



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
MENDOZA - REPÚBLICA ARGENTINA

Carrera **ODONTOLOGIA**  
Ciclo Lectivo **2016**

**BIOFÍSICA**  
**Asignatura**

## PROGRAMA ANALITICO

### 1. Cátedra

<b>Profesor Titular</b>	<b>Bioq. LILIANA C. FASOLI</b>	<b>Semiexclusiva</b>
<b>Profesor Adjunto</b>	<b>Bioq. PEDRO JOSÉ CATANIA</b>	<b>Semiexclusiva</b>
<b>Jefe de Trabajos Prácticos</b>	<b>Bromat. IVANA SILVIA GRIGOR</b>	<b>Semiexclusiva</b>

### 2. Ubicación en el Plan de Estudios

**Curso:** 1º  
**Anual.**  
**Carga Horaria:** 120 Horas  
**Desarrollo curricular:**  
**Carga horaria semanal:** 4 horas  
**Período de cursado:** desde el 14/03 al 11/11/16

### 3. Objetivo/s General/es

1. Integrar las leyes y principios de la Física al estudio y comprensión de sistemas y sucesos biológicos que ocurren especialmente en el Hombre.
2. Interpretar métodos de la experimentación científica para la medición de magnitudes físicas y sus relaciones, orientadas a la comprensión del funcionamiento de sistemas biológicos, especialmente relacionados con el Hombre.
3. Estimular el interés por la investigación biofísica de sistemas y fenómenos biológicos en general y del organismo humano en especial, de relevancia para la Odontología y la Medicina.

## **4. Contenidos**

### **Unidad 1: Enfoque Biofísico del Organismo Humano**

#### **Objetivos Específicos:**

1. Comprender los enfoques biofísicos del organismo humano como sistema termodinámico estacionario, constituido por compartimentos integrados entre sí.
2. Aplicar conceptos generales de Física y Química en la comprensión de características y propiedades de las especies moleculares e iónicas que componen los sistemas biológicos.
3. Comprender el fundamento de los métodos de investigación de las macromoléculas biológicas.
4. Valorar la aplicación de la investigación básica experimental en el conocimiento de los constituyentes moleculares de los sistemas biológicos, con especial referencia al cuerpo humano.

#### **Contenidos:**

Modelo Termodinámico: El hombre como sistema termodinámico. Revisión del 1º y 2º Principio de la termodinámica. Sistemas termodinámicos. Sistema estacionario. Introducción a la Bioenergética. Energía libre. Procesos reversibles e irreversibles. Principio de espontaneidad.

Modelo Físico-químico: El hombre como sistema físico-químico de compartimentos integrados. Compartimentos intra y extracelular. Composición. El agua como solvente de soluciones biológicas. Propiedades físico-químicas del agua. Soluciones moleculares e iónicas. Concentración: Molaridad, Normalidad y Osmolaridad. Propiedades coligativas de las soluciones diluidas. Descenso crioscópico. Presión osmótica. Volumen y masa de un compartimento. Vaciamiento y llenado de compartimentos.

Suspensiones coloidales biológicas. Presión oncótica. Propiedades ópticas y eléctricas de las micelas. Macromoléculas biológicas. Proteínas y Liposomas.

#### **Bibliografía**

1. Parisi, M. **Temas de Biofísica**. 2001. Mc Garw Hill.
2. Montoreano, R. **Manual de Biofísica y Fisiología**. Libro *on line*. 2002
3. Frumento, A. **Biofísica**. 3ª edición. 1995. Mosby-Doyna Libros.
4. Dvorkin, M.A.; Cardinali, D.P. **Best & Taylor Bases Fisiológicas de la Práctica Médica**. 13ª edición en español. 2003. Ed. Médica Panamericana.
5. Lodysh, H y col **Biología Celular y Molecular**. 4ª edición. 2002. Ed. Médica Panamericana.
6. De Robertis, E.D.P. y col. **Biología Celular y Molecular**. 11ª edición. 6ª Reimpresión. 1995. Librería Editorial El Ateneo.
7. Hewitt, R. **Física Conceptual**. 2000. Pearson.
8. Gettys, E. **Física Clásica y Moderna**. 1.991. Mc Graw Hill.
9. Serway. **Física**. Tomos 1 y 2. 1998. Mc Graw Hill.
10. Sears, M. y col. **Física Universitaria**. Tomos 1 y 2. 1.999. Pearson.
11. Guía de contenidos producida por la Prof. Titular. Dpto. de Publicaciones 2004, 2005.

