

## **ASIGNATURA BIOMATERIALES I** **PROGRAMA**

**PLAN 1994**

**MODIFICACIÓN 2016**

**P7 V9**

**Curso: 2º año**

**Semestre: 1º semestre**

**Carga Horaria: 90 horas**

**Desarrollo curricular: Cuatrimestral**

**Carga horaria semanal: 6 horas**

**Período de cursado: Marzo – Julio**

### **FUNDAMENTACIÓN**

El curso I de la Asignatura Biomateriales, se ubica en el segundo año del plan de estudios 1994 de la carrera de Odontología. Corresponde al Ciclo Básico Socio-Epidemiológico de la misma y al departamento de Odontología Rehabilitadora. Se vincula directamente con asignaturas de años anteriores como son: Histología II, Anatomía II y Biofísica, sirviendo de base para las vinculantes posteriores como Prótesis y Operatoria dental.

El estudio previo a la cursada de esta asignatura el alumno deberá conocer y distinguir tanto anatómicamente como histológicamente los tejidos dentarios y de la cavidad bucal sobre los cuales trabajará y colocará los distintos materiales que volverán al estado de salud bucal.

El estudio y conocimiento de los biomateriales contribuye significativamente al ejercicio de la odontología siendo un campo multidisciplinar, pues no es lo mismo un ceramista que un experto en polímeros o un experto en temas metalúrgicos. Por ello es importante en este campo la opinión de un ingeniero, de un físico o químico relacionado directamente con lo que sabe un estomatólogo, odontólogo, cirujano o biólogo, con información simple y precisa y no superficial y sólo con argumentos promocionales.

En gran parte de los procedimientos odontológicos de rutina resulta indispensable el uso de materiales de distintos tipos de estructuras y características, y es muy factible que las mismas junto a su manipulación determinen en gran medida el éxito clínico de muchos de ellos. Es importante el aprendizaje de los principios básicos fundamentales para el desarrollo de las técnicas odontológicas en las que se aplican materiales.

El campo de los biomateriales odontológicos es muy amplio y, a la vez, muy dinámico, lo que trae como consecuencia el énfasis que debe ponerse en el conocimiento, comprensión y el estudio constante de la ciencia y el uso clínico de los biomateriales odontológicos.

### **OBJETIVOS**

#### **OBJETIVOS GENERALES**

- Adquirir los conocimientos teórico - prácticos de los materiales dentales, con el fin de saber reconocer usos, funciones y propiedades finales, a las que abordará luego de una correcta proporción y manipulación de los mismos.
- Conocer fundamentos estructurales, biofísicos, fisicoquímicos y biológicos para la aplicación clínica de los materiales dentales.
- Integrar el conocimiento en forma estructural, orgánica y con una dimensión social.
- Desarrollar competencias básicas y elementos conceptuales para que cada alumno desarrolle un enfoque general sobre estructura y propiedades de los materiales dentales.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer composición y estructura de los distintos materiales preventivos, protectores dentino-pulpaes y de restauración con sus fundamentos biofísicos, fisicoquímicos y biológicos.
- Diferenciar las propiedades de los distintos materiales, posibilitando así la selección del adecuado para cada finalidad.
- Identificar los mecanismos por los que los materiales alcanzan esas propiedades.
- Manejar los materiales de manera tal que brinden el máximo de sus posibilidades, con el objeto de obtener resultados óptimos en el trabajo odontológico.

## **CONTENIDOS**

### **UNIDAD I: Materia y materiales dentales. Propiedades físicas y mecánicas**

#### Materia y materiales dentales

Uniones interatómicas, enlaces entre átomos y moléculas. Uniones primarias, enlace iónico, covalente, metálico y coordinado. Uniones secundarias: Fuerzas de Van der Waals. Dipolos. Dipolos permanentes y fluctuantes. Fuerzas de dispersión. Quelación. Propiedades de las uniones interatómicas. Determinación de los tipos de materiales: cerámicos, orgánicos y metálicos. Distancia interatómica y energía potencial. Equilibrio atómico. Estado sólido de la materia. Sólidos cristalinos, amorfos y mesomorfos.

