*Objetivo general*

* *Entregar* ***herramientas*** *que permitan* ***valorar*** *de manera óptima las diferencias entre los metales mas usados en odontología.*
* *Generar una visión analítica del futuro de los metales en la odontología.*
* *Facilitarles la lectura científica especializada en el tema*

***Alloys for prosthodontic restorations***

*J. Prosth. Dent.April 2002 • Volume 87 • Number 4*

***John C. Wataha DMD, PhD****·*

*School of Dentistry, Medical College of Georgia, Augusta, Ga.*

*Conceptos relevantes en la elección de un metal*

* *Límite elástico*
* *Dureza*
* *Modulo de elasticidad*
* *Fase microestructural*
* *Tamaño de grano*
* *Modalidad de corrosión*
* *Coeficiente de expansión térmica*
* *Intervalo de fusión*

**Propiedades de la materia aplicadas a la metalurgia**

* Propiedades físicas
* Propiedades mecánicas

***Propiedades Mecánicas***

***Mediciones de la tensión o esfuerzo:***

* + - *Fuerza - Newton (N) - Pascal*
    - *Superficie - m²*
* *1 MPa = MN = 10⁶N*
  + - *m² 10⁶mm²*

***Tensión V/S Deformación***

***Modulo de Young o de elasticidad:*** *Constante numérica entre tensión y deformación*

*LEY DE HOOKE*

*E= T = Modulo*

*D. de elasticidad*

*Luego del limite proporcional la deformación será permanente o plástica, Hasta su resistencia máxima ( Tensile strength)*

*Limite Proporcional.*

*Definido como el esfuerzo necesario para lograr valores estandarizados de deformación*

*( típicamente 0.1 o 0.2%)*

Ej. de Diferentes Módulos de elásticidad.

* *Valores de tensión máxima iguales*
* *Límite de proporcionalidad iguales*
* *A igual Límite de proporcionalidad A produce deformación de 0.01y B produce deformación de 0.03*
* *B es más fácil de deformarse y por tanto más flexible, A es más rígido.*
* *A tiene un MAYOR modulo de elasticidad por tanto es más rígido. Ya que para lograr la misma deformación se necesitará mayor tensión o esfuerzo.*
* *Ejemplos de módulos de elasticidad son*

*Oro y paladio………....90 a 120 GPa.*

*Metales base de Níquel y Cobalto………180 a 230 GPa.*

Fragilidad v/s Ductibilidad o Maleabilidad

*Ej. De Deformación Plástica*

* *LP = 500MPa*
* *E= 100.000MPa*
* *D es más resistente que C*
* *( mayor tensión máxima)*
* *La representación de C termina a poco de superar el límite proporcional o lím. Elástico*
* *Fragilidad: escasez de deformación permanente o plástica*
* *Maleabilidad: Capacidad que tiene un material de deformarse permanentemente bajo cargas compresivas*
* *Ductibilidad: Capacidad que tiene un material de deformarse permanentemente bajo cargas traccionales (% de alargamiento)*
* *Inferior a 5% frágiles, superior a esto dúctiles.*

***Propiedades Físicas***

***Densidad:***

* *Es la cantidad de materia por unidad de volumen por tanto determina el peso que tiene una estructura en función de su volumen.*
* *Está relacionado con el núcleo atómico y con la distancia entre átomos o moléculas determinadas por el tipo de unión química.*
* *La unidad es el gramo por centímetro cúbico (gr./cm³)*

***Comparison of castability and surface roughness of commercially pure titanium and cobalt-chromium denture frameworks  J. Proth dentistry July 2001 • Volume 86 • Number 1***

*Atomic weight and density of selected metallic elements*

***Element Atomic weight Density(g/cm3)***

* ***Cp*** *titanium 47.90 4.50*
* *Zirconia 48,92 6,49*
* *Chromium 51.99 7.14*
* *Cobalt 58.69 8.89*
* *Nickel  58.93 8.91*
* *Gold 196.96 19.32*

***Punto o intervalo de Fusión***

*Es recomendable que la temperatura de trabajo de la porcelana se encuentre a 50ºC bajo el punto sólido de la aleación.*