### **Unidad 2: Biofísica del Transporte a través de Membranas Biológicas.**

#### **Objetivos Específicos:**

1. Identificar los diferentes gradientes de magnitudes físico-químicas y las fuerzas que los impulsan, en los compartimentos integrados del organismo humano.
2. Profundizar el conocimiento de la membrana celular bajo el Modelo de Mosaico Fluido, identificando las estructuras responsables de los gradientes físico-químicos.
3. Comprender los diferentes tipos de transporte de moléculas y de iones a través de la membrana celular e identificar las fuerzas impulsoras en cada tipo.
4. Aplicar los modelos de transporte a través de membranas en epitelios.
5. Valorar la importancia de los métodos de la Biología Celular y Molecular en la investigación básica de membranas biológicas.
6. Identificar los diferentes tipos de receptores de membrana y citoplasmáticos de conocida relevancia en la Fisiología Humana.

**Contenidos:**

Los mecanismos disipativos en el organismo humano y gradientes. Concepto. Gradientes químicos: Difusión. Ley de Fick. Densidad de flujo. Difusión unidireccional. Difusión neta. Potencial químico. Gradientes eléctricos. Permeabilidad eléctrica. Diferencia de potencial eléctrico. Gradientes electroquímicos. Gradientes osmóticos.

Las membranas biológicas. Modelo de mosaico fluido. Membrana celular. Membrana nuclear y de organelas. Transporte pasivo a través de membranas. Difusión simple. Permeabilidad. Coeficiente de reflexión. Isotonicidad e isomolaridad. Diálisis y ósmosis. Filtración por gradientes de presión hidrostática. Difusión facilitada: Canales y proteínas transportadoras. Modelo simplificado. Clasificación de proteínas transportadoras ("uniport, acoplado: simport y antiport"). Transporte activo primario y secundario. Modelo de contra-transporte y co-transporte. Transporte de  $\text{Na}^+$  /  $\text{K}^+$  - ATPasa dependiente.

Transporte de macromoléculas y partículas. Transporte de agua ("acuaporinas") y de otras moléculas.

Epitelios. Epitelios cerrados y abiertos. Método de Ussing. Transporte a través de epitelios. Gradientes. Transporte de sodio, aminoácidos, azúcares. Transporte de agua. Gradiente hidrostático, osmótico, asociado a iones. Aplicaciones odontológicas: Iontoforesis. Aplicaciones clínicas de interés. Epitelios secretores y absorbivos. El balance de agua del organismo: alteraciones.

Comunicación intercelular. Proteínas receptoras: Su función en el ingreso y egreso de moléculas a las células. Tipos de receptores. Clasificación general. Funciones destacadas.

**Bibliografía**

1. Parisi, M. **Temas de Biofísica**. 2001. Mc Graw Hill.
2. Montoreano, R. **Manual de Biofísica y Fisiología**. Libro *on line*. 2002
3. Frumento, A. **Biofísica**. 3ª edición. 1995. Mosby-Doyna Libros.
4. Dvorkin, M.A.; Cardinali, D.P. **Best & Taylor Bases Fisiológicas de la Práctica Médica**. 13ª edición en español. 2003. Ed. Médica Panamericana.
5. Lodysh, H y col **Biología Celular y Molecular**. 4ª edición. 2002. Ed. Médica Panamericana.
6. De Robertis, E.D.P. y col. **Biología Celular y Molecular**. 11ª edición. 6ª Reimpresión. 1995. Librería Editorial El Ateneo.
7. Hewitt, R. **Física Conceptual**. 2000. Pearson.
8. Gettys, E. **Física Clásica y Moderna**. 1.991. Mc Graw Hill.
9. Serway. **Física**. Tomos 1 y 2. 1998. Mc Graw Hill.
10. Sears, M. y col. **Física Universitaria**. Tomos 1 y 2. 1.999. Pearson.
11. Guía de contenidos producida por docentes.

**Unidad 3: Fundamentos de Bioelectricidad.****Objetivos Específicos:**

Aplicar los conceptos elementales de la Electroestática y Electrodinámica en la comprensión de los fenómenos bioeléctricos que suceden en las células excitables y no excitables.