#### Propiedades físicas y mecánicas

Cargas. Deformaciones. Tensiones. Resistencia: tipos de Resistencia. Unidades: Kg/cm<sup>2</sup>. Mega newton/m<sup>2</sup>. Pascal. Mega Pascal. Elasticidad de los sólidos. Ley de Hooke. Módulo de Young. Curva Tensión Deformación. Límite proporcional. Límite elástico. Resistencia a la Fluencia. Resistencia fraccional final (módulo de ruptura). Unidades: Kg/cm<sup>2</sup>. Mega newton/m<sup>2</sup>. Pascal. Mega Pascal. Maleabilidad, ductilidad, alargamiento, flexibilidad, tenacidad, fragilidad, resistencia al impacto. Acción de cargas sobre los materiales. Escurrecimiento o flow. Viscoelasticidad. Dureza, definición. Sistemas para medir dureza: Knoop, Brinell, Rockwell, Vickers, Shore A. Dureza al rayado (resistencia a la abrasión).

#### Materiales metálicos

Metales. Enlace metálico. Relaciones con las propiedades de un metal. Unidad celular. Reticulado espacial. Tipos de unidades o sistemas cristalinos. Metal puro. Curva de enfriamiento. Cristalización. Dendritas, núcleo, grano cristalino, espacio intergranular. Aleaciones. Definición. Componentes intermetálicos. Soluciones sólidas. Curva de enfriamiento y diagrama de equilibrio (fases). Aleaciones eutécticas: curva de enfriamiento y diagrama de equilibrio. Aleaciones de solubilidad parcial. Metales bajo cargas. Metal labrado y metal colado. Recocido. Recristalización. Crecimiento granular. Tratamientos térmicos. Reacciones en estado sólido. Reacciones por precipitación de una fase. Diagrama oro/cobre. Reacciones peritéticas. Diagrama plata/estaño. Tratamientos mecánicos.

#### Materiales orgánicos y combinados

Materiales orgánicos. Polímeros y monómeros. Polimerización. Estructura espacial de los polímeros. Polímeros termoplásticos y termofijos. Tipos de polimerización. Polimerización por adición y por condensación. Copolimerización. Períodos de la polimerización: iniciación, sistemas, agentes químicos (peróxido - aminas terciarias), agentes físicos (luz ultravioleta – luz visible), propagación y terminación. Materiales combinados: formas de lograr un refuerzo en un material. Agregado de fibras y rellenos. Tipos de relleno. Unión relleno – matriz. Agentes de enlace. Propiedades: estabilidad dimensional, propiedades mecánicas.

#### Materiales cerámicos

Materiales cerámicos. Concepto. Definición. Características de los materiales cerámicos. Fuerzas de unión química. Estructura. Propiedades de los cerámicos. Conductibilidad térmica y eléctrica. Cambios dimensionales. Propiedades mecánicas. Resistencia, dureza y fragilidad. Propiedades ópticas: tetraedro de silicio y oxígeno. Formación de estructuras cerámicas. Sinterizado. Vitrificación.

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Anusavice, Kenneth J.; Ciencia de los Materiales Dentales de Phillips; Ed. Mc Graw Hill Interamericana. 11<sup>o</sup> Edición 2010; ISBN: 978-848-1747-46-1.
- Barceló Santana, Federico H.; Materiales dentales, conocimientos básicos aplicados; Ed. Trillas. 5<sup>o</sup> Edición 2017; ISBN: 978-607-1731-43-2.
- Cova Natera, José L.; Biomateriales Dentales; Ed. Amolca. 2<sup>o</sup> Edición 2010; ISBN: 978-958-8473-38-3.
- Hatrick, Carol D.; Materiales Dentales. Aplicaciones Clínicas.; Ed. El Manual Moderno. 1<sup>o</sup> Edición 2011; ISBN: 978-607-4481-21-1.
- Jiménez Planas, Amparo; Manual de Materiales Odontológicos; Ed. Universidad de Sevilla. Secretariado de Publicaciones. 2<sup>o</sup> Edición 2011; ISBN: 978-844-7213-68-9.
- Treviño Elizondo, Ricardo; Manual de Materiales Dentales; Ed. El Manual Moderno. 11<sup>o</sup> Edición 2016; ISBN: 978-607-4485-46-2.

## **UNIDAD II: Materiales preventivos y restauradores**

### Fenómenos de superficie

Energía superficial de sólidos y líquidos (tensión superficial). Humectancia. Mojado de superficie. Angulo de humectancia. Adhesión. Cohesión. Absorción. Adsorción. Elementos que intervienen en el mecanismo de adhesión: adherente, adhesivo, interfases, adhesión química y adhesión mecánica. Factores que modifican la adhesión. Mecanismos para incrementar la adhesión. Grabado ácido del esmalte dentario. Ácidos grabadores y limpiadores (ácido fosfórico y cítrico). Técnica de grabado ácido del esmalte con ácido fosfórico. Agentes de enlace y promotores de la adhesión. Vinil silanos y N-fenil-glicina. Estabilidad dimensional. Cambios dimensionales: contracción y expansión. Coeficientes de variación dimensional térmica lineal: definición y determinación.