***Intervalos de Fusión***

*Temperatura sólida y líquida de aleaciones mas usadas en odontología*

***Alloy ADA Classification Solidus Liquidus . Temperature (°C ) Temperature (°C)***

*Au-Pt High-noble 1060 1140 Au-Pd High-noble 1000 1060 Au-Cu-Ag-Pd High-noble 905 960 Au-Cu-Ag-Pd Noble 880 930 Pd-Cu Noble 1145 1270 Pd-Ag Noble 1185 1230 Ag-Pd Noble 990 1045 Ni-Cr-Be (Cr <20 wt%) Base-metal 1160 1270 Ni-Cr (Cr <20 wt%) Base-metal 1330 1390 Ni-Cr (Cr >20 wt%) Base-metal 1250 1310 Co-Cr Base-metal 1215 1300*

***Coeficiente de variación dimensional térmica***

*Prop. física que depende de las fuerzas que unen a los átomos o moléculas que constituyen un material.*

*Definida como variación de longitud que experimenta la unidad respectiva de un material por cada grado centígrado de variación de temperatura.*

***Coeficiente de variación dimensional térmica***

* *Se entrega en un dato lineal.*
* *A > Fuerzas de cohesión < CVDT.*
* *A > Intervalo o punto de fusión < CVDT*
* *Los coeficientes de expansión térmica de las aleaciones usadas para adhesión con porcelanas varía entre 13.5 y 17.0 x 10⁶ /ºC, mientras que las cerámicas tradicionales tienen entre un 13.0 -14.0 x 10⁶.*
* *Se recomienda que la diferencia entre ellos no sea mayor a 0.5 x 10⁶*

***Dureza superficial***

*Dureza : Resistencia que ofrece el material al que se le haga una indentación permanente.*

*Se usa para indicar la adaptabilidad de una aleación en una determinada aplicación clínica.*

*Rangos aceptables desde los 125 Kg/mm²a 340 kg/mm² que es la dureza del esmalte, pero aleaciones con durezas sobre los 250 Kg/mm² son difíciles de cortar, modelar y pulir.*

*Generalidades de los Metales*

*Una sustancia química* ***lustrosa*** ***opaca*** *que es un* ***buen conductor de calor y electricidad*** *y, cuando está pulido es un buen reflector de la luz.*

Phillips, Libro de los metales (1992)

*Propiedades deseables de las aleaciones dentales*

* *Biocompatibilidad*
* *Fáciles de fundir y vaciar.*
* *Se puedan soldar y pulir.*
* *Pequeña contracción al solidificarse.*
* *Reactividad mínima con el material del molde*
* *Resistencia al estiramiento y la fuerza*
* *Excelente resistencia a las manchas y la corrosión.*

*La evolución de las aleaciones dentales ha sido influenciada por :*

* *Cambios tecnológicos de las prótesis dentales*
* *Avances metalúrgicos*
* *Cambios de los precios de los metales nobles desde 1968*

*Historia de las aleaciones*

* *Evolución por mejorar las propiedades mecánicas*
* *A través del tiempo se han buscado aleaciones con mayor modulo de elasticidad, para con ello impedir que las fuerzas flexurales puedan curvar la estructura y permitan la transmisión de fuerzas a las estructuras adyacentes.*
* *Los 90 GPa de las aleaciones con base de oro no permiten estructura largas ya que tienen problemas de flexión y para tratar de evitarlo a veces las hacen anchas.*

Clasificación de las Aleaciones

* De acuerdo a su uso: incrustaciones de metal total, coronas y puentes, restauraciones de metal-cerámica
* Sus principales elementos: Oro, paladio, plata v niquel, cobalto o titanio.
* Sus componentes: Noble alto, Noble, Metal -base
* Sus tres elementos principales: oro-paladio-plata; niquel-cromo-berilio; paladio-plata-estaño; cobalto-cromo-molibdeno; titanio-aluminio-vanadio; hierro-niquel-cromo.