Comprender desde el enfoque biofísico la generación y transmisión del impulso nervioso.

Interpretar la interrelación celular a través del transporte de iones, como circuitos de conductancia y capacitivos.

Comprender los métodos de estudio de los fenómenos bioeléctricos bajo modelos experimentales.

Valorar la importancia de la Electrofisiología en la investigación básica de fenómenos bioeléctricos y en la investigación clínica y tratamiento de disfunciones neurológicas del organismo humano, especialmente con implicancias odontológicas.

**Contenidos:**

Revisión de conceptos básicos de Electroestática: Revisión del concepto de carga. Conductores electrolíticos. Revisión de potencial eléctrico. Energía asociada al gradiente eléctrico.

Potencial de membrana: Fundamento. Revisión del potencial de difusión. Gradiente electroquímico. Aplicación de la ecuación de Nernst.

Equilibrio de Donnan. Características. Potencial de Donnan. Potencial de membrana estacionaria. Potencial de reposo. Ecuación de Goldman-Hodgkin y Katz. Potencial de membrana en células excitables.

La membrana como circuito eléctrico. Revisión de corriente eléctrica. Resistencia y conductancia. Ley de Ohm.

Revisión de resistencias y conductancias en paralelo y en serie. Membranas celulares asociadas como circuitos eléctricos. Revisión de Capacidad eléctrica. Capacitores. La membrana celular como un circuito RC equivalente.

Potencial de acción en células excitables y no excitables.

Métodos de estudio de la Electrofisiología. Microelectrodos. Técnicas de “Clampeo” de voltaje y “Patch clamp”. Aplicaciones en Investigación Básica. Método de Estimulación Eléctrica Transcutánea. Aplicaciones odontológicas.

### Bibliografía

1. Parisi, M. **Temas de Biofísica**. 2001. Mc Garw Hill.
2. Montoreano, R. **Manual de Biofísica y Fisiología**. Libro *on line*. 2002
3. Frumento, A. **Biofísica**. 3ª edición. 1995. Mosby-Doyna Libros.
4. Dvorkin, M.A.; Cardinali, D.P. **Best & Taylor Bases Fisiológicas de la Práctica Médica**. 13ª edición en español. 2003. Ed. Médica Panamericana.
5. Lodysh, H y col **Biología Celular y Molecular**. 4ª edición. 2002. Ed. Médica Panamericana.
6. De Robertis, E.D.P. y col. **Biología Celular y Molecular**. 11ª edición. 6ª Reimpresión. 1995. Librería Editorial El Ateneo.
7. Hewitt, R. **Física Conceptual**. 2000. Pearson.
8. Gettys, E. **Física Clásica y Moderna**. 1.991. Mc Graw Hill.
9. Serway. **Física**. Tomos 1 y 2. 1998. Mc Graw Hill.
10. Sears, M. y col. **Física Universitaria**. Tomos 1 y 2. 1.999. Pearson.
11. Guía de contenidos producidas por docentes.

### Unidad 4 : Biofísica Cardiovascular y de la Respiración Pulmonar.

#### Objetivos Específicos:

1. Aplicar los principios físicos de la Hidrostática y la Hidrodinámica en la comprensión de la función cardíaca y vascular.
2. Interpretar los fenómenos en interfases de fluidos y reconocer su importancia biológica.
3. Comprender los principios generales de la hemodinámica.
1. Aplicar las leyes que rigen los gases y sus propiedades, a los sucesos de la respiración pulmonar.

