

## **CURSO: INTRODUCCIÓN A LOS BIOMATERIALES ODONTOLÓGICOS**

### **Fundamentación:**

Biomateriales odontológicos es una asignatura cuyo propósito es darle al estudiante de odontología el conocimiento de las propiedades de los materiales como una herramienta que le permita luego la adecuada selección del material con el cual va trabajar en el ejercicio de su profesión, tanto en la prevención como en el tratamiento de la enfermedad buco – dental.

Debido a que son materiales que van a ser utilizados en seres humanos, éstos deben llenar las exigencias del tejido perdido que hay que restablecer, por lo tanto hay que considerar las propiedades biológicas, biofísicas, biomecánicas y su biocompatibilidad, es decir, es imprescindible para el odontólogo, tener un conocimiento cabal de las propiedades generales de los materiales que utilizará en su práctica diaria, además debe estar consciente de que esos materiales deben ser productos de calidad comprobada mediante normas o especificaciones, realizadas por instituciones de reconocida capacidad y responsabilidad.

El curso está ubicado en el segundo periodo de la carrera, ya que forma parte del conocimiento básico que debe poseer el estudiante antes de iniciar los cursos de clínica integral, además se considera uno de los eslabones importantes en la integración de los cursos básicos con las clínicas.

Es importante destacar aquí la correlación con la clínica odontológica, ya que el conocimiento de las propiedades de los materiales odontológicos depende de su buen uso, manipulación y aplicación, lo que redundará en un buen servicio al paciente y por ende a la comunidad, contribuyendo de esta forma a lograr el egresado que espera la facultad, el cual se desprende del siguiente objetivo.

Un odontólogo que mediante el conocimiento básico, médico, odontológico, esté en capacidad de prevenir, diagnosticar y tratar las enfermedades bucales del adulto y del niño, tomando en cuenta los factores ambientales y guiados por la responsabilidad a la cual está llamado por ser producto del esfuerzo de la Sociedad.

Debido a que esta asignatura forma parte del conocimiento básico que necesita el estudiante para su formación es de carácter eminentemente teórico.

### **Evaluación:**

La evaluación se realizará mediante dos (2) pruebas parciales escritas cuyas fechas las determinará la Coordinación General.

La hora y distribución de estudiantes en los diferentes salones de la facultad para la realización de las pruebas parciales y final se avisarán oportunamente en la cartelera de la Cátedra de Materiales Dentales (7º piso).

### **Unidades de Crédito:**

De acuerdo a la relación intensidad horaria/ unidades crédito, el curso tiene una (1) unidad crédito.

#### **UNIDAD I.- ESTRUCTURA DE LA MATERIA.-**

1. Clasificación de los materiales.
2. Estructura de la materia.
  - 2.1. Estructura atómica.
  - 2.2. Enlaces primarios.
    - 2.2.1. Enlace iónico.
    - 2.2.2. Enlace covalente.
    - 2.2.3. Enlace metálico.
  - 2.3. Enlaces secundarios.
  - 2.4. Propiedades relacionadas con la estructura del material.
  - 2.5. Materiales cristalinos y amorfos.
3. Estado de la materia.
  - 3.1. Estados de la materia.
  - 3.2. Cambio de estado. Temperatura de fusión y correlación.
  - 3.3. Fases. Sistemas.
  - 3.4. Estado coloidal.

#### **UNIDAD II.- PROPIEDADES BIOFÍSICAS DE LOS MATERIALES-**

1. Tolerancia biológica.
  - 1.1. Importancia.
  - 1.2. Clasificación de los materiales.
  - 1.3. Pruebas.

Toxicidad sistémica. Irritación de las mucosas. Reacción inflamatoria a corto plazo. Reacción inflamatoria crónica y aparición de tumores.
  - 1.4. Irritación de la pulpa.
2. Propiedades de manipulación.
  - 2.1. Tiempo de trabajo.
  - 2.2. Tiempo de endurecimiento.
3. Adhesión y retención.
  - 3.1. Energía superficial.
  - 3.2. Humectación. Angulo de contacto.
  - 3.3. Condiciones para la adhesión.
  - 3.4. Adhesión a la estructura dentaria. Problemas.