Aleaciones

*Componentes de aleaciones usados en odontología.*

***aleación Componentes comunes***

*Base de Oro Ag, Au, Cu, In, Pd, Pt, Zn*

*Base Paladio Ag, Pd, Ga, Cu*

*Base Plata Ag, Pd*

*Base Cobalto Co, Cr, Mo, Fe, C, Si, Mn*

*Base Niquel Co, Ni, Mo, Fe, C, Be, Mn*

*Titanio “puro” Ti, O, N, C, Fe, H*

*CLASIFICACIÓN BASADA EN LA COMPOSICIÓN DE LAS ALEACIONES American Dental Association (ADA)*

Aleaciones **altamente nobles**

* *Si tienen más de un 40% de oro o por lo menos un 60% de peso de otros metales nobles (platino, paladio)*
* *Se añadió paladio para modificar adicionalmente el intervalo de fusión y CVDT de la aleación e igualarla al de las porcelanas.*

*Composición y propiedades aproximadas de aleaciones Noble-altas*

**Subclass Approximate Elastic modulus Vickers hardness Yieldstrength**

**composition (GPa) (kg/mm2) (MPa, 0.2% offset)**

**(major elements, wt%)**

Au-Pt Au 85; Pt 12, Zn 1 (Ag) 65-96 165-210 360-580 14.5

Au-Pd Au 52; Pd 38; In 8.5 (Ag) 105 280 385 14.3

Au-Cu Au 72; Cu 10; Ag 14; Pd 3 100 210 450 NA -Ag-Pd

*Aleaciones* ***Nobles Altas*** *para las restauraciones de metal-cerámica*

*Oro-Paladio – Plata :*

*Oro ------------------39-77%*

*Paladio------- arriba de un 35%*

*Plata-----------aprox. 22% (aumenta CVDT, pero puede decolorar algunas*

*porcelanas)*

*Oro- paladio:*

*Oro ----------------- 44- 55 %*

*Paladio------------- 35-45%*

*Deben ser usadas con porcelanas de bajo CVDT*

Aleaciones Nobles

Son Nobles si: (clasificación ADA 1984)

- Contienen a lo menos 25% en peso de paladio Pd-Ag, Pd-Cu, Pd-Co, Pd-Ga-Ag,

Pd- Au, Pd-Au-Ag.

- Por lo general contienen entre un 25 a 60% en paladio

- No necesariamente deben contener oro.

El precio de la onza de la aleación de paladio es por lo general de la mitad o tercera parte de la de oro.

Generalmente son muy resistentes a la corrosión, con buena dureza y moderado porcentaje de elongación.

Tienen un modulo de elasticidad significativamente mas alto que las aleaciones noble altas, pero del 60 % de las aleaciones de metal base.

Composición y propiedades aprox. De aleaciones nobles.

**Subclass Approximate Elastic modulus Vickers hardness Yield strength**

**composition (GPa) (kg/mm2) (MPa, 0.2%)**

**(major elements, wt%)**

Pd-Cu-Ga Pd 60; Cu 7; (Ga 6) 127 280 580

Pd-Ag Pd 60; Ag 24 (Sn 8) 125 275 620

Ag-Pd Ag 66; Pd 25 (Au 2) 93 230 400

**Noble altas** (para comparación)

Au-Pt Au 85; Pt 12, Zn 1 (Ag) 65-96 165-210 360-580

Au-Pd Au 52; Pd 38; In 8.5 (Ag) 105 280 385

Au-Cu Au 72; Cu 10; Ag 14; Pd 3 100 210 450 NA -Ag-Pd

Aleaciones Nobles para las restauraciones de metal-cerámica

**Paladio-Plata:**.

Fue la primera aleación con un material noble libre de oro. Se trabajaron en límites de :

Pd---------53-61%

Ag---------28-40%

Se agregan Estaño, indio o ambos para incrementar dureza y a través de la capa de óxido que forman aumentar el enlace con la porcelana

La plata no se considera noble ya que en la cavidad bucal es muy reactiva.

Teoría del porque la plata genera una decoloración verdosa, es debido a la liberación de vapores de plata que se escapan a la superficie durante la cocción de la porcelana

**Aleaciones de metal base**

*Es relevante hablar de Fases*

*Si los elementos son completamente solubles en el estado sólido ( como el oro, paladio y cobre) se logrará una mono-fase. En caso de que los elementos de la aleación no sean solubles entre ellos (oro y platino) la aleación puede tener múltiples-fases.*

*Son áreas dentro de una aleación que tienen o no la misma composición y estructura cristalina*

*Fases*

*Aleaciones monofase tienen una composición , mas o menos similar a través de su estructura cristalina, es homogénea en su estructura.*

