



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias de la Salud



C.D. Carlos Enrique Cuevas Suárez
Dr. J. Eliezer Zamarripa Calderón

Presentación realizada en el curso de “Materiales dentales” dentro de la Licenciatura de Cirujano Dentista del Área Académica de Odontología enero – junio 2011

Propiedades de la materia

Properties of materia



Área del Conocimiento: 3 Medicina y Ciencias de la Salud

Abstract

This presentation is a part of the course “Dental Materials” imparted in the Dentistry Academic Area, Health Sciences Institute of the Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo January – June 2011

Key words: Dental Materials, Dentistry

Resumen

La presentación es parte del curso de “Materiales dentales” impartido en el Área Académica de Odontología del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
Enero – junio 2011

Palabras Clave: Odontología; Materiales Dentales



Área Académica de
Odontología

Propiedades de la materia

- Materiales Dentales

C.D. Carlos Enrique Cuevas Suárez

Dr. J. Eliezer Zamaripa Calderón



Propiedades utilizadas para evaluar materiales.

- Propiedades Físico - Mecánicas
- Propiedades Reológicas
- Propiedades Térmicas
- Propiedades Químicas
- Propiedades Biológicas



Propiedades Físico - Mecánicas

Determinan como los materiales responden a los cambios en su medio ambiente.



Tensión o carga.

- Fuerza por unidad de área que se desarrolla dentro de una estructura cuando se aplica una fuerza externa.

$$\text{Tensión} = \frac{F}{A}$$

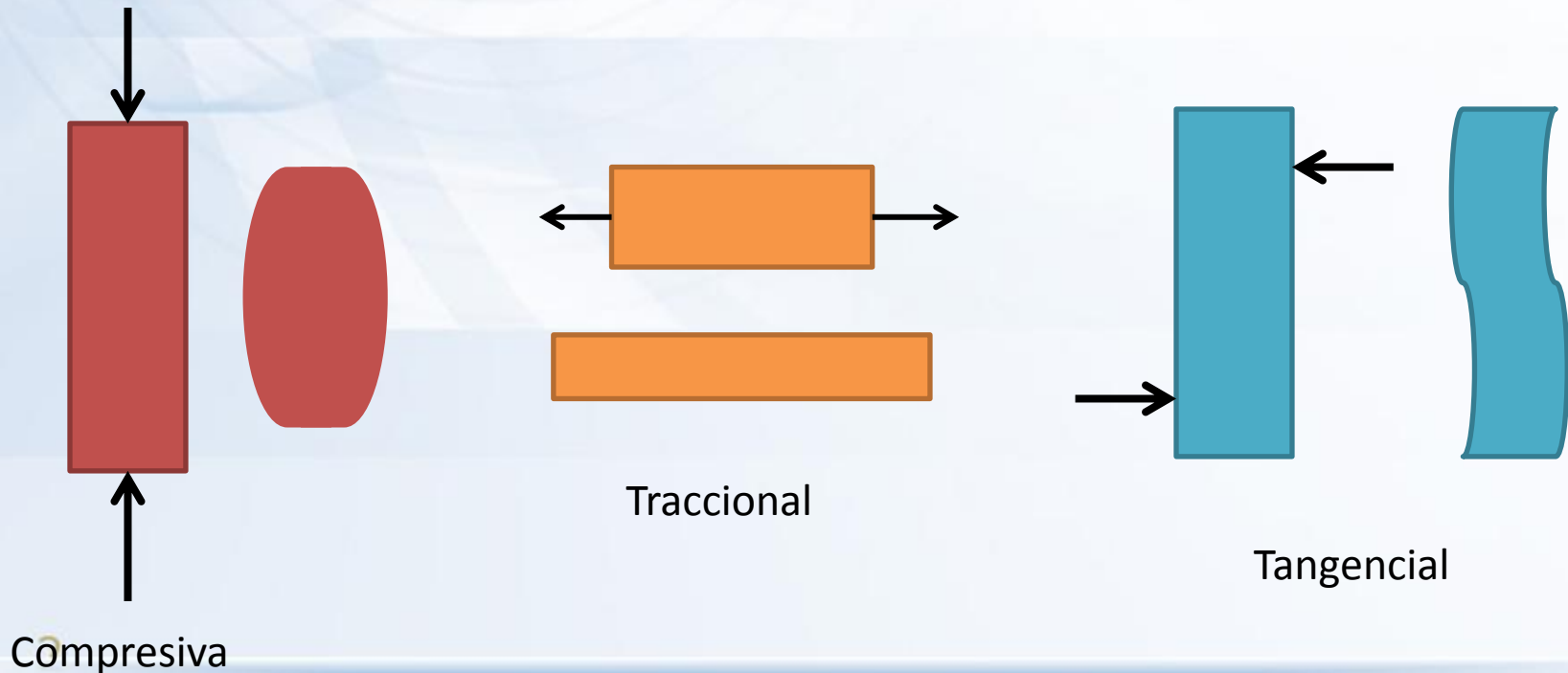
Fuerza aplicada
Superficie

$$\text{Pascal (PA)} = 1\text{N}/1\text{m}^2$$



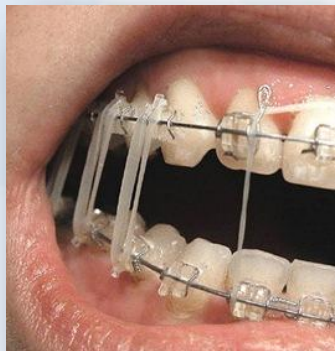
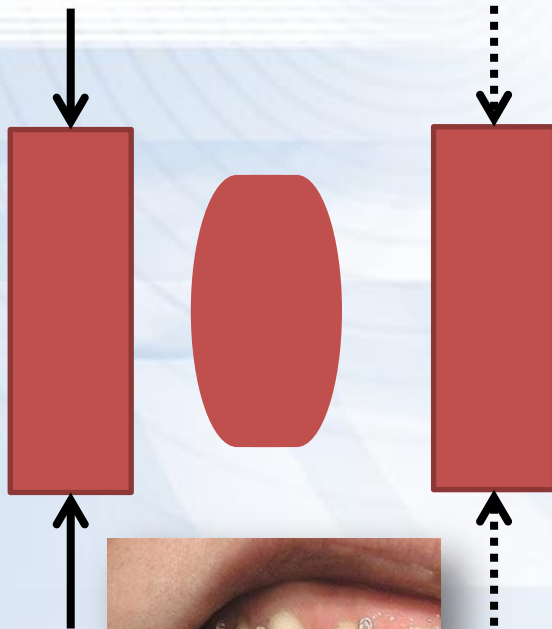
Deformación

- Cambios en la dimensión de un cuerpo producidos por la aplicación de una fuerza externa.