- 3.5. Mecanismos de retención.
  - 3.5.1. Tallado de las cavidades.
  - 3.5.2. Cementación.
  - 3.5.3. Grabado ácido del esmalte.
- 3.6. Microfiltrado marginal.
4. Variación dimensional.
  - 4.1. De endurecimiento.
  - 4.2. Térmica.
5. Propiedades eléctricas.
  - 5.1. Conductividad eléctrica.
  - 5.2. Choque galvánico.
6. Propiedades térmicas.
  - 6.1. Conductividad térmica.
  - 6.2. Capacidad calórica. Calor específico.
  - 6.3. Difusividad térmica.
  - 6.4. Calor de fusión.
  - 6.5. Curva de calentamiento.
7. Propiedades relacionadas con el medio.
  - 7.1. Solubilidad y desintegración.
  - 7.2. Pigmentación y corrosión.
8. Otras propiedades.
  - 8.1. Densidad.
  - 8.2. Propiedades ópticas. Color.

### **UNIDAD III.- PROPIEDADES BIOMECÁNICAS DE LOS BIOMATERIALES.-**

1. Fuerza. Presión. Tensión.
2. Tipos de tensiones.
3. Límite proporcional y elástico.
4. Curva tensión – deformación.
5. Rigidez.
6. Maleabilidad y ductilidad.
7. Resiliencia y tenacidad.
8. Representación gráfica de las propiedades mecánicas.
9. Fatiga.
10. Dureza.
11. Corrimiento, escurrimiento.
12. Viscoelasticidad.

### **UNIDAD IV.- LOS MATERIALES COMO SUBSTITUTOS DEL TEJIDO DENTARIO. CARACTERÍSTICAS DEL TEJIDO DENTARIO. CRITERIOS DE SELECCIÓN.-**

1. Tejido dentario.
  - 1.1. Características.

- 1.2. Propiedades físicas y propiedades mecánicas de los tejidos del diente.
2. La restauración: sustitución del tejido.
  - 2.1. Los materiales como sustitutos de los tejidos.
  - 2.2. Análisis de las propiedades de un material de restauración.
  - 2.3. Criterios de selección.

**UNIDAD V.- NORMALIZACIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y CERTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DENTALES. CENTRO NACIONAL DE MATERIALES DENTALES-**

1. Normalización de los materiales dentales.
  - 1.1. Control de calidad y normalización.
2. Centro Nacional de Materiales Dentales.
  - 2.1. Actividades y objetivos.

**UNIDAD I. CLASIFICACIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES. PROPIEDADES RELACIONADAS CON LA ESTRUCTURA.**

**Objetivos Generales:** Al terminar la unidad, el estudiante debe ser capaz de establecer relaciones entre la estructura y naturaleza de un material y sus propiedades y comportamiento.

**Objetivos Específicos:**

1. Clasificar los materiales en función del tipo de átomos que los forman.
  - 2.1. Describir la estructura del átomo según los conocimientos adquiridos en la secundaria.
  - 2.2. Dividir los enlaces inter – atómicos según su fuerza.
    - 2.2.1. Describir los enlaces iónicos, y poder identificarlos en un compuesto.
    - 2.2.2. Describir los enlaces covalentes e identificarlos en un compuesto.
    - 2.2.3. Describir el enlace metálico y relacionarlo con las propiedades de los metales.
  - 2.3. En base a los conocimientos sobre la distribución eléctrica en las moléculas, describir y clasificar los enlaces secundarios.
  - 2.4. Reconocer características estructurales en un compuesto; y a partir de ellas predecir sus propiedades.
  - 2.5. Reconocer las propiedades características de sólidos cristalinos y amorfos y relacionarlas con sus unidades estructurales.
- 3.1 Distinguir los diferentes estados de la materia y relacionarlos con la estructura y las condiciones.