*Multifase combina áreas con diferentes composiciones, por tanto no es homogénea en su estructura*

*Fases*

* *La estructura fásica es crítica en relación a la corrosión.*
* *Las fases-múltiples pueden tener efectos galvánicos entre diferentes áreas de la aleación.*

*Corrosión*

* *La corrosión es un fenómeno electroquímico una oxido-reducción.*
* *Involucra conversión de elementos no cargados de una aleación en elementos cargados y la liberación de electrones.*
* *Su mayor relevancia está en el hecho de que se liberan elementos de la aleación al medio bucal.*

*Biocompatibility of Dental casting alloys: A review*

*John Wataha.*

*Journal Prosthet. Dent 2000: 83 223-234*

*Corrosión*

* *Genera consecuencias desde el punto de vista de las propiedades estéticas, resistencia y biocompatibilidad.*
* *Es compleja e imposible de predecir dependiendo de la aleación*
* *Los metales inertes, como el platino, el iridio y el oro únicamente forman óxidos por métodos indirectos.*

Corrosión

*Factores que favorecen la corrosión:*

* *Aleaciones de múltiples fases*
* *Ciertos elementos tienen una inherentes tendencia a ser liberados desde ciertas aleaciones.( labilidad) por ejemplo en cobre, níquel, galio son de alta labilidad. La plata es de moderada labilidad y el oro , paladio y platino de baja labilidad.*
* *Algunos elementos tienden a reducir la labilidad otros . Por ejemplo la unión cobre – paladio reduce la labilidad del cobre.*
* *Una reducción en el Ph afecta la liberación de elementos. Especialmente en la aleación Ni-base*

*Corrosión*

* *Metales tales como la Ag, Cu, Ni , Ga y Zn tienen gran tendencia a la liberación de elementos comparados con elementos como el Au y el Pd.*
* *El paladio se ha visto que reduce la labilidad de Cu en aleaciones .*
* *Una baja en el ph de ambiente alrededor de la aleación incrementa la liberación de elementos desde la aleación ( en especial en las Níquel-base).*

***Alloys for prosthodontic restorations****.*

*J.Prosth. Dent.April 2002 • Volume 87 • Number 4*

***John C. Wataha***

*ElectroGalvanismo*

* *El rango potencial redox bucal (SCE) es de -58 mV a +212 mV ( hasta +272 mV en pacientes con enfermedad periodontal).*
* ***El electrogalvanismo*** *ocurre por la diferencia de potencial eléctrico entre los metales como:  restauraciones de amalgamas - prótesis metálicas, postes de diferente aleación a la de la cofia, etc.*
* *Los metales altamente electropositivos son más resistentes a la corrosión.*

***TABLA ELECTROMOTRIZ –***

***METALES QUE SON MAS RESISTENTES A LA CORROSION***

*Oro                              Au +            1.50*

*Platino                         Pt++             0.86*

*Paladio                        Pd++             0.82*

*Mercurio                      Hg++             0.80*

*Bismuto                       Bi+++            0.23*

*Antimonio                    Sb+++            0.10*

***METALES  QUE  SON MENOS RESISTENTES***

*Plomo                          Pb++             -0.12*

*Estaño                         Sn++          -0.14*

*Níquel                         Ni++              -0.23*

*Cadmio                       Cd++              -0.40*

*Hierro                          Fe++             -0.44*

*Zinc                             Zn++             -0.76*

*ElectroGalvanismo*

* *No se debe colocar diferentes metales en boca. No podemos convertir la boca de un paciente en una pequeña ferretería o una batería eléctrica colocando variedad de metales.*
* *En el caso que se necesite para su rehabilitación se debería de colocar un solo metal en boca de preferencia oro dental.*
* *Cuando el paciente requiere prótesis fija metal porcelana en uno de los maxilares y en el otro una prótesis removible de cromo cobalto,  recomendamos que el paciente no duerma con la removible puesta.*

ElectroGalvanismo

* *Según Wolf médico alemán manifiesta que el electrogalvanismo puede ser la causa de falta de concentración, problemas sicológicos, vértigo, epilepsia.*
* *Es muy importante el estado de salud general del paciente para decidir el tipo de trabajo que realicemos en boca. .*