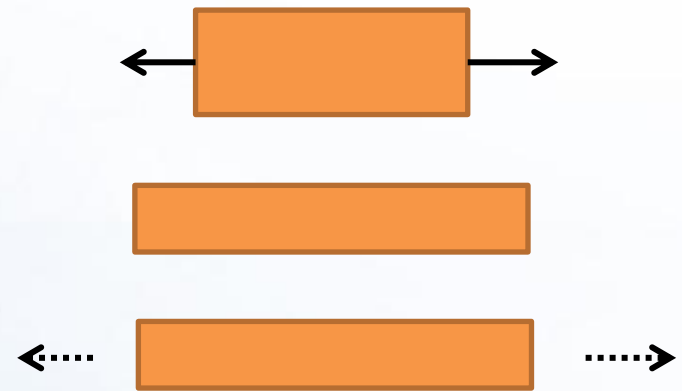




Tipos de deformación



Elástica

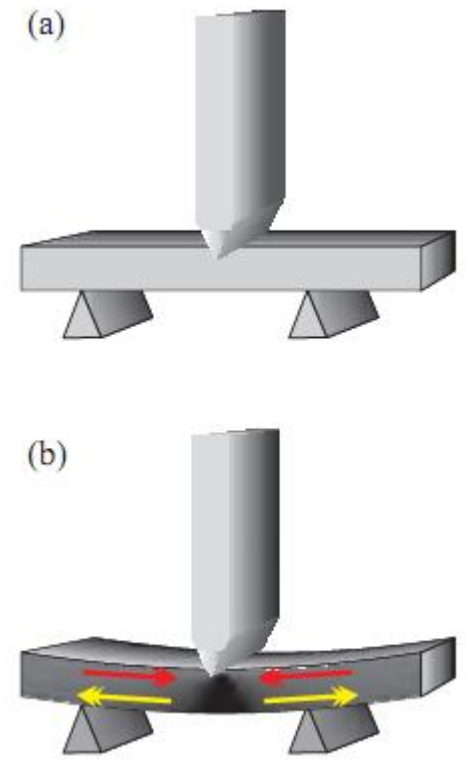
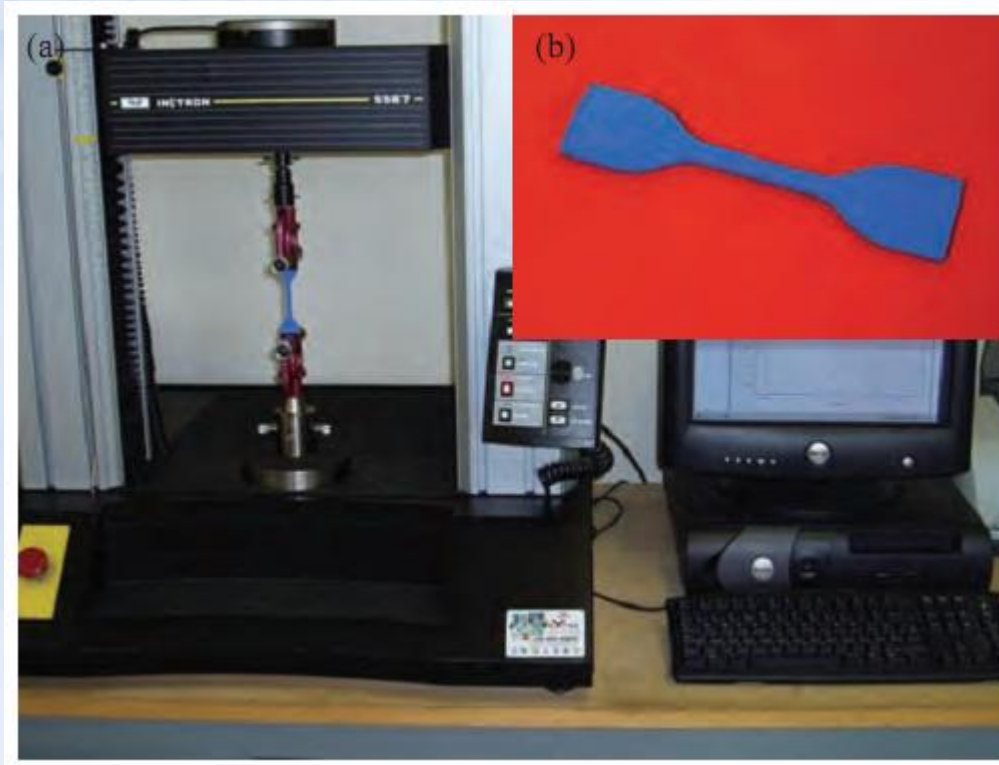