3.2 Relacionar los cambios de energía que ocurren en un material con el estado físico de este. Explicar y representar gráficamente un cambio de estado.

3.3 Definir “fase” y “sistema”, e identificar las fases de un sistema dado.

3.4 Enumerar las características de un sistema coloidal, y describir el proceso de gelificación.

Contenido Programático:

1. Clasificación de los materiales.
2. Estructura de la materia.
  - 2.1. Estructura atómica.
  - 2.2. Enlaces atómicos o primarios.
    - 2.2.1. Enlaces iónicos.
    - 2.2.2. Enlaces covalentes.
    - 2.2.3. Enlaces metálicos.
  - 2.3. Enlaces secundarios.
  - 2.4. Propiedades relacionadas con la estructura.
  - 2.5. Materiales cristalinos y amorfos.
3. Estado de la materia.
  - 3.1. Estado de la materia.
  - 3.2. Cambios de estado. Punto de fusión, congelación.
  - 3.3. Fases, sistemas.
  - 3.4. Estado o sistema coloidal.

## **UNIDAD II. PROPIEDADES BIOFÍSICAS DE LOS MATERIALES.**

**Objetivos generales:** Al terminar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar los conceptos de diferentes propiedades biofísicas de los materiales como criterios de su aceptabilidad como materiales de uso odontológico.

### **Objetivos específicos:**

- 1.1.1. Explicar la importancia de realizar pruebas de tolerancia biológica a los materiales que van a utilizarse en boca.
- 1.1.2. Reconocer los grupos en que se han clasificado los materiales para evaluar su potencial de toxicidad.
- 1.1.3. Enumerar y describir los tipos de pruebas que deben hacerse a los biomateriales.
- 2.1. Expresar mediante ejemplos prácticos el concepto de “tiempo de trabajo” de un material.
- 2.2. Expresar mediante ejemplos prácticos el concepto de “tiempo de endurecimiento” de un material.
- 3.1. Explicar los conceptos de Energía superficial y tensión superficial, relacionándolos con la capacidad de humectación, de adhesión líquida.
- 3.2. Expresar la capacidad de humectación de un material por otro, en función del ángulo de contacto.

3.3. Enumerar las condiciones necesarias para que exista adhesión entre dos materiales.

3.4. Dados los requisitos necesarios para la adhesión y las condiciones en el tejido dentario, enumerar y explicar las dificultades para lograr un material adhesivo al tejido dentario.

3.5.1. En base a sus conocimientos sobre las dificultades de adhesión al tejido dentario, justificar la necesidad de detallar cavidades retentivas para ciertos materiales.

3.5.2. Para materiales de inserción rígida, explicar en qué consiste la cementación como sistema de retención.

3.5.3. Explicar el proceso de grabado ácido del esmalte como sistema de retención para ciertos materiales.

3.6. Describir el fenómeno del micro filtrado marginal, sus causas y consecuencias.

4.1. Expresar mediante ejemplos prácticos la importancia del valor coeficiente de variación dimensional de endurecimiento en la selección de un material en odontología.

4.2. Seleccionar en base al valor de su coeficiente de variación dimensional térmica el material más indicado en una situación clínica.

5.1. Definir conductividad eléctrica de un material y utilizar esta propiedad como criterio de selección de éste.

5.2. Describir el fenómeno de choque galvánico e identificar sus causas.

6.1. Definir conductividad térmica.

6.2. Definir calor específico y expresar el concepto mediante ejemplos gráficos.

6.3. Dados los conceptos de conductividad térmica y capacidad calórica, expresar la importancia de la difusividad térmica en la escogencia de un material.

6.4. Expresar verbal y gráficamente el concepto de calor de fusión distinguiéndole de temperatura de fusión, que ya conoce.