#### Contenidos:

Hidrostática. Revisión de conceptos: presión, presión hidrostática, prensa hidráulica.  
 Fenómenos en interfases: Tensión superficial. Métodos de medición. Energía de superficie. Sustancias modificadoras de la energía de superficie. Surfactantes de importancia biológica: Sales biliares, surfactante pulmonar, detergentes decontaminantes. Adhesión: Concepto. Aplicaciones odontológicas. Capilaridad. Aplicaciones odontológicas.  
 Hemostática: Presión arterial. Ciclo de trabajo cardíaco. Presión venosa. Efecto de la postura  
 Hidrodinámica. Ley de continuidad. Teorema de Bernoulli. Presión hidrodinámica. Efecto Venturi. Líquidos ideales y reales. Viscosidad. Medidas de la viscosidad. Ley de Poiseuille. Velocidad y caudal sanguíneos. Resistencia a la circulación. Impedancia aórtica. Tensión y resistencia de la pared vascular. Ley de Hooke. Distensibilidad vascular. Ley de Laplace. Flujo laminar y turbulento. Número de Reynolds. Relaciones caudal-presión.  
 Hemodinámica. Trabajo del corazón. Efectos Pitot y Venturi.  
 Aplicaciones de las leyes de la hidrodinámica a la circulación sanguínea. Ruidos circulatorios. Medida del Volumen Minuto Cardíaco.  
 Retorno venoso. Débito cardíaco.  
 Viscosidad de la sangre y velocidad. El efecto Fåhrus – Linqvist.  
 Presión y resistencia periférica. Presiones hidrostáticas y coloido-osmótica en la circulación capil  
 Neumostática. Presión atmosférica. Unidades. Variaciones de la presión atmosférica: Sus efectos sobre el hombre. Hipertensión. Medición de la presión de un gas. Teoría Cinética de los Gases. Revisión de las leyes de los gases ideales. Ecuación general del estado gaseoso. Ley de Dalton. Gases en solución. Difusión de un gas: Ley de Graham y Ley de Fick.  
 Biofísica de la respiración pulmonar. Mecánica respiratoria; variaciones de presiones intratorácicas. Volúmenes y capacidades pulmonares. Espirometría. Flujo y difusión de gases durante la respiración. Gradientes de presión gaseosa. Distensibilidad pulmonar. Función del surfactante pulmonar. Interfases de intercambio gaseoso. Mecanismos de intercambio y transporte.

### Bibliografía

1. Parisi, M. **Temas de Biofísica**. 2001. Mc Garw Hill.
2. Frumento, A. **Biofísica**. 3ª edición. 1995. Mosby-Doyna Libros.
2. Montoreano, R. **Manual de Biofísica y Fisiología**. Libro *on line*. 2002

*Prof. Titular a cargo: Biot. Lihiana C. Fasoli*

3. Ganong, W.F. **Fisiología Médica**. 15ª edición. 1995. Manual Moderno.
4. Dvorkin, M.A.; Cardinali, D.P. **Best & Taylor Bases Fisiológicas de la Práctica Médica**. 13ª edición en español. 2003. Ed. Médica Panamericana.
5. Serway. **Física**. Tomos 1 y 2. 1998. Mc Graw Hill.
6. Sears, M. y col. **Física Universitaria**. Tomos 1 y 2. 1.999. Pearson.
7. Guía de contenidos producidas por docentes.

## **Unidad 5 : Biofísica de la percepción de Señales Acústicas y Luminosas.**

### **Objetivos Específicos:**

1. Describir las propiedades y las magnitudes físicas relacionadas con las ondas mecánicas y electromagnéticas.
2. Identificar y describir los fenómenos ondulatorios de: reflexión, refracción, difracción, interferencia y polarización de ondas mecánicas y electromagnéticas.
3. Definir las propiedades del sonido y las magnitudes acústicas que describen el proceso biofísico de la audición.
4. Interpretar las aplicaciones odontológicas y médicas del ultrasonido.
5. Cobrar conciencia de la importancia de la prevención de la hipoacusia en el odontólogo.
6. Comprender las propiedades físicas de la luz y sus aplicaciones en instrumentos de uso médico y odontológico.
7. Describir al ojo humano como sistema dióptrico.
8. Describir la asociación de lentes en los instrumentos ópticos de uso habitual en las Ciencias de la Salud.
9. Explicar desde los principios de la Óptica Física y Geométrica, la formación de la imagen en el ojo humano normal y patológico, y sus correcciones mediante lentes adecuados.