### Selladores de fosas y fisuras

Estructura de fosas y fisuras. Tratamiento del esmalte. Técnica de grabado ácido. Materiales empleados como selladores. Diacrilatos (resinas combinadas a base de resina de BISGMA). Composición comercial. Manipulación, propiedades, defectos del sellado.

### Cementos a base de óxido de zinc-eugenol

Presentación comercial: productos puros y modificados. Composición, función de los componentes. Reacción de endurecimiento. Manipulación. Propiedades, tiempo de fraguado. Modificadores. Solubilidad y desintegración. Propiedades mecánicas. Aislamiento térmico.

### Cemento de fosfato de zinc

Presentación comercial. Composición, función de los componentes. Reacción de fraguado. Estructura. Manipulación, técnica. Relación de la manipulación con las propiedades. Propiedades: tiempo de fraguado, control y modificaciones. Solubilidad y desintegración. Propiedades mecánicas. Aislamiento térmico. Acidez.

### Cementos de policarboxilato

Presentación comercial. Composición. Estructura del cemento fraguado. Manipulación. Propiedades: mecánicas y adhesión.

### Hidróxido de calcio fraguable

Manipulación y presentación comercial. Propiedades.

### Cemento de ionómeros vítreos

Presentación Comercial. Composición. Cuidado del líquido. Reacción de endurecimiento. Estructura de la masa fraguada. Manipulación. Propiedades, consistencias, tiempo de fraguado. Estabilidad dimensional, resistencia y dureza, propiedades ópticas. Acidez.

### Barnices

Composición, usos, presentación comercial, manipulación y propiedades

### Cementos para obturación endodóntica – cementos quirúrgicos

### Resinas combinadas

Composición general de la base de una resina combinada (BISGMA). Rellenos y agentes de unión. Agentes empleados para producir su polimerización. Estructura final de una resina combinada: importancia de las propiedades. Presentación comercial: Sistemas. Manipulación del sistema pasta – pasta. Resinas combinadas con grabado ácido. Manipulación. Propiedades de las resinas combinadas. Estabilidad dimensional, Coeficiente de variación dimensional térmica. Adhesión a dentina.

### Amalgamas dentales

Aleaciones para amalgama. Presentación comercial (partículas, tabletas, cápsulas). Variedad del tamaño de las partículas. Aleaciones convencionales. Composición. Función de cada componente. Diagrama de equilibrio plata / estaño. Reacción entre la aleación y el mercurio. Fases que se forman. Estructura final de la amalgama cristalizada. Aleaciones de alto contenido de cobre. Composición. Tratamiento de partículas con porcentaje de cobre variable. Reacción con el mercurio. Fases presentes. Estructura final de la amalgama cristalizada. Única composición. Fase dispersa. Manipulación. Pasos. Selección aleación / mercurio (aleación con o sin zinc). Proporción. Trituración manual y mecánica. Amasado y exprimido. Condensación. Tallado y pulido. Propiedades generales de la amalgama: cambios dimensionales. Propiedades mecánicas. Viscoelasticidad. Deformación plástica bajo cargas: dinámicas y estáticas. Resistencia compresiva y traccional. Resistencia inicial y final. Corrosión, concepto, causa. Influencia de los factores de la manipulación en las propiedades. Selección de la aleación: forma y tamaño de las partículas. Proporción: exactitud, tamaño de la mezcla. Relación 1:1. Método de mezcla manual y mecánico. Factores en la mezcla: tiempo, velocidad, fuerza. Amasado. Eliminación del mercurio antes de la condensación.

Condensación manual y mecánica. Objetivos. Contaminación. Factores relacionados con la terminación de la amalgama; tallado y pulido.

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Anusavice, Kenneth J.; Ciencia de los Materiales Dentales de Phillips; Ed. Mc Graw Hill Interamericana. 11º Edición 2010; ISBN: 978-848-1747-46-1.
- Barceló Santana, Federico H.; Materiales dentales, conocimientos básicos aplicados; Ed. Trillas. 5º Edición 2017; ISBN: 978-607-1731-43-2.
- Cova Natera, José L.; Biomateriales Dentales; Ed. Amolca. 2º Edición 2010; ISBN: 978-958-8473-38-3.
- Hatrick, Carol D.; Materiales Dentales. Aplicaciones Clínicas.; Ed. El Manual Moderno. 1º Edición 2011; ISBN: 978-607-4481-21-1.
- Jiménez Planas, Amparo; Manual de Materiales Odontológicos; Ed. Universidad de Sevilla. Secretariado de Publicaciones. 2º Edición 2011; ISBN: 978-844-7213-68-9.
- Treviño Elizondo, Ricardo; Manual de Materiales Dentales; Ed. El Manual Moderno. 11º Edición 2016; ISBN: 978-607-4485-46-2.