6.5. Describir el comportamiento térmico de un material mediante su curva de calentamiento, identificando en ésta punto de fusión, calor específico y calor de fusión.

7.1. Describir el proceso de solubilidad y desintegración en un material en la boca.

7.2. Definir pigmentación y corrosión y analizar sus causas y efectos sobre la efectividad del material.

8.1. Expresar mediante ejemplos prácticos la importancia que tiene la densidad en la selección y utilización de un material.

8.2. Expresar el concepto de color y enumerar los factores de que dependen las cualidades ópticas de un material.

**Contenido Programático:**

1. Tolerancia biológica.

1.1. Importancia.

1.2. Clasificación de los materiales para pruebas de tolerancia.

1.3. Pruebas.

2. Propiedades de manipulación.
  - 2.1. Tiempo de trabajo.
  - 2.2. Tiempo de endurecimiento.
3. Adhesión y retención.
  - 3.1. Energía superficial.
  - 3.2. Humectación. Ángulo de contacto.
  - 3.3. Condiciones para la adhesión dentaria.
  - 3.4. Adhesión a la estructura dentaria.
  - 3.5. Mecanismo de retención.
    - 3.5.1. Tallado de las cavidades.
    - 3.5.2. Cementación.
    - 3.5.3. Grabado ácido del esmalte.
  - 3.6. Micro filtración marginal.
4. Variación dimensional.
  - 4.1. De endurecimiento.
  - 4.2. Seleccionar en base al valor de su coeficiente de variación dimensional térmica, el material más indicado en una situación clínica.
5. Propiedades eléctricas.
  - 5.1. Conductividad eléctrica.
  - 5.2. Choque galvánico.
6. Propiedades térmicas.
  - 6.1. Conductividad térmica.
  - 6.2. Capacidad calórica y calor específico.
  - 6.3. Difusividad térmica.
  - 6.4. Calor de fusión.
  - 6.5. Curva de calentamiento.
7. Propiedades relacionadas con el medio.
8. Otras propiedades.
  - 8.1. Densidad.
  - 8.2. Propiedades ópticas. Color.

### **UNIDAD III. PROPIEDADES BIOMECÁNICAS DE LOS BIOMATERIALES.**

**Objetivos Generales:** Enunciar los conceptos correspondientes a las propiedades biomecánicas que tienen importancia en los materiales de uso odontológico, relacionándolos con el comportamiento de dichos materiales y utilizándolos como criterio para su adecuada selección y empleo.

**Objetivos específicos:**

1. Distinguir entre el concepto de fuerza y el de tensión e ilustrar la diferencia con un ejemplo odontológico.
2. Enumerar los tipos de tensiones existentes y las que pueden presentarse en restauraciones y prótesis odontológicas.

3. Distinguir los conceptos de límite proporcional y elástico e ilustrarlo con ejemplos.
4. Representar gráficamente una curva tensión – deformación, indicando las zonas elásticas, plásticas, el módulo de elasticidad, el límite elástico y la resistencia a la ruptura.
5. Identificar en una curva tensión – deformación, materiales más o menos flexibles.
6. Definir maleabilidad, ductilidad, ilustrándolos con ejemplos prácticos relacionados con la odontología.
7. Definir con sus propias palabras las propiedades de Resiliencia y tenacidad.
8. Enumerar las propiedades e identificar los gráficos correspondientes a materiales frágiles, plásticos, elásticos, tenaces, dúctiles, resilientes.
9. Definir fatiga flexural e ilustrar su importancia con ejemplos odontológicos.
10. Definir dureza y describir los métodos para medirla.
11. Expresar el concepto de “corrimiento y escurrimiento” e ilustrarlos con materiales de uso en odontología.
12. Explicar el concepto de material Visco – elástico.