### **Contenidos:**

Ondas. Revisión de propiedades: frecuencia, longitud de onda, velocidad de propagación.  
Revisión de fenómenos ondulatorios: Reflexión, refracción, interferencias, difracción, polarización.  
Sonido: Naturaleza y propiedades. Velocidad en diferentes medios, Intensidad, nivel de intensidad. Efecto Doppler. Biofísica de la audición. Fatiga auditiva e hipoacusia en el odontólogo. Prevención. Ultrasonidos. Fenómeno de cavitación. Aplicaciones odontológicas y médicas del ultrasonido: Ultrasonografía. Ecografía doppler. Cavidad ultrasónica. Aplicaciones del ultrasonido en bioseguridad.  
Fonación. Voz humana. Efecto de las piezas dentarias y de los elementos protésicos en la fonación.  
Óptica física. Revisión de propiedades ondulatorias de la luz. Absorción y re-emisión. Luz coherente y lasers. Aplicaciones odontológicas: Laser y lámpara de luz halógena. Otras aplicaciones de fuentes de luz : descontaminación con lámparas ultravioleta, uso de lámparas infrarrojas.  
Óptica geométrica. Revisión de la reflexión. Reflexión total. Fibras ópticas Leyes de la Refracción de la luz. Lentes: revisión de la marcha de rayos y formación de imagen. Instrumentos ópticos. Fundamentos ópticos del microscopio óptico. Microscopio electrónico. Microscopio de Contraste de Fases. Microscopio de tunelaje electrónico. Ojo humano: Medios refringentes, marcha de rayos y formación de imágenes, acomodación. Nociones de ametropía y su corrección.

### **Bibliografía**

1. París, M. **Temas de Biofísica**. 2001. Mc Garw Hill.
2. Frumento, A. **Biofísica**. 3ª edición. 1995. Mosby-Doyna Libros.
3. Dvorkin, M.A.; Cardinali, D.P. **Best & Taylor Bases Fisiológicas de la Práctica Médica**. 13ª edición en español. 2003. Ed. Médica Panamericana.
4. Lodysh, H y col **Biología Celular y Molecular**. 4ª edición. 2002. Ed. Médica Panamericana.
5. Gettys, E. **Física Clásica y Moderna**. 1.991. Mc Graw Hill.
6. Serway. **Física**. Tomos 1 y 2. 1998. Mc Graw Hill.
7. Sears, M. y col. **Física Universitaria**. Tomos 1 y 2. 1.999. Pearson.
8. Guía de contenidos producida por docentes.

## **Unidad 6 : Nucleónica Biológica. Biofísica de las Radiaciones Ionizantes para el Diagnóstico y Tratamiento.**

### **Objetivos Específicos:**

1. Describir el origen y propiedades de los Rayos X.

Prof. Titular a cargo: *Bioq. Lihiana C. Fasoli*

2. Describir los elementos constituyentes del Tubo de Coolidge.
3. Interpretar los fundamentos de la formación de la imagen radiológica.
4. Describir las características y propiedades de las radiaciones ionizantes de origen nuclear.
5. Describir los diferentes tipos de interacción de las radiaciones con la materia y en especial, con las células.
6. Comprender los fundamentos físicos de la medición de las radiaciones ionizantes.
7. Interpretar las aplicaciones en el diagnóstico y tratamiento de patologías, de las radiaciones ionizantes.
8. Interpretar y valorar los principios de la Bioseguridad Radiológica en vistas a su actuación profesional.

### Contenidos:

Emisión y absorción de energía por el átomo. Fotones, propiedades. Energía del fotón. Espectro de radiaciones. Rayos X. Origen y propiedades. Producción de rayos X: Tubo de Coolidge. Rayos X generales y característicos. Formación de la imagen radiológica. El aparato de Rayos X de uso odontológico. Estudios radiológicos generales: Radioscopia, Radiología con contraste. Tomografía lineal y computarizada. Radiaciones ionizantes. Radiaciones de origen nuclear: alfa, beta y gamma. Isótopos y radioisótopos. Ley de decaimiento. Período de semidesintegración. Unidades de medida de la radiactividad: curie, dpm, cpm, becquerel.

Interacción de las radiaciones con la materia. Interacción alfa. Interacción beta: Aniquilación de positrones y radiación de frenado ("bremsstrahlung"). Interacción gamma: Efecto fotoeléctrico, Efecto Compton y Efecto de Producción de pares (Efecto de materialización).

Radiodosimetría. Efectos biológicos de las radiaciones. Unidades de exposición y dosis. Dosimetría de fuentes externas e internas. Tiempo medio biológico y tiempo medio efectivo. Dosis máximas permitidas. Efectos estocásticos y no estocásticos. Mecanismos de acción biológica. Ley de la Radiosensibilidad. Efectos a nivel celular. Enfermedad por radiación.

Métodos de detección de radiaciones. Nociones de aplicaciones de las radiaciones ionizantes al diagnóstico y terapéutica. Aplicaciones de los radioisótopos en la Investigación biológica básica. Trazadores. Principios del Radioinmunoanálisis. Mediciones metabólicas. Captación de Iodo 131. Vacío y llenado de compartimentos. Vida media eritrocitaria con Cromo 51.

