



UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA/S	LICENCIATURA EN KINESIOLOGIA Y FISIOTERAPIA			
CATEDRA: BIOFÍSICA	Año 1	Modalidad ANUAL	Plan	Créditos

EQUIPO DOCENTE:

PROFESOR	CATEGORÍA
BROM. MARIA DEL PILAR CORNEJO	ADJUNTO
LIC. CARLOS VISENTINI	AUXILIAR DOCENTE
Lic. Guillermo Pacheco	Auxiliar Docente

FUNDAMENTOS DE LA ASIGNATURA (1):

La BIOFISICA trata los principios físicos esenciales en todos los procesos de los sistemas vivos. Es una ciencia interdisciplinar, que podríamos ubicar entre la biología y la física, como puede inferirse de su nombre, pero que también está relacionada con otras disciplinas como las matemáticas, la fisicoquímica, la fisiología y la bioquímica.

Podemos decir que el objetivo principal de la BIOFISICA es aplicar las leyes generales de la física, tanto clásica como cuántica, al dinamismo de la materia viva. La estructura molecular de la materia viva, hace que, en determinados puntos del conocimiento científico, sea posible aplicar métodos experimentales puramente físicos a la investigación de las propiedades y cambios de los sistemas biológicos, demostrando que los mismos cumplen en gran medida los principios generales de la física.

Esta asignatura introduce al alumno al conocimiento y aplicación de los fundamentos de la física en mecánica, fluidos, calor y temperatura, polímeros y membranas biológicas, así como energía y otros temas asociados con el funcionamiento de los seres vivos, también en los conceptos básicos sobre las radiaciones corpusculares, tanto con fines diagnósticos como terapéuticos y sus efectos nocivos. Además, introduce al conocimiento operativo-práctico de los principios y funcionamiento en instrumentación biomédica y técnicas usadas en medicina. Es decir que ésta materia pretende ayudar a los estudiantes del primer año de la carrera Kinesiología, a manejar las nociones básicas de la física y la biofísica, de modo de poder comprender, desde un razonamiento científico, los fenómenos que rigen el comportamiento de los seres vivos y de sus distintos órganos y tejidos, su estructura y adaptación al medio, considerando que los mismos están condicionados por las leyes generales de la física y la biología. Pero sería absurdo pretender que los estudiantes en este punto comprendan la totalidad del funcionamiento de los seres vivos, solamente conociendo los procesos físicos y/o biofísicos en los que se sostiene su actividad vital. Es por ello que esta asignatura pretende sentar las bases y acuñar los conceptos básicos que un alumno del primer año de la carrera de Kinesiología debe conocer, comprender, observar, categorizar, aplicar y relacionar, para avanzar así con paso

firme en su formación profesional.

OBJETIVOS (2):

Objetivos Generales:

- Reconocer la importancia del estudio de la Biofísica y su aplicación en el campo de las Ciencias de la Salud.
- Reconocer y valorar que, básicamente, los procesos biológicos responden a un comportamiento físico-químico, interpretando los fenómenos biológicos a través de las leyes físicas que rigen la intimidad de dichos procesos.
- Conocer los conceptos elementales y las leyes fundamentales que rigen los distintos fenómenos de los organismos vivos.
- Conocer el instrumental y equipamiento de laboratorio de utilidad en el futuro desempeño profesional.
- Conocer el instrumental y equipamiento de diagnóstico cardiológico y radiológico, de utilidad en la práctica profesional.

Objetivos Específicos:

Conceptuales:

- Conocer la importancia y relacionar la Biofísica con otras Ciencias.
- Interpretar los conceptos de la Estática para poder aplicarlos a los organismos vivos.
- Interpretar leyes de la Dinámica.
- Comprender las leyes que gobiernan la Electroestática. Relacionar los conceptos de electricidad con los fenómenos eléctricos del organismo.
- Analizar las características principales de los fenómenos ondulatorios: resonancia, difracción, interferencias, refracción, reflexión y efecto Doppler, indicando las condiciones físicas en las que se produce cada uno de los mismos.
- Manejar las diferentes escalas de temperaturas y los métodos de medición. Entender los cambios energéticos de los procesos que ocurren en los organismos.
- Conocer e interpretar las leyes que gobiernan el comportamiento de los gases.
- Conocer e interpretar las leyes que gobiernan el comportamiento de los líquidos.
- Poder calcular y expresar la concentración de soluciones en sus diferentes unidades.
- Manejar los conceptos de osmolaridad, osmolalidad y tonicidad. Interpretar las diferentes propiedades coligativas. Reconocer la importancia de las propiedades coligativas de las soluciones en los fenómenos biológicos
- Familiarizarse con los conceptos de pH, ácidos, bases y soluciones buffer. Conocer los mecanismos involucrados en mantener el equilibrio ácido-base de los organismos.
- Describir la estructura básica de un átomo para poder interpretar la interacción de las radiaciones con la materia.
- Conocer y comprender los conceptos básicos de la radiactividad, sus aplicaciones, efectos biológicos, terapéuticos y de diagnóstico, en el organismo animal.