*Biocompatibilidad de aleaciones dentales*

*La decisión del tipo de aleación que vamos usar también tiene un componente filosófico que dice relación con los riesgos biológicos de la aleación elegida.*

*Biocompatibility of Dental casting alloys: A review*

*John Wataha.*

*Journal Prosthet. Dent 2000: 83 223-234*

*Biocompatibilidad de aleaciones dentales*

*La biocompatibilidad depende de su disolución por corrosión, por lo cual todas aquellas aleaciones con menos de 30% de elementos nobles deben ser evaluadas.*

***Leinfelder*** *K. An evaluation of casting alloys used for restorative procedures.J Am Dent Assoc 1997; 128 (1) 37-45.*

***Mjör*** *I,****Christensen*** *G. Assessment of local side effect of casting alloys.Quint Inter 1993; 24 (5) 343-51.*

***Nogueras*** *J et al Estudio preliminar de la liberación de iones metálicos de aleaciones metálicas usadas en prótesis fija. Rev Europea Odontoestomat 1992; 4(2) 93-6*

***Mondelli*** *J et al Desenvolvimiento e estudo das propriedades de ligas alternativas para restauraçoes fundidas.Rev Odont USP 1987; 1 (2): 71-4*

*Los primeros vaciados fueron realizados en 1928 (Co-Cr) y luego Ni-Cr y Ni-Cr-Co.*

*1000 dueños de laboratorio:*

*-1978 29% Ni-Cr, Co-Cr*

*-1980 66% ´´*

*Características generales de aleaciones Ni-Cr , Co-Cr:*

*-Menor costo*

*-Menor densidad (metal base 8 gr/cm³, oro 18gr/cm³)*

*-Alto módulo de elasticidad, aprox. el doble que las noble altas.*

***Como desventajas :***

*-Marcada corrosión en ambientes ácidos.*

*-Difíciles de pulir*

*-Oscuros*

*Alta dureza (metal base entre 175-360, difícil bruñido, pulido)*

*-Potencial riesgo alérgico para pacientes*

*-Dificultad para ser soldados.*

*-Pobre ajuste cervical*

*-Menor ductibilidad.*

*Aleaciones de metal base para restauraciones de metal-cerámica*

*Ni-Cr: Ni 61-81%*

*Cr 11-27%*

*Son siempre multifases*

*Alergias al Níquel*

Niquel

* *3.287 pacientes en 1953*
* *Se usó un parche que contiene un 5% de sulfato de niquel.*
* *Hubo reacción positiva en un 9.4% de mujeres y 7.9% de hombres.*
* *Mayor en Hombres de la construcción y en tiendas y almacenes---por herramientas c/ niquel*
* *Mayor en mujeres empleadas en oficinas y el hogar---------por objetos de niquel.*

*Skog and Thyresson,1953*

Niquel

Aunque las alergias al niquel son relativamente frecuentes ello no quiere decir que se hayan de dar necesariamente reacciones alérgicas si se utilizan aleaciones de niquel-cromo en la cavidad bucal

Moffa, berck J. Dent Res 1973

Weber, H Quintessenz Berlín 1997

*Níquel en las aleaciones dentales*

* *Las aleaciones de niquel-cromo tienen hasta un 70% de niquel.*
* *Para la liberación de niquel mediante procesos corrosivos es más importante la cantidad de cromo que la cantidad de niquel.*

*Aleaciones del Niquel*

* *Meyer en año 1977, clasificó las aleaciones de niquel-cromo en cuatro, de las cuales en forma resumida se concluyen:*
* *Un contenido de menos de un 15% de cromo conduce a una mayor pérdida de iones de* ***Todos*** *los componentes de la aleación. Son consideradas inestables y pueden dar lugar a efectos secundarios indeseados.*

*Wirz. J Quintezzens 46 , 1995*

*Níquel en las aleaciones*

*Una aleación con un contenido por encima del 20% de cromo y 4% de Molibdeno garantizan una resistencia a la corrosión suficiente.*