Diagnóstico por imágenes con trazadores: Gammagrafía. Tomografía por emisión de positrones. Principios de la Resonancia Magnética Nuclear. Radioterapia

### Bibliografía

1. Parisi, M. **Temas de Biofísica**. 2001. Mc Graw Hill.
2. Frumento, A. **Biofísica**. 3ª edición. 1995. Mosby-Doyna Libros.
4. Gómez Mataldi, R.A. **Radiología Odontológica**. 1980. Ed. Mundi SAIC y F.
- Lodysh, H y col **Biología Celular y Molecular**. 4ª edición. 2002. Ed. Médica Panamericana.
5. Hewitt, R. **Física Conceptual**. 2000. Pearson.
6. Gettys, E. **Física Clásica y Moderna**. 1.991. Mc Graw Hill.
7. Serway. **Física**. Tomos 1 y 2. 1998. Mc Graw Hill.
8. Sears, M. y col. **Física Universitaria**. Tomos 1 y 2. 1.999. Pearson.
9. Guía de contenidos producidas por docentes.

### Unidad 7 : Biomecánica.

#### Objetivos Específicos:

1. Aplicar los principios y las magnitudes de la Mecánica al estado de reposo y de movimiento muscular en general y al del sistema estomatognático en particular.
2. Integrar los principios dinámicos y energéticos a los movimientos del cuerpo.
3. Comprender los principios biofísicos del movimiento de la boca y los principios de la fonación.

#### Contenidos:

Revisión de las magnitudes del movimiento y de la dinámica del movimiento físico. Efectos de la aceleración y la gravedad en el ser humano. Trabajo y potencia mecánicos. Producción de calor. Biofísica del movimiento muscular. Tipos de músculos. Propiedades mecánicas del músculo en reposo y excitado. Contracción isotónica e isométrica muscular. Contracción simple y suma de contracciones. Electromiografía.

El sistema estomatognático: Componentes básicos. Ubicación y límites. Funciones mecánicas. Movimientos mandibulares: de apertura y cierre, de lateralidad y deglución. Fuerza masticatoria. Electromiografía. Posiciones mandibulares.

### **Bibliografía:**

1. Frumento, A. **Biofísica**. 3ª edición. 1995. Mosby-Doyna Libros.
2. De la Machorra Revilla. **Biomecánica craneofacial**. Editorial Diaz De Santos. España. 2001
3. Dvorkin, M.A.; Cardinali, D.P. **Best & Taylor Bases Fisiológicas de la Práctica Médica**. 13ª edición en español. 2003. Ed. Médica Panamericana.

## **5. Estrategias de Enseñanza**

Las estrategias de enseñanza estarán fundamentadas en el paradigma de la **enseñanza por competencias** en el marco del **modelo cognitivo** de aprendizaje.

En coherencia con la enseñanza por competencias, las estrategias estarán orientadas especialmente a perfeccionar y en algunos casos, a desarrollar, las competencias de la **resolución de problemas** y de la **comprensión de texto**. Estas competencias garantizan la permanencia del estudiante en la carrera de Odontología y son fundamentales durante el desempeño futuro del odontólogo, por cuanto el diagnóstico y el tratamiento de las patologías supone una permanente resolución de situaciones problemáticas.

La competencia de la resolución de problemas plantea la necesidad de orientar al alumno a adquirir la información adecuada para resolver las situaciones que se le propondrán.

Para ello, es indispensable que el alumno ponga en práctica sus capacidades de comprensión textual al consultar la **bibliografía** de referencia recomendada.

Las situaciones problema propuestas a través de las guías de **trabajos prácticos** requerirán de un espacio para el análisis, la discusión y la defensa de los posibles caminos de resolución.

En el proceso de aprendizaje, las **clases teóricas** constituyen una estrategia de orientación donde el alumno encontrará los marcos de referencia para el estudio de los diferentes temas que darán sustento a la resolución de las situaciones problemáticas.

En coherencia con el modelo de enseñanza, las acciones docentes tendrán en su perfil, un explícito respeto por la diversidad de los sujetos de aprendizaje. Si bien los alumnos del primer año han experimentado una nivelación a través del curso de ingreso, se tendrán en cuenta los diferentes niveles de desarrollo de las competencias básicas (especialmente, la resolución de problemas y la comprensión de textos).

