

## **ASIGNATURA BIOMATERIALES II** **PROGRAMA**

**PLAN 1994**  
**ACTUALIZACIÓN 2016**  
**P7 V9**

**Curso: 2º año**  
**Semestre: 2º semestre**  
**Carga Horaria: 90 horas**  
**Desarrollo curricular: Cuatrimestral**  
**Carga horaria semanal: 6 horas**  
**Período de cursado: Agosto - Diciembre**

### **FUNDAMENTACIÓN**

El curso II de la 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 materiales dentales 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 materiales 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 para prótesis y laboratorio 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: Materiales para impresiones, modelos y Troqueles**

#### Materiales para impresiones y modelos

Generalidades: concepto de impresión y modelo. Cubetas: uso de las cubetas: tipos de cubetas. Requisitos comunes a todos los materiales de impresión (plasticidad, copia de detalles, endurecimiento, estabilidad dimensional). Materiales para modelos. Tipos y clasificación. Requisitos (plasticidad, copia de detalles, endurecimiento, estabilidad dimensional, propiedades mecánicas). Modelos: de estudio, de trabajo, troqueles.

#### Yesos

Origen del yeso dental. Productos del gypso (sulfato de calcio dihidratado). Obtención del yeso odontológico. Hemihidratos: tipos de hemihidratos, características de cada uno de ellos. Manipulación del yeso. Reacción de fraguado. Teoría del fraguado del yeso: relación agua – yeso. Determinación de la relación para los distintos tipos de yeso. Tiempo de fraguado. Determinación del tiempo de fraguado. Modificación de los tiempos de fraguado. Acción de los modificadores. Cambios dimensionales del yeso. Modificación de la expansión. Propiedades mecánicas: resistencia, dureza, resistencia a la abrasión. Composición y propiedades de los yesos para impresión, taller, piedra y densita (piedra mejorado).

#### Compuesto para modelar

Características del compuesto (termoplasticidad y rigidez). Usos del compuesto para modelar. Presentación comercial. Composición: función de los componentes. Manipulación. Temperatura de ablandamiento. Curva de enfriamiento. Propiedades. Flow o escurrimiento; coeficiente de variación térmica, distorsión. Tipos de compuesto (para impresión y cubetas).

#### Pasta zinquenólica

Características del material (rígido y fraguable). Presentación comercial. Composición, función de cada componente. Manipulación. Tiempo de fraguado, modificadores. Propiedades de las pastas zinquenólicas. Reacción de fraguado. Usos de las pastas zinquenólicas. Pastas con EBA (ácido etoxi benzoico). Tipos I y II.

#### Hidrocoloides

Materiales para impresión elásticos. Usos. Coloides: estado coloidal. Estructura del gel (reversible e irreversible). Inhibición y sinéresis. Propiedades elásticas. Viscosidad.

Hidrocoloide reversible: presentación comercial. Composición. Función de cada componente. Manipulación. Temperatura de peptización. Temperatura de gelación. Tiempo de gelación. Estabilidad dimensional. Propiedades mecánicas. Toma de la impresión, soluciones endurecedores. Confección del modelo.

Hidrocoloide irreversible – Alginato: presentación comercial. Composición. Función de cada componente. Reacción de gelación. Estructura del gel. Control del tiempo de gelación, modificadores. Manipulación. Retiro de la impresión. Soluciones endurecedores. Confección del modelo. Propiedades mecánicas. Estabilidad dimensional.

#### Elastómeros

Materiales elastómeros: Siliconas, Mercaptanos y Poliéteres. Características generales.

Siliconas: Usos generales. Presentación comercial. Tipos. Consistencias. Composición. Base y catalizador. Reacciones de polimerización por adición y por condensación. Manipulación.

Mercaptanos: Usos generales. Presentación comercial. Tipos. Consistencias. Composición. Base y reactor. Reacción de polimerización. Manipulación. Técnicas de uso.

Poliéter: Usos generales. Presentación comercial. Tipos. Consistencias. Composición. Base y catalizador. Reacción de polimerización. Manipulación.

Propiedades generales de los elastómeros: tiempo de polimerización. Modificadores. Propiedades mecánicas (deformación permanente y compresiva). Flor. Estabilidad dimensional. Coeficiente de variación térmica, contracción de polimerización.

#### Galvanoplastia

Obtención de troqueles y modelos: materiales que pueden utilizarse. Modelos y troqueles galvanoplásticos: ventajas y desventajas. Electrólisis. Aplicación de la galvanoplastia. Electrodeposición con plata y con cobre. Aparatología utilizada. Cuba electrolítica. Baños. Técnica de confección de modelos y troqueles galvanoplásticos.

## **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.

## **UNIDAD II: Materiales para prótesis y laboratorio**

### Materiales para restauraciones de inserción rígida - ceras

Ceras en general. Duras y blandas. Ceras para colados de incrustaciones. Composición. Tipos. Manipulación: método directo, mecánico indirecto. Propiedades: plasticidad y rigidez (escurrimiento). Cambio dimensional térmico. Tallado (color). Distorsiones (revestido inmediato). Eliminación (residuo sólido).

### Revestimiento

Objeto de su uso. Requisitos generales. Composición: parte refractaria, parte aglutinante. Aditivos. Manipulación: relación agua / revestimiento. Tiempo de fraguado. Compensación de contracciones de fraguado. Técnicas: térmicas e higroscópicas. Técnica térmica e higroscópica: mecanismo de la expansión térmica. Importancia del cloruro de sodio. Modificadores y mecanismo de la expansión higroscópica. Espatulado. Cantidad de agua en la técnica higroscópica (técnica de adición de agua controlada). Otras propiedades de los revestimientos: resistencia, porosidad. Tamaño de la partícula.