Plástica



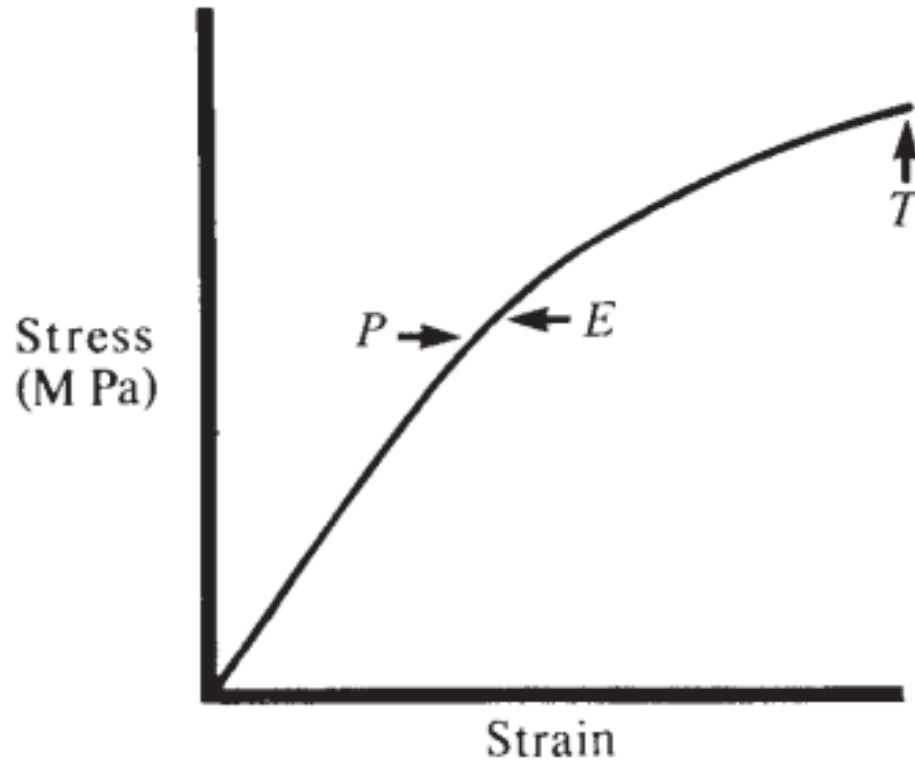


Relación carga - deformación





Relación carga - deformación



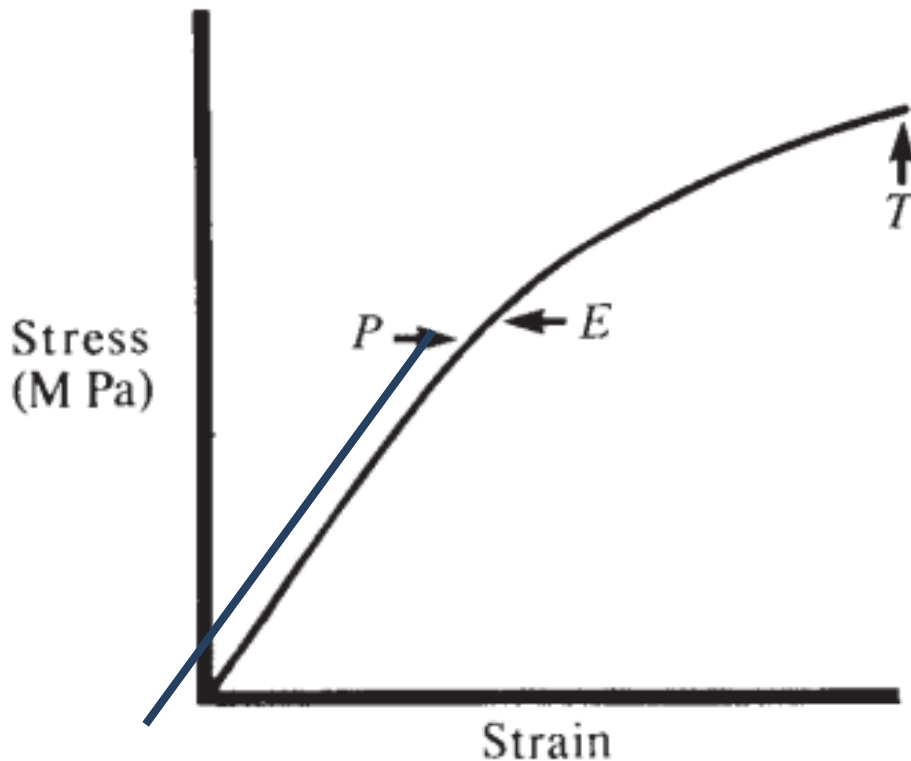
P = Límite proporcional elástico

E = Límite de deformación plástica

T = Límite de fractura



Relación carga - deformación



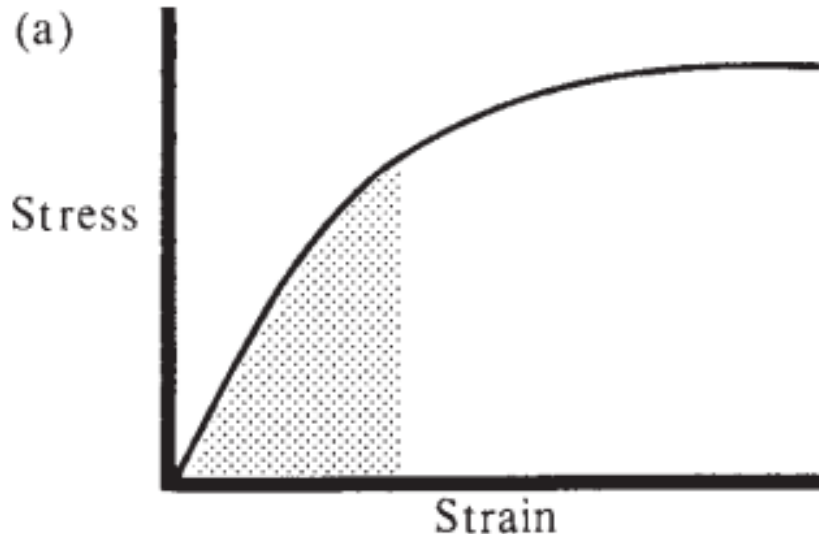
Modulo de Elasticidad

$$E = \frac{\text{Carga (C)}}{\text{Deformación (D)}}$$

Éste valor indica la rigidez, y no la elasticidad de un material.



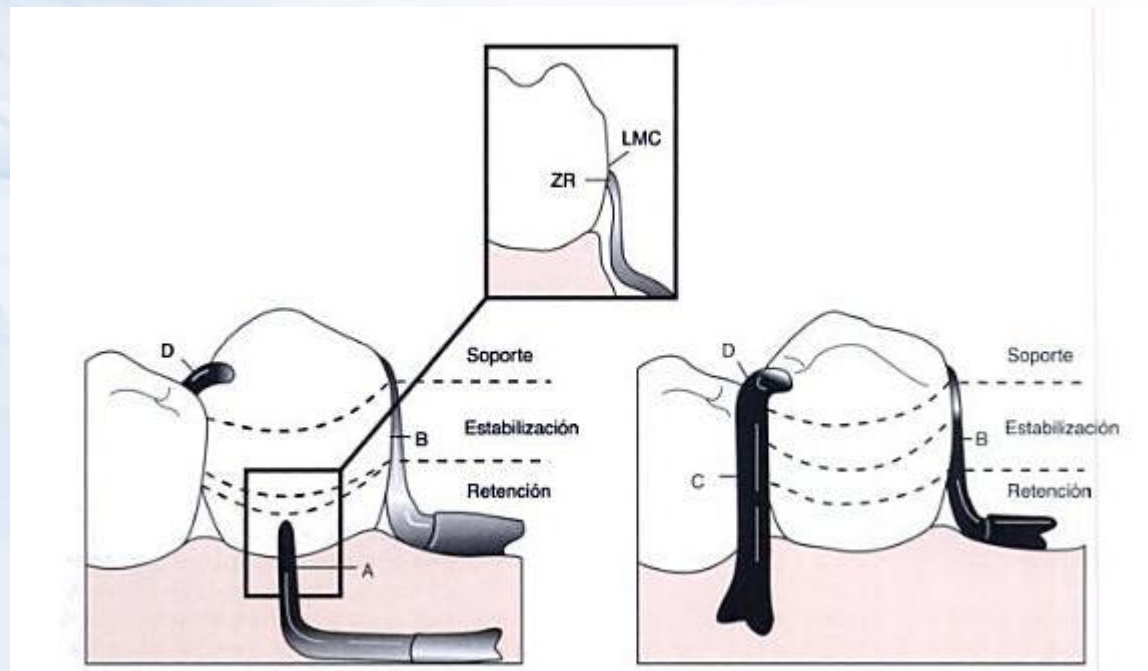
Resilencia



- Energía absorbida por un material mientras se deforma elásticamente, sin llegar al punto de deformación plástica.
 - La energía es almacenada y liberada una vez que se remueve la tensión ejercida.

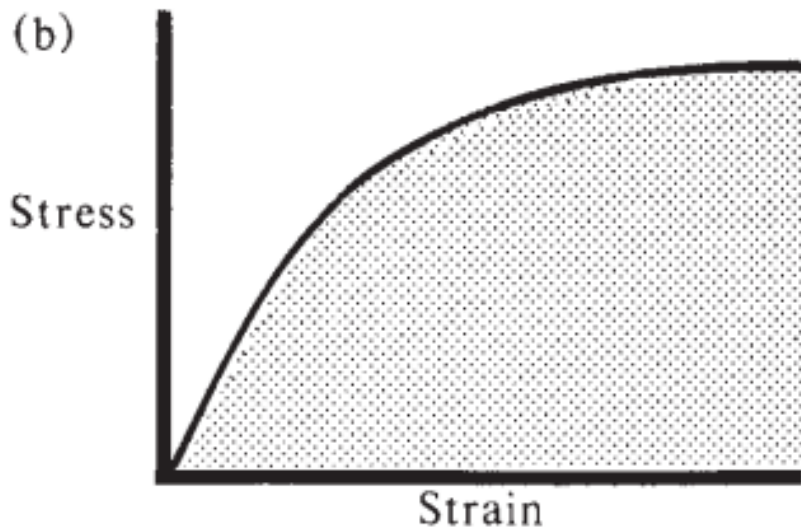


Resiliencia





Resistencia



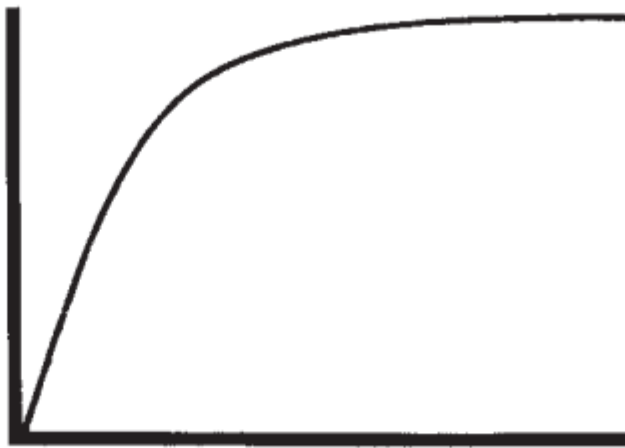
- Cantidad total de energía que un material puede absorber antes de llegar al límite de fractura.