Se procurará diversificar los instrumentos de enseñanza a fin de optimizar la utilización de los recursos ofrecidos por la facultad, tales como la biblioteca y el servicio de informática. Mediante este último se pretende utilizar la página **web** de la Unidad Académica para que el alumno obtenga las producciones de los docentes que serán recomendadas para completar su información. A través del servicio de la Biblioteca, se recomendará la visita a sitios de Internet para la lectura de artículos de interés.

A manera de sumario, se pueden precisar las principales estrategias de enseñanza a aplicar:

- a. **Clases teóricas**: Tendrán por objeto guiar al alumno en la comprensión de los temas del programa analítico, como así también, ofrecerles el marco teórico de los trabajos prácticos que desarrollarán. Dado que la Biofísica es un espacio curricular que nace de la integración entre las leyes de la Física y los sistemas vivos, la bibliografía no reúne en un sólo volumen todos los temas y la información es bastísima. De allí, la importancia de que el alumno reciba la información de referencia en las clases teóricas, adquiriendo un criterio para su ampliación a través de la consulta de libros específicos.

Por semana, tendrán una **sesión de clases teóricas**, de asistencia **optativa** semanal. Las clases teóricas se anticiparán a los trabajos prácticos correspondientes a los temas desarrollados, de manera que el alumno tiene la oportunidad de adquirir la información previa necesaria para la óptima resolución de los problemas que se propondrán en los prácticos.

En cada clase el alumno recibirá las sugerencias bibliográficas y en algunos temas deberá completar con los materiales producidos por los docentes.

Las clases teóricas serán desarrolladas por la profesora titular y por los docentes designados a tal fin.

- b. **Consultas**: Basadas en el modelo de enseñanza centrada en el alumno y los materiales, los alumnos contarán con horarios abiertos para guiarlos en el estudio de temas y salvar las dudas que resulten del proceso de aprendizaje. Para ello, los docentes disponen de 1 (una) hora por semana para atención de alumnos.

*Prof. Titular a cargo: Bioq. Liliána C. Fasoli*

- c. **Trabajos Prácticos:** Por no contar con un laboratorio para experimentación, los trabajos prácticos tendrán por objeto la resolución de problemas, mediante cálculos y mediante el análisis conceptual de las diferentes situaciones planteadas.

Se ha confeccionado un **Programa de Trabajos Prácticos** cuyos temas constan al final de cada unidad del programa analítico.

Los alumnos integrarán 4 ( cuatro ) comisiones, bajo la guía y acompañamiento de los jefes de trabajos prácticos y la profesora titular.

Deberán concurrir al trabajo práctico con una guía que tendrán a su disposición anticipadamente. Dado que los prácticos serán evaluados, los alumnos deberán conocer los fundamentos teóricos pertinentes a los temas de los prácticos. Se han programado **7 (siete) evaluaciones integradoras de Trabajos Prácticos**.

Se les solicitará una carpeta de Trabajos Prácticos completa y visada por el docente a cargo de cada comisión a fin de ayudarles a organizar sus producciones.

## **Estrategias de Apoyo al Aprendizaje**

Todas las acciones se planifican en coherencia con el modelo del aprendizaje integrado entre el alumno, el docente, los materiales de estudio y la institución y con mayor énfasis centradas en el alumno.

- a. **Recursos de apoyo para la enseñanza de contenidos teórico y prácticos:**

Los encuentros presenciales, sean clases teóricas, tutoriales y trabajos prácticos serán ilustrados mediante:

- a.1 Esquemas, gráficos y cálculos demostrativos en pizarrón.
- a.2 Presentaciones en Power Point.
- a.3 Vídeos
- a.4 Prácticas con simuladores.

- b. **Materiales mediados**

Los docentes producen materiales mediados relativos a temas que ofrecen mayor dificultad al alumno a fin de guiarlo en el aprendizaje. Los mismos se ofrecen bajo diversos formatos:

- b.1 Materiales impresos elaborados por los docentes.
- b.2 Guías para la consulta bibliográfica.
- b.3 Ejercitaciones alternativas para la comprensión y aplicación de diferentes temas.
- b.4 Propuestas de generación de ensayos breves surgidos de la lectura de artículos de divulgación científica.
- b.5 Observación y debate de vídeos ilustrativos.