Actitudinales:

- Completar la formación intelectual del alumno, estimulando su iniciativa y creatividad.
- Desarrollar hábitos de análisis y de síntesis, particularizar reglas generales a casos concretos.
- Disposición positiva para escuchar y analizar las críticas.
- Cumplimiento de los requerimientos de conducta impartidos por el docente
- Interés por el uso del razonamiento lógico y creativo para plantear y resolver problemas

- Identificación e interpretación de su rol en el nivel superior de formación universitaria
- Valoración de las acciones de aprendizaje de las cuales toma parte activa.
- Compromiso y responsabilidad en las actividades grupales de investigación y exposición en las que participe.

CONTENIDOS PROPUESTOS (3)

UNIDAD 1: NOCIONES BÁSICAS E INTRODUCCIÓN A LA BIOFÍSICA:

La medición y método científico. Sistema internacional de Unidades (SI). Nociones básicas de matemáticas. Cantidades vectoriales y escalares, operaciones.

Biorreología: Estados de agregación de la materia. Propiedades físicas: masa, peso, volumen, densidad, capilaridad, fuerzas de cohesión y adhesión molecular. Presión

UNIDAD 2: MECANICA

Mecánica (Cinemática, momento, dinámica, trabajo y energía): Concepto de fuerza. Propiedades de una fuerza. Algunas fuerzas específicas, fuerza de la gravedad. Fuerza de contacto, fuerza de rozamiento, fuerza muscular. Compresión y tensión. Fuerzas alineadas. Componentes de la fuerza, fuerza como magnitud vectorial. Leyes de Newton. Equilibrio rotacional. Centro de gravedad. Equilibrio. Estabilidad del equilibrio.

Biomecánica: Palancas anatómicas. Composición y descomposición de fuerzas que actúan sobre un hueso. Utilización de intermediarios. Equilibrio y el cuerpo humano.

Dinámica: Elementos de Cinemática. Leyes de Newton. Concepto de Trabajo y Potencia. Elasticidad de materiales. Ley de Hooke

UNIDAD 3: FLUIDOS

Densidad: concepto y unidades. Peso específico.

Hidroestática: Presión Hidroestática. Principio de Pascal. Prensa Hidráulica. Teorema Fundamental de la Hidroestática. Principio de Arquímedes. Fenómenos de Superficie: Tensión Superficial, Adsorción, Capilaridad.

Hidrodinámica: Elementos de Hidrodinámica. Viscosidad. Líquidos Ideales. Caudal. Teorema de Bernoulli. Líquidos Reales. Ley de Poiseuille. Flujos laminares y turbulentos. La sangre como fluido. Presiones sanguíneas: presión osmótica y presión oncótica. Viscosidad en la sangre, hematocrito, obtención del hematocrito. Leyes de la circulación.

UNIDAD 4: "SOLUCIONES. GENERALIDADES"

Generalidades. Concepto. Solubilidad. Gases en solución: Ley de Henry. Clasificación de las soluciones: 1) Según la cantidad de soluto, 2) según tamaño de partículas, 3) según el estado de agregación. Concentración: soluciones Molares (M), soluciones Molales (m). Equivalentes y miliequivalentes. Soluciones Normales (N). Conceptos de Sistemas Dispersos: suspensiones y emulsiones. Precipitación. Sangre. Papel del Agua como disolvente. Soluciones electrolíticas y no electrolíticas. Teoría de iones: disociación electrolítica. Consecuencias eléctricas de la disociación electrolítica.