*Norma DIN 13 912 (1996)*

*Espevik, S Acta Odont Scand 36.1978*

*Geis-Gerstorfer,J Pract Met 27,1990*

*Dent Lab 41 1993*

*Johanson,B Biomed Mater Res 1989*

*Newman, S J Biomed Mat Res 1981*

*Pfeiller,P Quintessenz 20 743 1994*

*Aleaciones Cobalto-Cromo*

Aleaciones de metal base

*Co-Cr: Co 35-65%*

*Cr 20-35%*

*Ni hasta un 35%*

* *Son siempre multifases.*
* *Modulo de elasticidad mas elevado de los metales que usamos (230 GPa)*
* *Alta resistencia a la tracción 960 Mpa*
* *Hasta hoy no existe otro material que permita construcciones y ganchos tan finos con elasticidad regulada.*
* *Limite elástico 720*
* *Resistencia a la tracción 960*
* *Modulo de elasticidad 230*

*Aleaciones no clasificadas*

* *Cobre – aluminio*
* *Titanio*

**Cobre -- Aluminio**

*Las aleaciones de Cobre se puede dividir*

*en : Latones CuZnAl*

*Bronces CuAl*

* *Todas las aleaciones comercializadas como CuAl, en realidad contienen Zn y Ni en cantidades que a veces superan al Al*

*Efecto del agregado de Paladio en el comportamiento electroquímico del sistema Cobre- Aluminio*

*Walter C, Baercke Miskunas. Fac. de Odontología Univ de la Republica Uruguay.*

*Magazine International College of Dentist Section four Vol 11-12 2003-2004*

*Conclusiones:*

* *La aleaciones de Cu tienen rangos de pasivación de alrededor de 200mV.*
* *Cuando los valores de Pd son del 10% y de Al 5%, los rangos de resistencia a la corrosión se acercan bastante a una aleación de AgPdAu. Con rangos de pasivación hasta 340 mV (con Pd al 15%)*

Efecto del agregado de Paladio en el comportamiento electroquímico del sistema Cobre- Aluminio

*Discusión:*

* *A menor relación Zn/Cu sería menor la corriente de corrosión .*
* *El NPG con 4 a 13 veces menos Zn que las demás aleaciones necesitaría también menos Ni para lograr valores de pasivación hasta los 240 mV. Los resultados permiten considerarla la aleación CuAlNiZn mas aceptable.*

*Efecto del agregado de Paladio en el comportamiento electroquímico del sistema Cobre- Aluminio*

***Cu 80,7% Zn 2,7% Al 7,8%***

***Ni 4,3% Fe 3% Mn 1,7%***

***Única formula aceptada por la ADA*** *en 1987 y 1997. ADA. Products of Excellence. ADA Seal Program Council on Scientific Affairs. Supplement to JADA 04.01.1997*

*Aleaciones no clasificadas.*

*Titanio:*

*Usadas para coronas completas, cerámica sobre metal y estructura de Prot removibles.*

*Algunas dificultades en el presente son: Requieren maquinarias de colado especificas, de investimentos especiales y de experiencia del laboratorista*

*.*

*Titanio:*

* *Alta biocompatibilidad*
* *Baja densidad*
* *Baja Conductibidad térmica (14 veces menor que el oro)*

Refundición de aleaciones dentales

El principal problema es la oxidación de los elementos de la aleación. Lo que puede disminuir el contenido de uno o varios elementos de la aleación dando lugar a consecuencias como:

* Corrosión fuerte de la aleación ( los óxidos que permanecen en la superficie se disuelven con mayor facilidad)
* Influyen en la adherencia de las cerámicas
* Influyen en las propiedades mecánicas
* Cambian el intervalo de fusión
* Otra razón de peso para estar en contra de la reutilización de material es la posibilidad de errores al mezclar accidentalmente elementos de diferentes aleaciones.

Refundición de aleaciones

En el caso de las aleaciones nobles, si se va a refundir se recomienda que el material nuevo sea a lo menos el 70% de la nueva mezcla y teniendo el cuidado de que estemos tratando con exactamente la misma aleación

Para aleaciones de metal base los fabricantes recomiendan que el material viejo debe ser arenado y debe añadirse un 50 % de material nuevo

Una condición elemental es que el laboratorista elimine de restos de revestimiento y óxidos, a través de arenado y aspiración minuciosa.

Aleaciones de Metal Base

¿Cuál es el nombre comercial de la aleación, el tipo de aleación y la porcelana que usa?

¿Cuánto hace que usa esa aleación y cuales han sido los problemas básicos que ha experimentado?