### Aleaciones nobles y no nobles

Metales nobles y metales no nobles. Metales nobles: propiedades. Oro, plata, platino, iridio, rutenio.

Metales no nobles: estaño, zinc, níquel.

Aleaciones de oro: oro-plata, oro-platino, oro-paladio, oro-cobre. Diagrama de equilibrio. Tratamiento térmico. Tipos de aleaciones: tipo I, II, III y IV. Oro blanco: composición y propiedades.

### Técnica de colado

Ceras. Propiedades aplicadas. Tipos de ceras. Técnica de manipulación. Usos de las ceras según la técnica de colado. Distorsiones. Formador de bebedero: tipos de tamaños. Ubicación. Dirección. Ubicación del patrón en el aro. Tratamiento de la cera. Revestimientos. Tipo de revestimientos. Propiedades generales.

Expansión del revestimiento. Control de la expansión. Expansión térmica. Regulación. Factores. Expansión higroscópica. Medición. Materiales. Hoja de amianto. Pincelado del patrón de cera. Revestido. Técnica, revestido al vacío. Llenado del aro. Fraguado del revestimiento. Calentamiento del aro. Uso de hornos eléctricos. Importancia de calentar el revestimiento húmedo. Régimen y tiempo de calentamiento. Máquinas de colado: tipos. Máquinas centrífugas. Fusión de la aleación: propiedades de la aleación de oro para colado. Uso del soplete aire – gas; llama adecuada. Importancia de no sobrecalentar la aleación. Rescate del colado: tratamiento térmico. Decapado: objeto de su realización. Técnica. Precauciones para no contaminar la aleación.

### Defectos de colado

Tipos: porosidades. Nódulos. Aletas. Colados incompletos. Contaminación. Modo de evitarla.

### Aceros

Aleaciones del hierro con el carbono. Hierro fundido. Aceros o hierros dulces. Diagrama de equilibrio del hierro con el carbono. Características del hierro puro. Aleaciones con el carbono. Austerita. Cementita. Perlita. Martensita. Tratamiento térmico de los aceros. Aceros especiales (aceros al manganeso. Invar). Acero inoxidable 18/8. Composición. Usos. Propiedades, inestabilidad. Módulo de elasticidad y dureza. Alargamiento. Soldaduras de acero inoxidable.

### Aleaciones de cromo – cobalto

Usos. Composición. Función de cada uno de los componentes. Propiedades físicas. Composición con aleaciones de oro tipo IV. Ventajas y desventajas. Duplicado de modelos. Revestimiento de colado para aleaciones de cromo cobalto. Fusión de la aleación. Técnica para la confección de una base colada con cromo cobalto. Pulido del cromo cobalto.

### Soldaduras

Definición y concepto de soldar. Acto de soldar. Clasificación de las soldaduras. Soldadura común y autógena. Requisito de la aleación para soldar y de las partes a soldar. Composición de una aleación para soldar. Estructura de una junta soldada. Propiedades de la junta soldada. Resistencia. Porosidad. Corrosión. Fundentes y antifundentes. Técnica de soldadura de alambres y acero inoxidable.

### Resinas acrílicas para base de dentaduras

Componentes de una prótesis: base, dientes y retenedores. Materiales que se utilizan para la confección de una prótesis. Materiales para base de prótesis. Requisitos generales. Resinas acrílicas para base de prótesis. Tipos: termo y auto curables. Composición del monómero y polímero de ambos tipos. Función de los componentes. Manipulación. Reacción física de la mezcla. Períodos de la mezcla. Polimerización. Acción de la temperatura y agentes químicos sobre el activador. Períodos de la polimerización. Estructura final del polímero. Copolimerización. Técnica de confección de una base de prótesis. Preparación del molde o mufla. Tiempo de trabajo de una resina acrílica. Régimen de curado. Separadores. Propiedades de las resinas acrílicas. Contracción de polimerización. Porción acuosa. Tensiones inducidas durante la

manipulación y el curado. Propiedades mecánicas. Resistencia. Deflexión. Defectos de las bases de prótesis. Porosidades. Distorsión. Resquebrajamientos. Otros usos de las resina acrílicas en prótesis. Resinas para reparaciones y para rebasados. Dientes de resinas acrílicas. Resinas acrílicas de autocurado. Propiedades. Otras resinas: vinílicas, epóxicas, poliestireno.

### Porcelanas

Uso de las porcelanas en odontología. Presentación comercial. Tipos según su temperatura de fusión. Composición tipo, función de cada uno de los componentes. Composición de las porcelanas de media y baja temperatura de fusión. Estructura de la porcelana dental. Vidrio cerámico. Características. Porcelanas reforzadas con alúmina. Estructura. Propiedades de la porcelana. Propiedades mecánicas. Módulo de ruptura o resistencia flexural. Coeficiente de variación térmica. Porosidades de la porcelana dental. Manipulación de la porcelana. Mezcla de polvo con agua. Matrices para porcelana. Condensación de la porcelana. Fundamentos y métodos de condensación. Cocción de la porcelana. Objeto. Técnica. Hornos para porcelana. Vitrificación y glaseado. Porcelana fundida sobre metal. Aleaciones utilizadas, preciosas y no preciosas. Unión de la porcelana con el metal. Humectancia.

### Abrasión y pulido

Necesidad de pulir las restauraciones. Diferencias entre abrasión y pulido. Características de los agentes abrasivos. Agentes abrasivos utilizados. Acción abrasiva. Factores que afectan el régimen de abrasión. Pulido. Bruñido. Técnica para el pulido de una amalgama, una resina combinada, una base de resina acrílica y una de cromo-cobalto.

## **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.