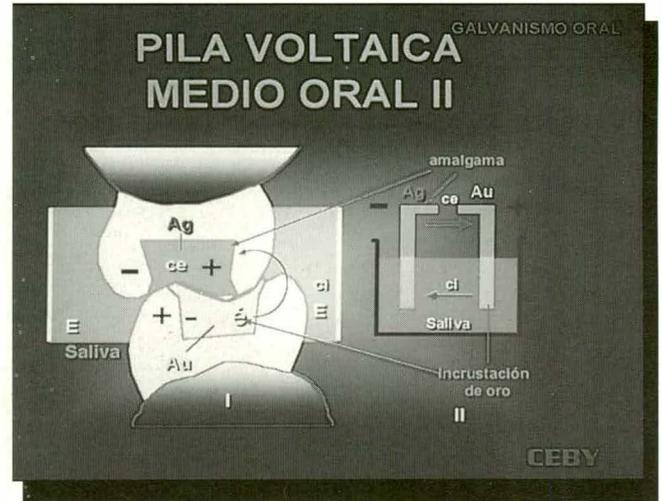


Figura 3: Pila de Volta en Cavidad Oral, generada por restauraciones antagonistas en metales diferentes. El cierre del circuito se hace por contacto directo.

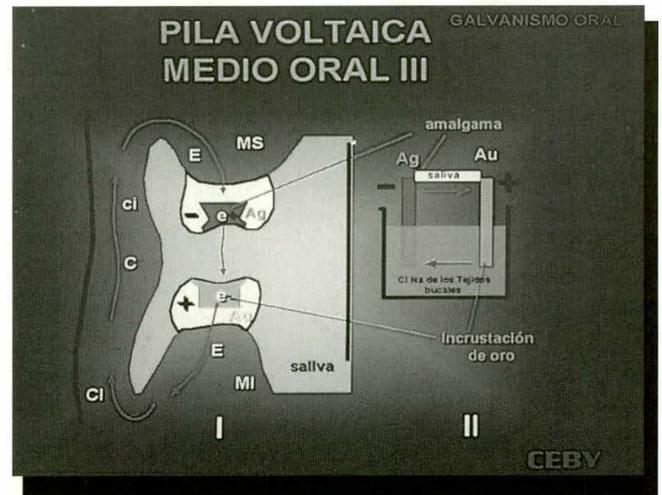


Figura 4: Pila de Volta en cavidad oral, generada por dos restauraciones con metales diferentes en maxilares opuestos sin contacto directo. El cierre del circuito lo hace hueso y músculos.

eléctricas, que de acuerdo a la serie electroquímica tienen los electrodos; los de mayor tamaño, determinan los polos positivos y negativos, respectivamente.

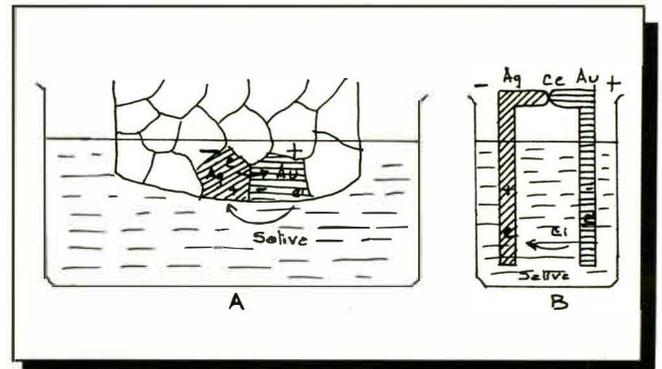


Figura 5: Pila de Volta en cavidad oral, generada por dos restauraciones con metales diferentes en maxilares opuestos sin contacto directo. El cierre del circuito lo hace la lengua.

En el esquema se puede apreciar en una misma obturación metales diferentes (Ag y Au) que, en contacto con la saliva o el cloruro de sodio del organismo, forman una pila cuyos efectos serán de muy poco poder.