¿Tiene dificultad para soldar la aleación?

Criterios de selección de una aleación

* Evitar seleccionar una aleación basados solamente en el color, excepto que los otros factores sean iguales.
* Conocer la composición completa de la aleación y evitar elementos que pueden ser alérgicos para el paciente
* Conocer la aleación que usa el laboratorio, específicamente la descripción de la aleación.
* Mantener un registro con la aleaciones que se ocupen en el paciente.
* Usar aleaciones que han sido testeadas en su liberación de elementos y corrosión
* Focalizarse en el comportamiento de la aleación a largo plazo
* Considere la situación clínica (estética oclusión, espacio, alergias sistémicas)

Pruebas Clínicas.

**1.- Adaptación marginal.**

**2.- Retención y anclaje.**

**3.- Relaciones oclusales.**

**4.- Relaciones proximales.**

**5.- Diseño.**

**6.- Calibre.**

1.Adaptación Marginal

* Ajuste
* Contorno
* Extensión

Ajuste.

Márgenes: controlables a través de examen radiográfico, uso del explorador; etc.

Debe satisfacer requerimientos de gap o ajustes marginales de 40 a 60 µm

Contorno.

* Referencia para el contorno: línea paralela a la superficie radicular.
* Se deben dejar los espacios necesarios para el opaco y la cerámica.
* Evitar sobre o sub contornos

Extensión.

**Sobre extensión. Se puede valorar por:**

**- Isquemia gingival**

**- Examen radiográfico**

**- Con el explorador.**

**Soluciones:**

**Indicaciones al laboratorio.**

**Sub extensión. Se pude valorar por:**

- Bisel, margen e incluso parte de la preparación expuesta.

- Examen visual, radiográfico, explorador.

Soluciones: Si existen discrepancias entre el modelo y la clínica = nueva impresión y repetición de colado

**.**

2. Retención y estabilidad

Clínica:

-Estructura metálica perfectamente adaptada al troquel y a la preparación.

-Resistencia al desalojo tanto en el troquel como en la boca.

-Inexistencia absoluta de báscula en prótesis fijas unitarias como plurales.

3.-Relaciones Oclusales.

**Clearence estático**:

Verificación de los contactos en máxima intercuspidación en caso de oclusión metálica. O espacio mínimo de 1 a 1.5mm libre para alojamiento del material estético.

Comprobación; Cinta articular, inspección visual, ceras rígidas plastificadas o siliconas para oclusión.

**Clearence dinámico.**

Ejecución de movimientos intrabordeantes. Debe existir espacio suficiente para el estético o una recuperación de la función si el contacto es en metal.

4.- Relaciones Proximales.

**Áreas de contacto proximal**:

* Planificar si el contacto proximal será establecido en metal o en material estético.
* Evaluar contacto demasiado prominente.
* El metal no asienta correctamente acompañado de un sensación de presión hacia los dientes vecinos.
* El contacto no permitirá el paso de la seda dental.
* Contacto proximal holgado o ausente, llegando incluso a sobre pasar la capacidad de resistencia del estético.

5.-Diseño.

En el diseño de PFP se deberá chequear:

Intermediario separado al menos 1.4 mm de la mucosa alveolar.

Conectores ubicados en la unión del tercio medio con el tercio incisal en sentido cérvico oclusal y en la unión del tercio medio con el tercio vestibular en el sentido vestíbulo palatino.

6.- Calibre.

Noble-alto Metal- Base

P.F.U. 0.5mm. 0.3mm.

P.F.P. 0.7mm. 0.5mm.

Calibrador

**Bibliografía :**

*Dentals materials and their selections, Second edition 1997. William O´Brien Quintessence publishing*

*Ciencia de los materiales dentales décima edición1992. Phillips. Mc Graw-Hill Interamenicana*

*Materiales dentales, 2da edición 1988. Ricardo Luis Macchi capítulo II Edit Médica Panamerican*

*Alloys for Prosthodontic Restaurations, John Wataha J. Prosth.  Dent, abril 2002 vol 87 number 4  Cating Alloys, John Wataha, The dental clinics of North America 48 (2004) 499-512.*

*Biocompatibility of dental casting alloys. A review. John Wataha, J Prosth. Dent. 2000: 83 223-234.*