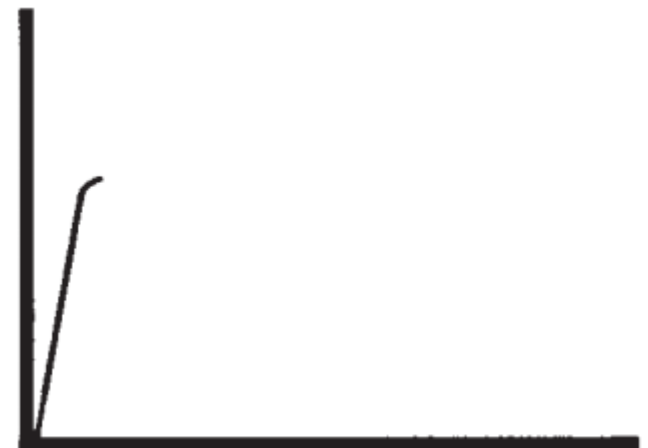
Carga - Deformación

(a)

Stress



Strain



¿características del material?



Fatiga del material

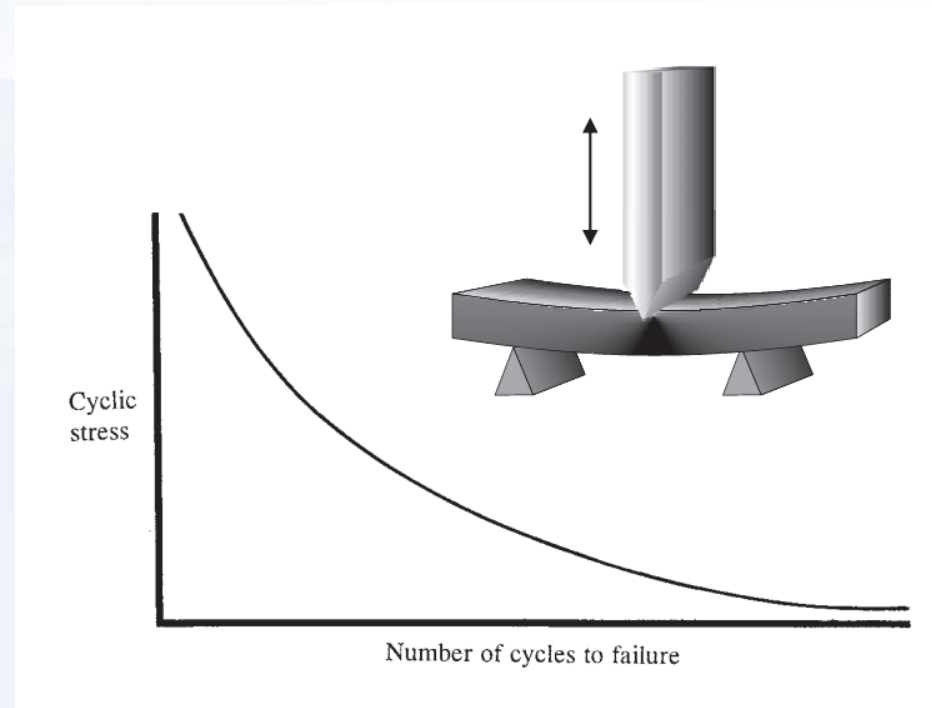
- Tensiones intermitentes durante un periodo largo de tiempo (años).
- Formación de microfisuras, que crecen lentamente.
- La fractura final ocurre con niveles de tensión muy bajos.





Fatiga

- Resistencia a la fatiga.
- Límite de fatiga.





Abrasión

- Desgaste que sufre la materia cuando es sometida a fricción, rozamiento o golpeteo.





Dureza



Brinell



Vickers



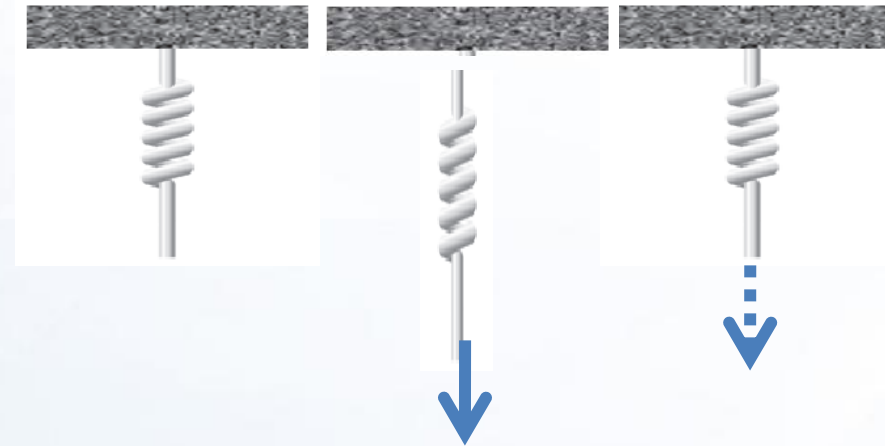
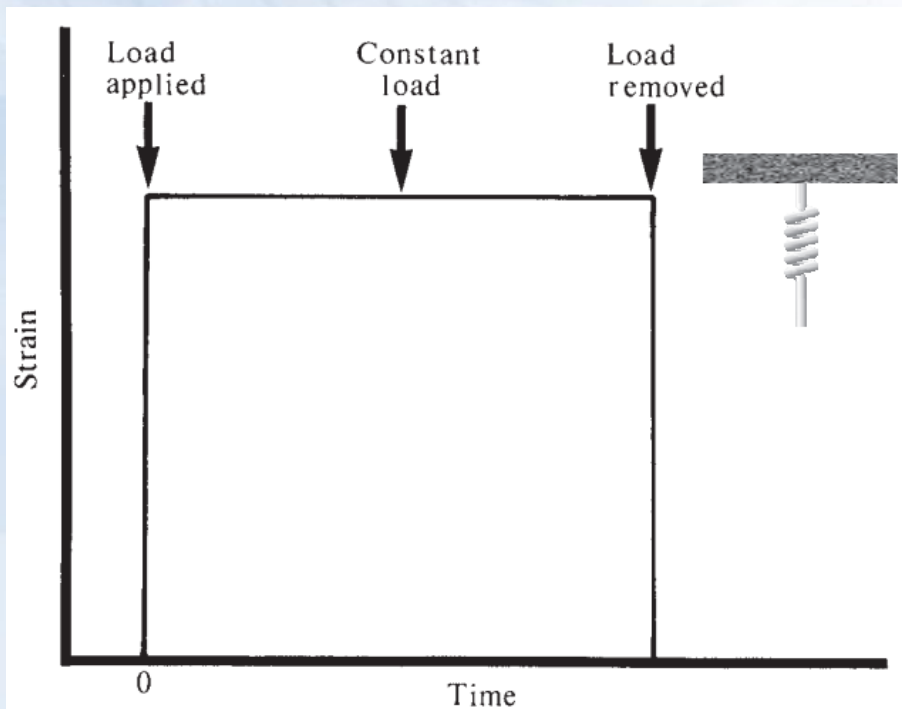
Knoop

- Resistencia de un material a la penetración, al desgaste o al rayado.