- c. **Recursos tecnológicos usados**

- c.1 Ordenador.
- c.2 Proyector de multimedia.

## **6. Estrategia de Evaluación**

### **Enfoque de la evaluación**

Será implementado el modelo de **acompañamiento continuo** del aprendizaje. Con ello se persigue que el alumno de 1º año de la carrera adquiera hábitos de estudio que lo ayuden a conseguir la **autonomía propia del estudiante universitario**.

La evaluación, aprobación y acreditación respetan las normativas vigentes del **Reglamento Interno** de la carrera de Odontología aprobado por **ordenanza N° 011 / 2011 del Consejo Directivo**.

Se realizarán **evaluaciones de Trabajos Prácticos** en fechas programadas y a través de **evaluativos**. El alumno encontrará publicado el cronograma de trabajos prácticos y evaluaciones de los mismos, a fin de



*Prof. Titular a cargo: Bioq. Liliána C. Fasoli*

administrar su tiempo y sus esfuerzos de aprendizaje, tendientes a incorporar los saberes del programa de la asignatura.

El alumno se someterá a dos **exámenes parciales** con una recuperación de cada uno, en fechas prefijadas. Deberá cumplimentar con la aprobación del 100% de los mismos a fin de conquistar la condición de alumno regular, junto a la aprobación del 75% de los trabajos prácticos.

Todas estas instancias quedarán consignadas en la **ficha personal** de cada alumno, junto a la expresión de un **concepto global** acerca de su desempeño por parte del jefe de trabajos prácticos.

La **aprobación** de la **asignatura** requiere de un **examen final** en fecha a elección del alumno según el cronograma de exámenes finales.

## **7. Estrategias de Aprendizaje**

Todas las acciones se planifican en coherencia con el modelo del aprendizaje integrado entre el alumno, el docente, los materiales de estudio y la institución y con mayor énfasis centradas en el alumno.

### **a. Recursos de apoyo para la enseñanza de contenidos teórico y prácticos:**

Los encuentros presenciales, sean clases teóricas, tutoriales y trabajos prácticos serán ilustrados mediante:

- a.1 Esquemas, gráficos y cálculos demostrativos en pizarrón.
- a.2 Presentaciones en Power Point.
- a.3 Vídeos
- a.4 Prácticas con simuladores.

### **b. Materiales mediados**

Los docentes producen materiales mediados relativos a temas que ofrecen mayor dificultad al alumno a fin de guiarlo en el aprendizaje. Los mismos se ofrecen bajo diversos formatos:

- b.1 Materiales impresos elaborados por los docentes.
- b.2 Guías para la consulta bibliográfica.
- b.3 Ejercitaciones alternativas para la comprensión y aplicación de diferentes temas.
- b.4 Observación y debate de vídeos ilustrativos.

### **c. Recursos tecnológicos usados**

- c.1 Ordenador.
- c.2 Proyector de multimedia.

## **8. Condiciones de regularidad**

Para obtener la **regularidad** el alumno debe lograr:

- el **75 %** de **asistencia y aprobación** de los **trabajos prácticos**
- el **100 %** de **aprobación** de los **exámenes parciales**.

Podrá recuperar sólo el **15 %** de los trabajos prácticos y el **15 %** de los seminarios, según el Reglamento Interno.

A manera de resumen, se esquematizan las condiciones de regularidad en el cuadro siguiente:

Evaluaciones prácticas obligatorias	Total	Asistencia y aprobación	Derecho a recuperación
		75 %	15 %
Trabajos Prácticos	18	13	3
Evaluaciones parciales	Total	Asistencia y aprobación	Derecho a recuperación

<b>obligatorias</b>		<b>100 %</b>	<b>100 %</b>
<b>Exámenes parciales y/o sus recuperaciones.</b>	2	2	2

**Calendario de evaluación de parciales**

<b>Evaluaciones parciales y recuperatorios</b>	<b>Fecha</b>
Parcial Nº 1	04/07/2016
Recuperatorio del parcial Nº 1	01/08/2016
Parcial Nº 2	24/10/2016
Recuperatorio del Parcial Nº 2	02/11/2016
Recuperatorio de TPs	14/11/2016

**Examen Final:** En las fechas determinadas por el calendario académico 2016.

.....  
Firma del Profesor Titular

.....  
Firma del Profesor Titular