UNIDAD 5: "PROPIEDADES FISICAS DE LAS SOLUCIONES"

Concepto de Propiedades Coligativas. Descenso de la Presión de Vapor. Ascenso Ebulloscópico. Descenso Crioscópico. Presión Osmótica. Osmosis. Osmolalidad y Osmolaridad. Conceptos de Isotonía, Hipotonía e Hipertonía. Propiedades Coligativas de Soluciones Iónicas. Factor de Van't Hoff. Equilibrio Donnan.

UNIDAD 6: "ACIDO – BASE: EQUILIBRIOS Y SISTEMAS AMORTIGUADORES"

Conceptos de Ácido y Base. Clasificación de Bronsted-Lowry. El ión Hidronio. Ley de acción de masas (equilibrio ácido base). Concepto de pH. Escala de pH. Concepto de pKa. Neutralización. Nociones de Soluciones Reguladoras. Ecuación de Henderson-Hasselbach. Iones Dipolares. Punto Isoeléctrico.

Homeostasia ácido-base. Primera línea de regulación. Sistemas amortiguadores de la sangre: Tampón Bicarbonato. Proteínas Plasmáticas. Hemoglobina. Tampón Fosfato. Segunda línea de regulación: Los Pulmones. Tercera línea de regulación: Los Riñones.

UNIDAD 7: "NOCIONES DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO"

Electrostática. Fuerzas electrostáticas. Cargas eléctricas. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Conductores y aisladores. EL cuerpo humano como conductor.

Corriente eléctrica. Circuitos: cerrados y abiertos. Circuitos. Capacitores. Resistencias Ley de Ohm Conexión de resistores en serie y paralelo. Diferencia de potencial. Voltaje. El consumo de energía de los aparatos eléctricos. Intensidad. Instrumentos de medición. Corriente continua y alterna. Tipos de corriente utilizadas en electromedicina. Instrumentos de aplicación profesional (onda corta, microondas, etc). Riesgos, seguridad eléctrica

Magnetismo. Imanes. Tipos, características y efectos. Campos magnéticos. Magnetismo en la materia. Vinculación con la corriente eléctrica. Aplicaciones.

UNIDAD 8: "ENERGIA, CALOR, TEMPERATURA. CONCEPTOS BASICOS"

Temperatura. Escalas de Temperatura: Escala Celsius, Escala Kelvin, Escala Fahrenheit. Energía: Concepto y unidades. Tipos de Energías: cinética, potencial, mecánica, calórica. Principio de conservación de la energía. Calorimetría: transferencia de calor, capacidad calorífica, calor específico. Calorimetría animal directa e indirecta. Calorimetría Indirecta Respiratoria. Cociente Respiratorio. Temperatura animal, valores normales en las distintas especies. Clasificación de las especies animales de acuerdo a su capacidad de regular la temperatura. Adaptación de diferentes especies a los cambios de temperatura: ejemplos

UNIDAD 9: "FUNDAMENTOS DE MECANICA ONDULATORIA"

Descripción de las ondas: longitud de onda (λ), amplitud, frecuencia (ν), período (T). Movimiento ondulatorio. Rapidez de onda. Ondas Transversales y Longitudinales. Interferencia. Ondas Estacionarias. Efecto Doppler.

Naturaleza de la luz. Teoría Electromagnética. Ecuación de Planck. Rapidez de la luz. Polarización. Poder Rotatorio

UNIDAD 10: "INTRODUCCION A LAS ONDAS MECANICAS. ACUSTICA"

Sonido: concepto. Propagación. Velocidad de propagación del sonido. Intensidad del sonido. Resonancia.

Absorción, reflexión y refracción. Métodos de obtención de ultrasonidos. Su utilización en Terapias Físicas: ultrasonido

TRABAJOS PRÁCTICOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

1. Introducción
2. Propiedades Físicas
3. Fluidos, Soluciones y Acido - Base
4. Electricidad y Magnetismo
5. Energía – Calor – Temperatura
6. Estática y Biomecánica
7. Mecánica Ondulatoria
8. Calculo del centro de gravedad

TEMAS DE SEMINARIO:

- Calor y Temperatura
- Biomecánica
- Ultrasonido
- Efectos biológicos de las Radiaciones

CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

LABORATORIO 1: “ Electricidad”

LABORATORIO 2: “ultrasonido”

LABORATORIO 3: “Calor y temperatura”

LABORATORIO 4 : Biomecanica

METODOLOGÍA (4)

METODOLOGÍA:

Desde un modelo comunicacional, el diseño de los objetivos toma en consideración la realidad de los alumnos, las propuestas del plan de estudios y los contenidos mínimos allí explicitados y, sobre todo, el análisis de los procesos educativos, sin dejar de tener en cuenta los resultados.