## **PROPUESTA METODOLÓGICA**

La tarea docente se desarrollará trabajando con los que se denominan: “grupos operativos de enseñanza”. En esta dinámica los alumnos tendrán un objetivo en común, al que abordarán mediante el adiestramiento; el grupo estará aplicado a una determinada y única tarea. Durante el curso lo importante será, no sólo el adquirir conocimientos y acumularlos, sino el manejar los mismos como instrumentos para investigar y actuar en la realidad. Toda la información que el alumno adquiera, deberá aplicarla en las actividades que realice.

El docente deberá promover que el factor humano esté incorporado de manera práctica y teórica a la tarea que se esté realizando. Deberá tender a facilitar el diálogo y la comunicación; enseñar a pensar y estimular en el alumno un constante esfuerzo para su auto-superación. Se espera que los alumnos sean partícipes de la tarea y entusiastas en el trabajo.

Los contenidos se organizarán según criterios terapéuticos, didácticos y clínicos, (aunque el objetivo de la asignatura no es que los alumnos adquieran destreza manual para llevar los materiales a la cavidad, se les indicará que los coloquen en un modelo de acrílico dentado y con cavidades talladas para que observen cómo se llevan a la boca y sus diferentes variables clínicas).

Se trabajará con grupos reducidos de alumnos a los cuales se les dará la información necesaria así como la actualización teórica y práctica pues no puede desligarse un tópico del otro ya que ambos están íntimamente relacionados.

El curso contará con 18 comisiones, a cargo del equipo docente de la asignatura compuesto por el profesor titular, tres profesores adjuntos, dos jefes de trabajos prácticos y seis ayudantes diplomados.

Serán clases teórico prácticas participativas en las que se resolverán dificultades encontradas en cada tema, reafirmando conceptos aprendidos.

La carga horaria total de la asignatura es de 90 horas. La carga horaria semanal es de 6 horas.

La asignatura incluye clases teórico-explicativas, diálogo entre docentes y alumnos sobre los temas que se abordan, demostraciones prácticas por parte del docente donde no sólo los alumnos observan, por ejemplo, manipulación y proporciones de un determinado material, sino que durante las mismas se tratan relación con propiedades, funciones, variables clínicas, entre otras. A partir de las demostraciones los alumnos realizan prácticas en clase donde manipulan los materiales con supervisión continua del docente.

Asimismo, los alumnos deben realizar trabajos prácticos individuales y grupales consistentes en presentaciones (con editores de presentaciones), informes monográficos, búsquedas bibliográficas sobre temas solicitados con anticipación, para los cuales se brindan tutorías presenciales semanales.

Los materiales didácticos que se utilizan con mayor frecuencia son: libros, láminas, diapositivas, filmas, artículos de revistas de actualización, tiza y pizarrón y presentaciones multimedia.

## **FORMAS DE EVALUACIÓN**

La evaluación es considerada constante y acumulativa. Por ello, se realizan evaluaciones diarias consistentes en preguntas orales o escritas que cuentan con una calificación cuantitativa. Y al finalizar el curso se examina a los alumnos mediante un parcial integrador.

Los principales criterios de evaluación de la asignatura son:

- a) Adquisición de categorías conceptuales de manera significativa (no memorística)
- b) Integración de conceptos nuevos con anteriores ya aprendidos
- c) Relación de las categorías conceptuales con las prácticas diarias.

## **REQUISITOS DE APROBACIÓN**

Según normativa vigente:

Condiciones para la regularidad: cumplimentar con el 75 % de aprobación de las experiencias de aprendizaje del curso con calificación no inferior a 4 (cuatro). Rinde examen final.

Condiciones para la promoción: cumplimentar con el 100% de asistencia y 100 % de aprobación de las experiencias de aprendizaje con calificación no inferior a 7 (siete).

Observaciones:

- Cuando el alumno aprueba el 50% de las experiencias de aprendizaje con 4 o más puntos debe recuperar el otro 50%, para lo que dispondrá de dos oportunidades. En caso de recuperar el 50% quedara regular y deberá rendir examen final.
- Cuando el alumno aprueba menos del 50% de las experiencias de aprendizaje debe repetir el curso y no podrá inscribirse en los otros cursos correlativos.