Material	VHN
Enamel	350
Dentine	60
Acrylic resin	20
Dental amalgam	100
Porcelain	450
Co/Cr alloys	420



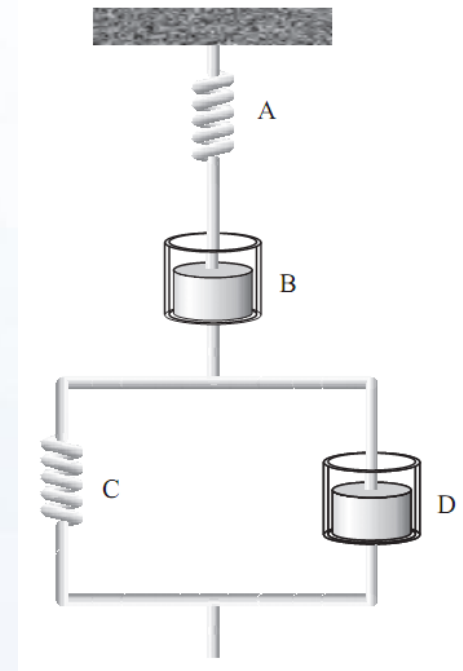
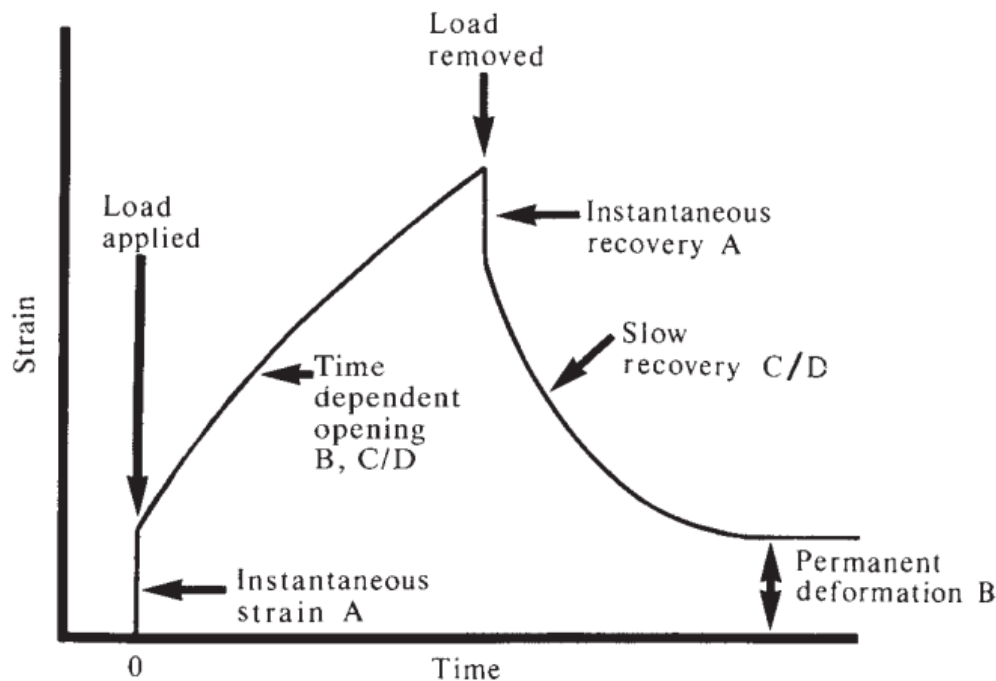
Elasticidad



- Recuperación completa e instantánea del material al retirar la carga.



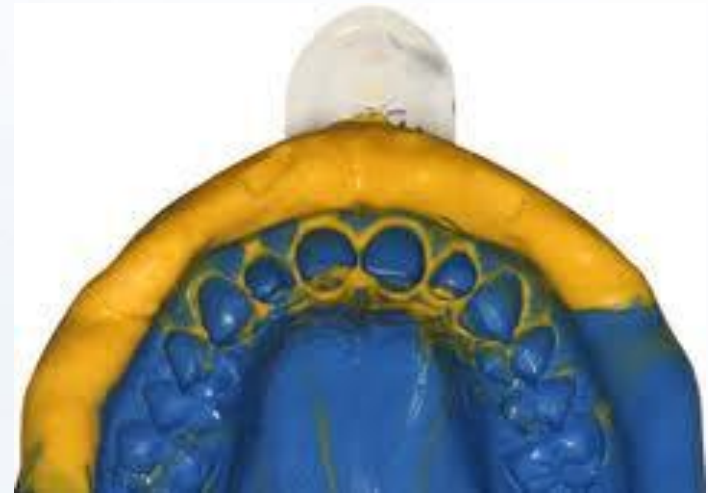
Viscoelasticidad



Deformación Permanente (B) = Cantidad de carga * Tiempo de carga



Materiales Viscoelásticos

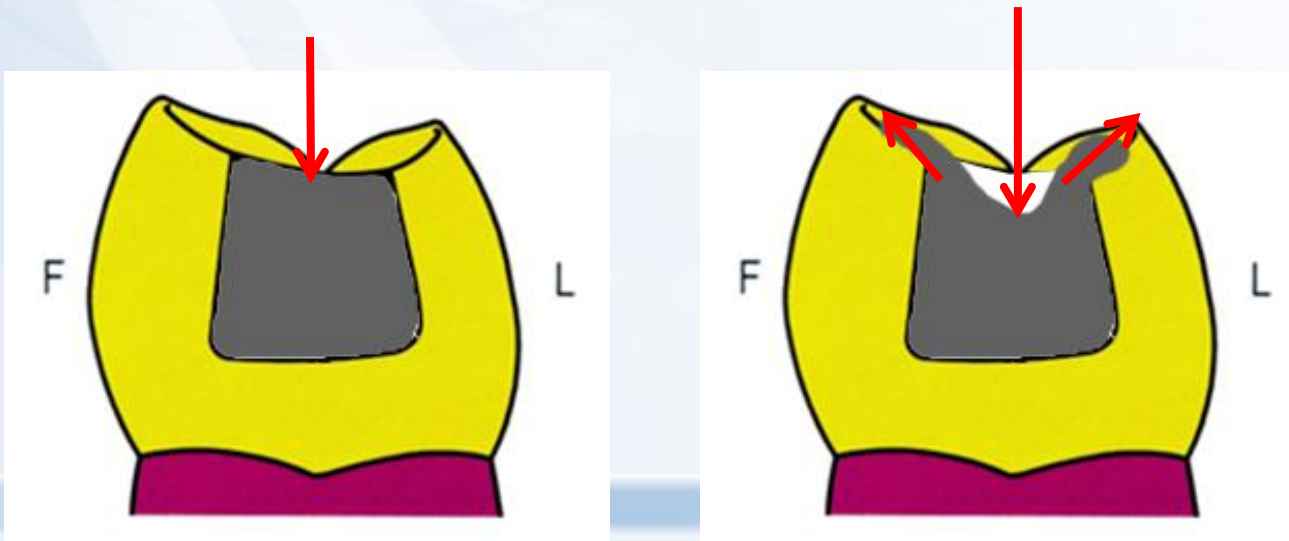


La cantidad de deformación permanente del material, depende, en éste caso, de la fuerza empleada para remover la impresión de la boca, así como del tiempo en el que esa fuerza es aplicada.