Esta opción requiere trabajar con objetivos amplios, orientadores de la acción, que actúan como guía de la actividad sin ponerle límites que generen mecanización. Su formulación será, por tanto, amplia e indicativa, permitiendo que el intento de consecución del objetivo pueda orientarse desde distintos caminos en función de las variables intervinientes en el ambiente exterior e interior del aula. El proceso ganará de esta forma en diversidad y adaptación a las características y condiciones del grupo de estudiantes.

En la asignatura Biofísica, se empleará como forma de enseñanza: las clases teóricas, clases prácticas de resolución de problemas de aplicación, de laboratorio y seminarios, quedando estructuradas en un sistema que permite el cumplimiento adecuado de los objetivos propuestos.

En las clases teóricas se plantearán de forma clara y precisa los objetivos que derivan para cada tema, los cuales son a la vez, consecuencia de los objetivos generales de la asignatura, establecidos en el contexto de la disciplina.

Para lograr que la asignatura juegue el papel activo que le corresponde, es necesario combinar adecuadamente los aspectos teóricos con la observación y experimentación de diferentes

fenómenos en las prácticas de laboratorio, con un sistema de trabajo grupal, por lo que se consolida la labor independiente y personal del estudiante con una mejor apropiación del conocimiento.

En las clases prácticas de resolución de problemas, se respaldará la ejercitación de problemas sobre aspectos esenciales del programa, permitiendo el desarrollo de la capacidad analítica, al tener que interpretar resultados y dar una explicación biológica a fenómenos físicos. Los ejercicios prácticos se realizarán en forma grupal promoviendo actitudes cooperativas y solidarias, así como la discusión constructiva con apoyo de la pizarra, el Docente y la bibliografía en el aula.

El seminario, como forma de consolidar el lenguaje externo del conocimiento, al promover al análisis y la discusión de aspectos esenciales del programa, permite la profundización y la consolidación de los conocimientos, al tiempo que asegura un autoestudio sostenido de tópicos importantes, a lo largo del año. Los alumnos deberán presentar en grupo cada uno de los trabajos de Seminario propuestos. El formato y las fechas de entrega serán informadas al comenzar cada ciclo lectivo.

Las estrategias didácticas que se van a utilizar en el ciclo lectivo son las siguientes:

a.- En las clases teóricas

- Expositiva.
- Demostrativa.
- Interrogativa o preguntas.
- Diálogo

b.- En las clases prácticas de resolución de problemas

- Expositiva
- Demostrativa
- Interrogativa o preguntas.
- Estudio de casos.
- Lectura comentada.
- Técnicas de discusión dirigida
- Conformación de grupos colaborativos

c.- En los trabajos prácticos de laboratorio

- Demostrativa.
- Explicativa
- Interrogativa o preguntas.
- Conformación de grupos colaborativos

Para el seguimiento de los alumnos se confecciona una libreta donde se dejará constancia de:

- asistencia a clases Teóricas
- asistencia a clases de resolución de Problemas
- asistencia a Trabajos Prácticos de Laboratorio
- entrega de informes de Trabajos Prácticos de Laboratorio
- asistencia y calificación de Seminario
- asistencia y calificación de Parciales y Recuperatorios

Se establecerá un **sistema de apoyo**, a través de la Plataforma Virtual y con clases de Tutoría I las que se dictarán siempre en cercanías de los exámenes parciales, coordinando las fechas y horarios entre alumnos y docentes. Luego del segundo examen parcial, aquellos alumnos que no hayan aprobado hasta el momento ninguna evaluación, tendrán obligación de asistir a las mencionadas clases de apoyo.

EVALUACION (5)

Partiendo de entender la evaluación como proceso reflexivo que obtiene información para formular juicio y tomar decisiones (Tenbrinck, 1.990) dicho proceso atravesará todos los momentos en el desarrollo de la asignatura. Es decir, que los alumnos serán evaluados todas las clases, en sus conocimientos, procedimientos y actitudes.