Contenido programático:

1. Fuerza. Presión. Tensión.
2. Tipos de tensiones.
3. Límite proporcional y elástico.
4. Curva tensión – deformación.
5. Rigidez.
6. Maleabilidad y ductilidad.
7. Resiliencia y tenacidad.
8. Representación gráfica de las propiedades mecánicas.
9. Fatiga.
10. Dureza.
11. Corrimiento, escurrimiento.
12. Visco elasticidad.

#### **UNIDAD IV. LOS MATERIALES COMO SUSTITUTOS DEL TEJIDO DENTARIO.**

**Objetivos generales:** Al terminar la unidad el estudiante será capaz de considerar una restauración como el resultado de un proceso de substitución de un material – el tejido por el material restaurador, y por tanto de utilizar las propiedades de uno y de otro como criterio de selección.

##### **Objetivos específicos:**

- 1.1. Describir someramente a los tejidos duros del diente, indicando sus características estructurales.
- 1.2. Describir a los tejidos duros del diente en función de sus propiedades físicas y mecánicas, comparándolos gráficamente entre sí y con algunos materiales.

- 2.1. Razonar por qué un material es seleccionado en un caso particular, en base a sus propiedades, y a las del tejido al cual va a substituir.
- 2.2. Dados los conocimientos que ahora posee sobre las propiedades de un material de obturación que hizo antes de comenzar el curso.
- 2.3. Justificar la selección de uno u otro material para cada caso, según sus propiedades.

**Contenido Programático:**

1. Tejido dentario.
  - 1.1. Características.
  - 1.2. Propiedades físicas y propiedades mecánicas de los tejidos del diente.
2. La restauración: substitución del tejido.
  - 2.1. Los materiales como substitutos de los tejidos.
  - 2.2. Análisis de las propiedades de un material de restauración.
  - 2.3. Criterios de selección.

**UNIDAD V. NORMALIZACIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y CERTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DENTALES. CENTRO NACIONAL DE MATERIALES DENTALES.**

**Objetivos Generales:** Reconocer la necesidad de normalizar, controlar y certificar la calidad de los materiales dentales.

Conocer las actividades que desarrolla el Centro Nacional de Materiales Dentales dentro de la Facultad y el papel que cumple en el sector salud en nuestro país.

**Objetivos específicos:**

1. Definir el concepto de normalización.
2. Definir las distintas formas que puede consistir una norma.
3. Describir las distintas formas que puede consistir una norma.
4. Identificar el organismo encargado de elaborar las normas en Venezuela.
5. Señalar el organismo encargado de elaborar las normas de productos odontológicos y sus constituyentes.
6. Enumerar las Normas COVENIN para productos odontológicos que existen en el país.
7. Definir en sus propias palabras el concepto de certificación de los productos odontológicos.
8. Reconocer la necesidad de la certificación de los productos odontológicos en el país.
9. Enumerar las formas de certificación que hay en Venezuela tanto para productos nacionales como para importados.
10. Identificar el sello NORVEN.
11. Enumerar los entes constitutivos del Centro Nacional de Materiales Industriales Dentales (CNMD).

12. Enumerar y describir cuales son los objetivos fundamentales del Centro Nacional de Materiales Dentales.

**Contenido Programático:**

1. Normalización. Concepto.
2. Norma o Especificación. Concepto
3. Tipos de norma.
4. Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN).
5. Comité de productos odontológicos CT9. Composición.
6. Normas COVENIN para productos odontológicos.
7. Certificación. Concepto. Tipos de certificación: Sello NORVEN. Significación. CERTIVEN.
8. Centro nacional de Materiales Dentales "Dr. Hugo Paolini Ricci". Constitución.
9. Objetivos del CNMD. Actividades rendidas.

**ESTRATEGIA METODOLÓGICA:** Exposición del tema mediante clases magistrales, relacionando las características estructurales con las propiedades de la Unidad, y promoviendo la intervención de los alumnos.

**EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:** El estudiante asistirá a la exposición, intervendrá en las discusiones en el aula, formulando preguntas cuando lo crea conveniente, y consultará los contenidos en la bibliografía suministrada.