Escurrimiento

- Incremento gradual de la deformación de un material.
- Se presenta cuando una carga constante actúa sobre un material durante un tiempo prolongado.
- Aumenta con la magnitud de la carga y la temperatura.





Propiedades Reológicas

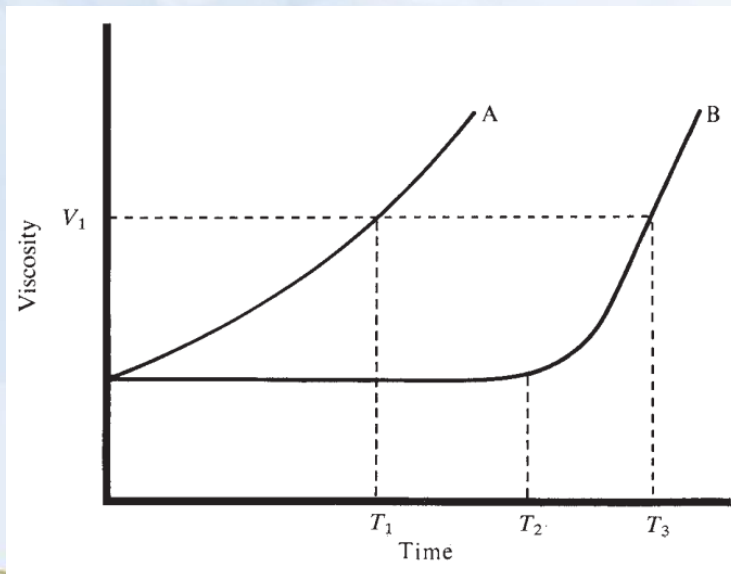
Reología es el estudio de la fluidez o deformación de los materiales.



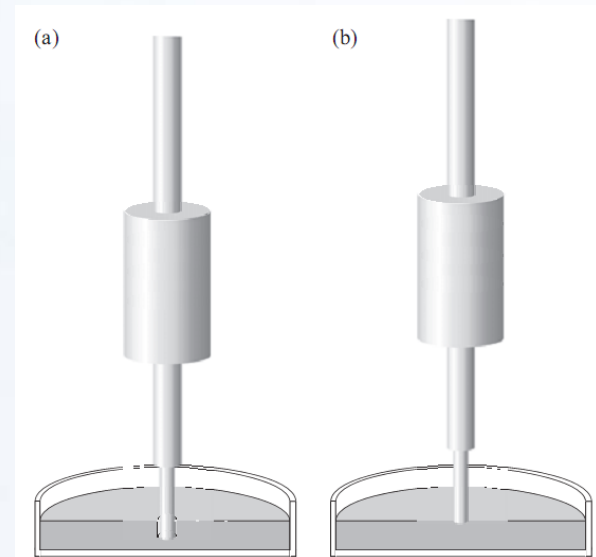
Viscosidad

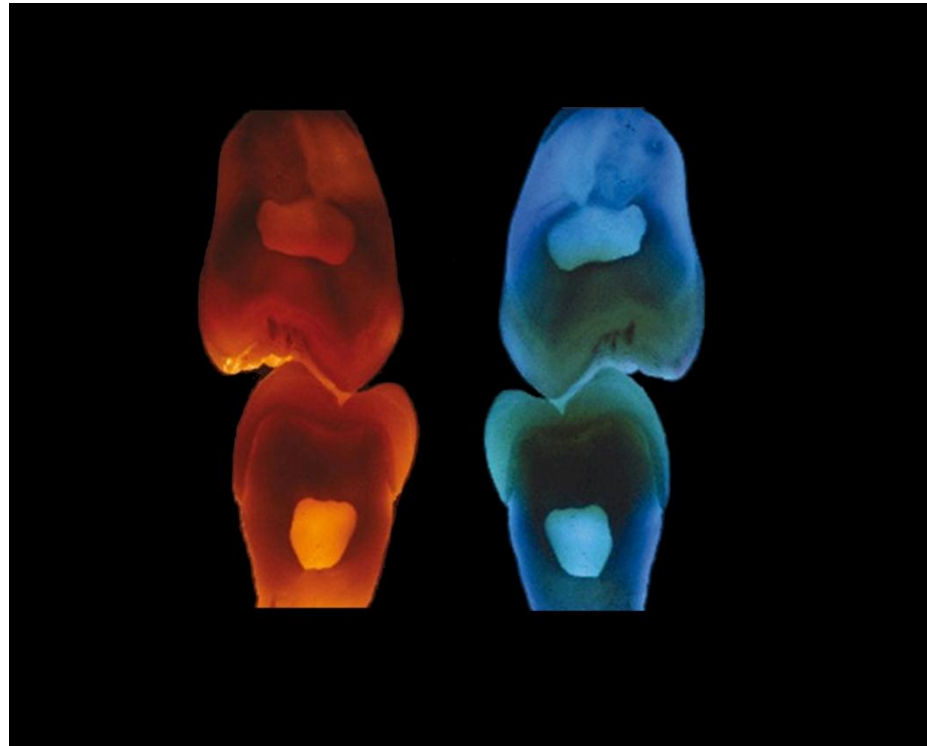
- Resistencia de un líquido para fluir.

Tiempo de trabajo



Tiempo de fraguado





Propiedades Térmicas



Propiedades térmicas ideales

- Ofrecer mismo grado de aislamiento térmico que el esmalte y la dentina.
- Al ser colocados “in situ” no debe haber incrementos altos de su temperatura.
- Cambios dimensionales provocados por los cambios térmicos compatibles con las estructuras dentales.



Conductividad térmica

- Velocidad de conducción de calor por unidad de temperatura.

Material	Thermal conductivity (W m ⁻¹ °C ⁻¹)
Enamel	0.92
Dentine	0.63
Acrylic resin	0.21
Dental amalgam	23.02
Zinc phosphate cement	1.17
Zinc oxide/eugenol cement	0.46
Silicate materials	0.75
Porcelain	1.05
Gold	291.70



Difusividad térmica

- Cuando un estímulo térmico transitorio es aplicado, una cierta cantidad de calor será absorbida por el material, provocando cambios en su temperatura.
 - Valores bajos de ésta propiedad se requieren en la **mayoría** de los materiales dentales.