La evaluación tiene como fin mejorar la práctica educativa, promover un desarrollo integral de los alumnos, alentándolos y colaborando para que sus dificultades puedan superarse.

La evaluación será continua y formativa. Se iniciará con una apreciación diagnóstica para recabar información en los alumnos respecto a sus conocimientos previos de Física y Matemática, sus expectativas y necesidades. Esta información permitirá organizar y elaborar el plan de trabajo abierto y en revisión constante en cuanto a contenido, actividades, estrategias didácticas, organización del tiempo etc.

Se continuará con la evaluación procesual, que consistirá en:

- Cuestionarios de conceptos.
- Resolución de situaciones problemáticas
- Informes de Laboratorio.
- Exámenes parciales con sus respectivos recuperatorios
- Trabajos y exposición de Seminarios
- Evaluación final ante tribunal examinador.

La evaluación de los alumnos se concentra en instancias: individuales, grupales, orales y escritas.

Los criterios de evaluación serán:

- Conocimiento del marco conceptual de la asignatura
- Internalización de destrezas y habilidades en el laboratorio
- Compromiso con la tarea, puesta en evidencia a través de asistencia y sentido de pertinencia con las actividades desarrolladas.
- Productividad y colaboración en el grupo de trabajo
- Creatividad a la hora de resolver situaciones problemáticas concretas.
- Capacidad de transferencia

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

Controles de lectura:

Breves coloquios orales, antes del inicio de las clases, especialmente luego de concluir cada tema.

Coloquio escrito, antes de cada clase de laboratorio.

Exámenes Parciales y Recuperaciones:

Los alumnos serán evaluados individualmente mediante 4 (cuatro) exámenes parciales escritos, en fechas estipuladas con anterioridad. Los exámenes se consideran aprobados cuando la nota obtenida es de 6 (seis) puntos o más, sobre un total de 10 (diez).

El alumno cuya calificación resultara menor a 6 (seis) tendrá opción a recuperar dicho examen en la etapa prevista, con régimen de aprobación igual al de la primera instancia.

El alumno ausente se considera desaprobado.

El alumno que hubiere desaprobado 2(dos) exámenes, podrá acceder a un recuperatorio extraordinario.

Los que hubiesen desaprobado más de dos exámenes, automáticamente son considerados “alumnos libres”.

Interrogatorios, orales o escritos, en todas las clases. Grupales y/o individuales.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD:

1. Condiciones de Regularidad:

La regularidad de la materia se otorgará a los alumnos que cumplieren los siguientes requisitos:

- Aprobación de 3 (tres) exámenes parciales y/o su recuperatorio.
- Asistencia al 80% de las clases teóricas, prácticas y de laboratorio.
- Aprobación del 100% de seminarios
- Aprobación del 100% de informes de laboratorio.

2. Condiciones para Aprobación de la materia:

La aprobación se otorgará mediante evaluación de un examen final, oral o escrito, colocando al estudiante en situaciones de integración general de conceptos. Podrá ser evaluado en aspectos teóricos, prácticos y resolución de problemas.

La aprobación de la materia se concederá al estudiante que obtenga una nota mínima de 4 (cuatro) puntos sobre 10 (diez).

Alumno Libre: podrá rendir la materia por crédito por examen. Para ello deberá superar una instancia de evaluación sobre los contenidos prácticos de la asignatura y una vez aprobado dicha instancia tendrá derecho al examen final donde será evaluado en todos los puntos del programa

En caso de examen oral, la evaluación se realizará por extracción al azar de 2 (dos) bolillas, de las cuales podrá optar por exponer una de ellas y será indagado por el tribunal examinador en otros temas del programa. En caso de evaluación escrita, el alumno deberá contestar un interrogatorio escrito, alcanzando un puntaje mínimo equivalente al 60 % de las respuestas correctas. El estudiante podrá disponer de tiempo prudencial para organizar su exposición.

INASISTENCIAS:

A Clases:

La Tolerancia máxima por llegada tarde es de 15 minutos. En caso de retiro antes de la finalización de clases, se considera media falta.

A Exámenes:

En casos de ausencia justificada en exámenes parciales, el alumno tendrá opción de recuperar en fecha a convenir por los docentes, pudiendo ser evaluado de forma oral o escrita. Las inasistencias deben ser justificadas por certificado médico oficial o de hospital público dentro de las 48 horas de producida el alta, o por otra persona en su representación.