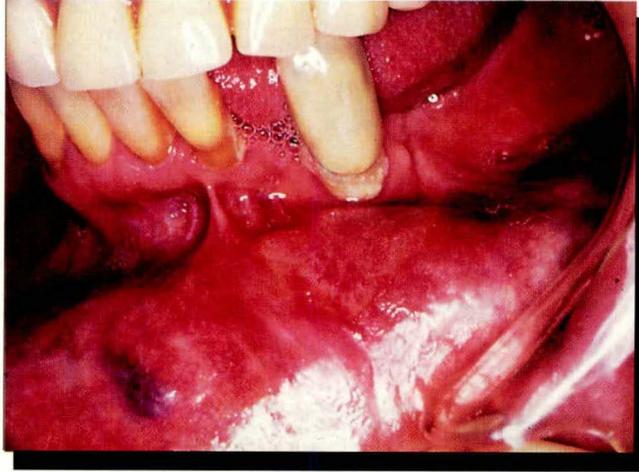


Figura 6: Afta en encía marginal, generada por dos metales diferentes: Un núcleo de un metal que soporta una corona de otro metal.

Pero si se considera que en una misma obturación no hay una sola pila sino varias sus efectos sumados tienen una "acción local" de importancia ϵ_2



Figura 7: Lengua con dos lesiones diferentes por galvanismo oral: Carcinoma escamocelular en el lado izquierdo y leucoplasia al lado derecho.

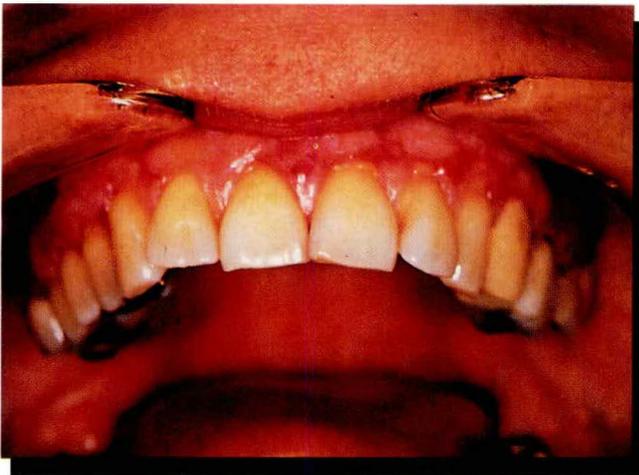


Figura 8: Liquen erosivo de mucosa vestibular generado por presencia de restauraciones en metales diferentes en maxilares opuestos y contralaterales.



Figura 9: Liquen rojo plano en lengua, generado por la interposición de la lengua entre restauraciones de dos metales diferentes.

BIBLIOGRAFIA

1. LAIN E.S., Schriever W. y CAUGHRON G.S. Problem of electrogalvanism in the cavity caused by dissimilar dental metals. JADA, 1940;27(11):1765.
2. GOMEZ MATALDI R.A. Las corrientes Galvánicas parásitas de la boca. Su acción patógena. Revista Odontológica No. 3, Marzo 1946. Vol. XXXIV, pág. 58
3. EIJIRO WAKAI, Potencial difference between various kinds of metals applied in oral cavity and their physiologic effects. JADA, 1936;23(16):1000
4. HODGEN J.D. Metalúrgia odontológica práctica. (Traducción). Sexta Edición, 1930.
5. SALOMON H.A. y REINHARD M.C. Inhibitory factors in galvanism from dental metals. Dental Cosmos, 1936;78:1036
6. RATTNER H. Burning tongue. Arch. Derm. Syph. 1939;31:701
7. FALCO F. Los sustitutos del metal oro en los usos odontológicos. Revista Médica del Rosario, 1936
8. GONZALEZ E. Los Latones, pretendidos sucedaneos del oro en odontología. Su aspecto legal. 1937;(11):87
9. ROOME N. M. y DALLBERG A. Electrochemical ulcer of the buccal mucosa. JADA, 1936;23:1652
10. MELLOR W. Química orgánica moderna (traducción) 1942:205