Reacciones Exotérmicas

Material	Temperature rise (°C)
Zinc oxide/eugenol cement	0.2
Zinc phosphate cement	1.9
Acrylic resin	9.6
Composite resin	4.0
Glass ionomer cement	1.0

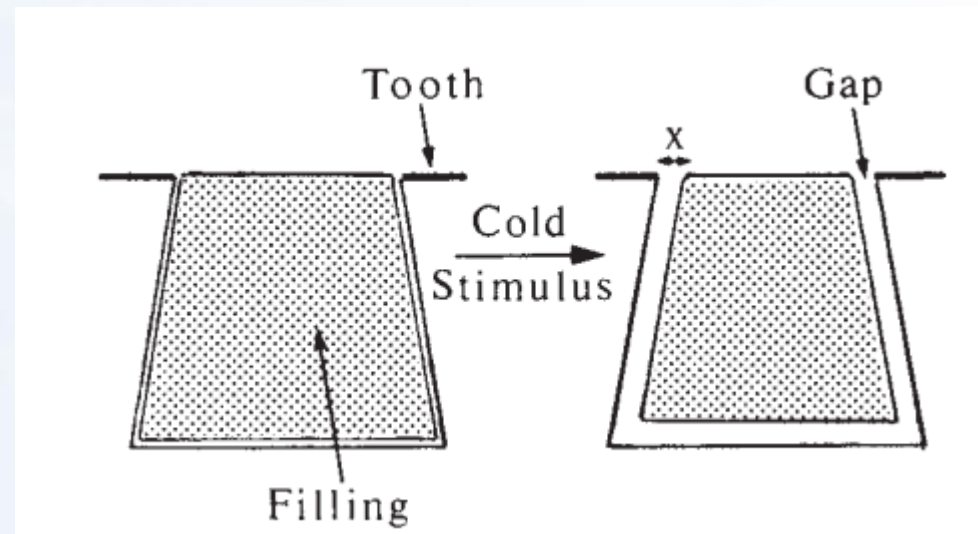




Coeficiente de expansión térmica

- Incremento de la longitud de un cuerpo por cada grado centígrado que se incrementa la temperatura.

Material	Coefficient of thermal expansion (ppm °C ⁻¹)
Enamel	11.4
Dentine	8.0
Acrylic resin	90
Porcelain	4
Amalgam	25
Composite resins	25-60
Silicate cements	10





Propiedades Químicas



Solubilidad y erosión

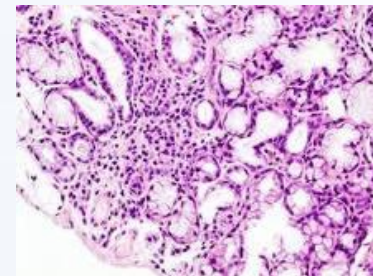
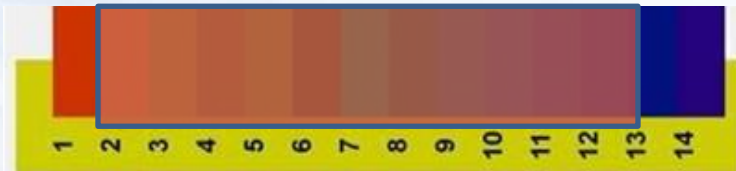
- Solubilidad
 - Medida de la cantidad de material que se disuelve en determinado fluido (agua o saliva).
- Erosión
 - Proceso que combina un proceso químico de disolución, junto a un proceso mecánico.

La alta solubilidad de un material, así como una baja resistencia a la erosión, limitarán severamente el tiempo de vida de una restauración.



Solubilidad y erosión

- pH





Corrosión

- Destrucción de un cuerpo sólido (metal) mediante la acción química o electroquímica que se origina en su superficie.
- Reacción del metal con su ambiente.
 - Agua.
 - Aire.
 - Iones.
 - Alimentos.





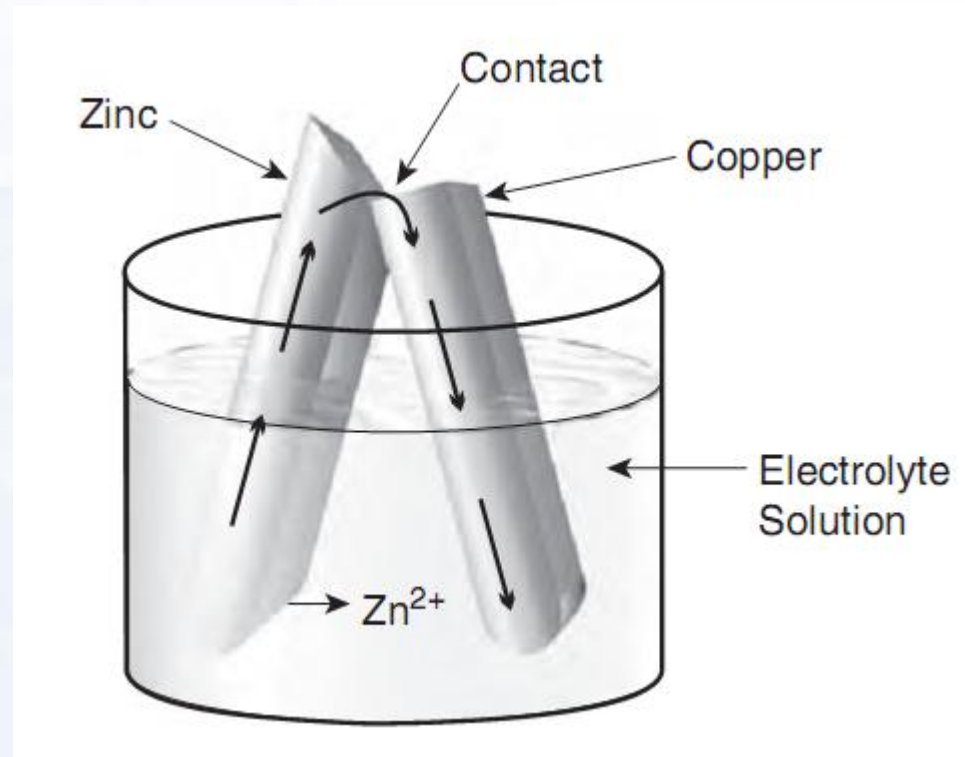
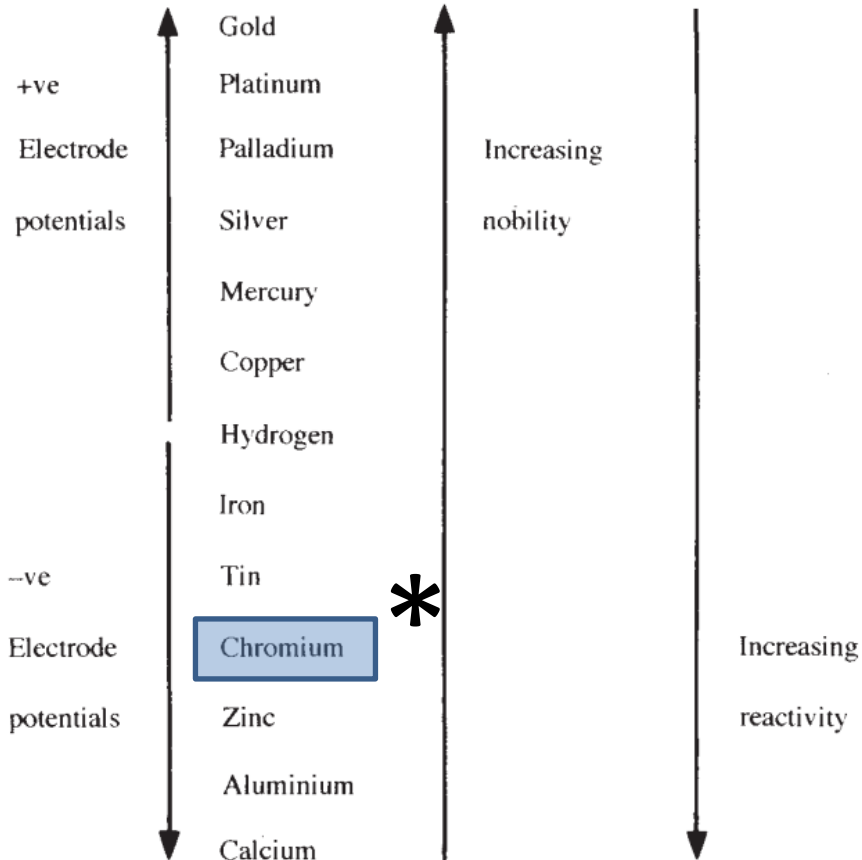
Corrosión