A Seminarios:

Las inasistencias deben ser justificadas por certificado médico oficial o de hospital público dentro de las 48 horas de producida el alta, o por otra persona en su representación. Se convendrá una nueva fecha de presentación del Seminario.

A laboratorios:

Las inasistencias deben ser justificadas por certificado médico oficial o de hospital público dentro de las 48 horas de producida el alta, o por otra persona en su

representación. Al final de cada semestre se recuperarán a través de un trabajo de investigación escrito, sobre el tema de la clase de laboratorio perdida.

RECURSOS DIDÁCTICOS (6)

- Pizarrón, tizas, borrador, cañón, computadora, impresora, Cds, resmas de papel, marcadores para pizarra, bolígrafos, lápiz, borrador, corrector, sellos, almohadilla para sellos.
- Sala de laboratorio, microscopios, material de vidrio, drogas, reactivos y elementos necesarios para el desarrollo de las experiencias de laboratorio propuestas.
- Material bibliográfico (impreso y digitalizado): además de libros, se cuenta con una base de datos de revistas científicas del área de las ciencias veterinarias y de apuntes de la Cátedra. Guías de Trabajos Prácticos. Guías de Resolución de Problemas
- Espacios Web: la cátedra contará con un espacio virtual para el seguimiento, y comunicación permanente entre alumnos-docentes y foro de discusión.

BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA			
TITULO	AUTOR	EDITORIAL	LUGAR Y AÑO DE EDICION
“Biofísica”	Frumento, A. S.	Mosby/Doyma Libros S.A.	Tercera edición, Madrid, España 1995
“Física para las Ciencias de la vida”	Cromer, A.	Reverté S.A.	Barcelona, España. 1996
“Biofísica”	Cicardo, V. H.	López Libreros Editores S.R.L.	Octava Edición, Bs. As. 1987
“Temas de Biofísica”	Parisi, M	McGraw-Hill Interamericana	Cuarta edición, México. 2003
“Biofísica”	Calvo Bruzos, S.; Sandoval Valdemoro, E.; Summers Gamez, J.	Encuadernación Elva S.A.	Segunda edición, Madrid, España. 1987
“Manual de Fisiología y Biofísica para estudiantes de medicina” (e-book)	Montoreano, R.	Edición electrónica.	Tercera Edición. 2002.
“Manual de Biofísica”	Muracciole, J. C.	López Libreros Editores S.R.L.	Buenos Aires, Argentina. 1965
“Física conceptual”	Hewitt P.	Addison Wesley Longman	Segunda edición, México. 1998
“Física. Conceptos y aplicaciones”	Tippens, P.E	Mc Graw Hill	Séptima Edición. 2007
“Física Universitaria”	Sears. Zemansky. Young. Freedman	Pearson - Addison Wesley	Undécima Edicion.2005
“Fundamentos de Física I y II”	SERWAY RAYMOND A. FAUGHN JERRY S. VUILLE CHRIS	Editorial CENGAGE LEARNING	Octava Edición. 2010

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	LUGAR Y AÑO DE EDICION
“Física de los procesos biológicos”	Cussó, F.; López, C.; Villar, R.	Ariel	Primera edición, Barcelona, España. 2004
“Fisiología Médica”	Guyton, A.; Hall, J.	Mc Graw Hill Interamericana	D.F. México. 1999.
“Biofísica”	Glaser, R.	Ed. Acribia S.A.	1ra Edición 2005 Zaragoza - España
“Física Biológica. Energía, Información, Vida”	Nelson, P	Reverté S.A.	Barcelona – España 2005
“Química General”	Whitten, K , Gailey, K, Raymond, D.	Editorial Mc Graw Hill.	México. Octava Edición. 2008
“Química”	Chang, Raymond..	Editorial Mc Graw Hill	México. Décima Edición .2010

CONSULTA ALUMNOS (7)

Tiempo	Responsables	Modalidad (presencial y/o virtual)
A demanda	Adjunto y auxiliares	Virtual (Plataforma de la Cátedra o correo electrónico)

OBSERVACIONES:

--

Salta, 1 de marzo del 2018

MARIA CORNEJO

PROFESORA ADJUNTA
BIOFÍSICA