- Tipos:
 - Química: combinación directa de elementos metálicos y no metálicos.
 - Electroquímica: requiere la presencia de agua u otros electrolitos.





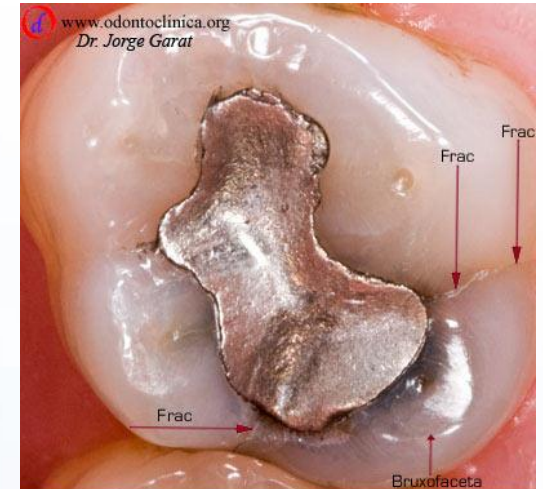
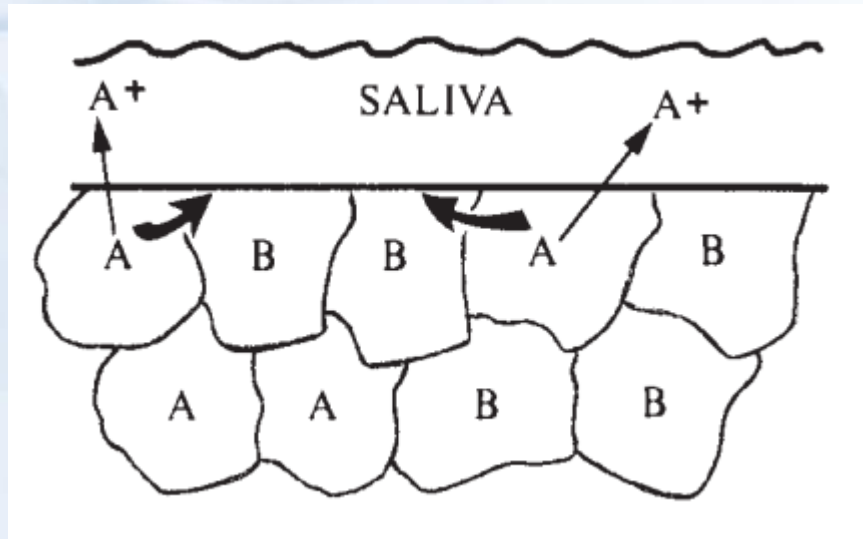
Corrosión electroquímica.



Fuerza electromotora (FEM)



Corrosión electroquímica.





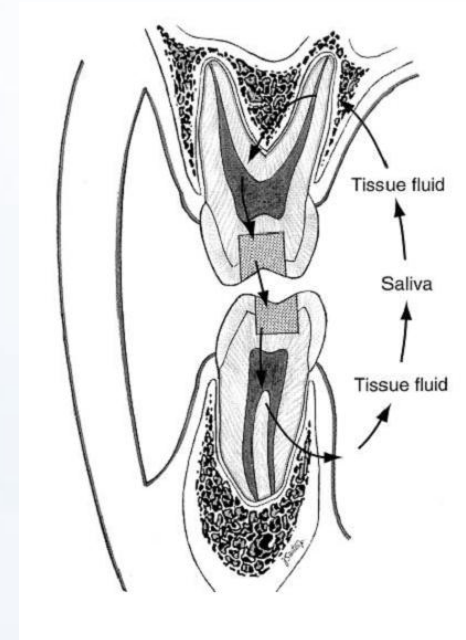
Cromo ¿mejora la resistencia a la corrosión?

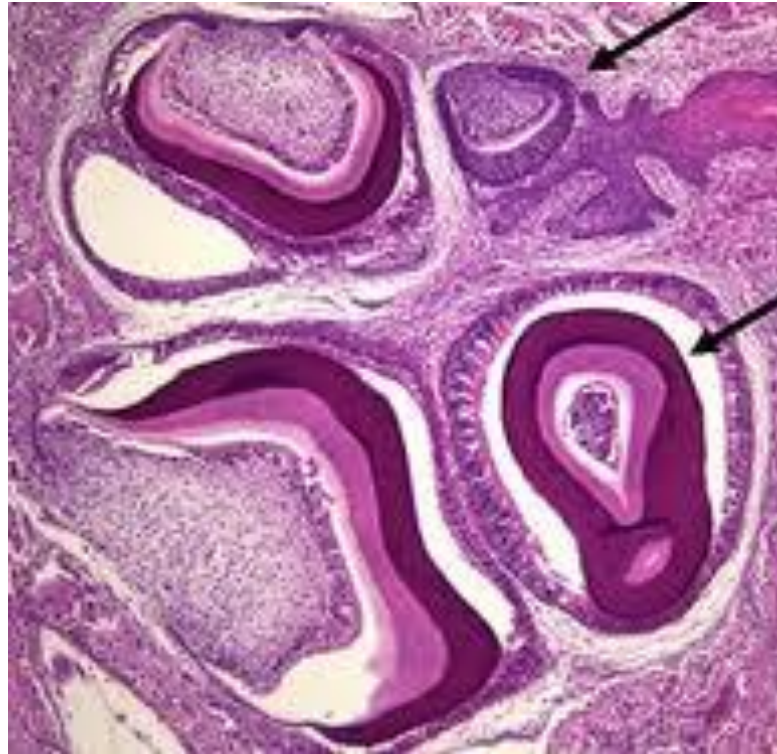
- Electroquímicamente activo.
 - Reacciona rápidamente.
 - Forma una capa de óxido crómico.
 - Protege al resto del metal o la aleación, de descomposición más profunda.



Consecuencias de la corrosión

- Dolor.
 - Choque Galvánico
- Sabor Metálico.
 - Liberación de iones
- Deterioro.
 - Apariencia y propiedades.
- Aumento de la concentración de metales en el cuerpo.





Propiedades Biológicas



Propiedades Biológicas

El requisito primario para cualquier material dental es que debe ser totalmente inocuo tanto para el paciente como para aquellos involucrados con su producción y manejo.

