



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2014/15

42500 - FÍSICA Y QUÍMICA

CENTRO: 185 - Facultad de Veterinaria

TITULACIÓN: 4025 - Grado en Veterinaria

ASIGNATURA: 42500 - FÍSICA Y QUÍMICA

CÓDIGO UNESCO: 2307-2299 **TIPO:** Básica

CURSO: 1

SEMESTRE: 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 9

Especificar créditos de cada lengua:

ESPAÑOL: 9

INGLÉS:

SUMMARY

REQUISITOS PREVIOS

Los conceptos que los alumnos traen del Bachillerato.

En Física básica:

Formación mínima en matemáticas: Álgebra, geometría y cálculo básicos: manejo de ecuaciones, polinomios, cálculo de superficies y volúmenes elementales, representación gráfica de funciones, funciones trigonométricas elementales, conceptos de derivada e integral. En general haber desarrollado cierta habilidad en el manejo de matemáticas básicas.

Formación mínima en Física: conceptos de velocidad y aceleración; representación gráfica del movimiento de una partícula; conceptos de Fuerza, equilibrio, energía y trabajo. Conocimiento de las unidades básicas.

Imprescindibles en Química: Que el alumno domine la Formulación y Nomenclatura Tradicional de los Compuestos Inorgánicos; los Tipos de Reacciones Químicas y su Estequiometría; las formas de expresar la Concentración de las Disoluciones; los ajustes REDOX por el Método del Ion-Electrón (medio ácido y básico) y las Leyes de los Gases Ideales. Si los requisitos son insuficientes o, lo que es lo mismo, los alumnos creen tener lagunas conceptuales serias en estos requisitos previos esenciales, se les aconsejará que se matriculen en los cursos de iniciación al principio del Curso Académico. Sobre éstos, en química y en la Facultad de Veterinaria, hay experiencia suficiente, dado que se ha venido impartiendo durante 6 cursos académicos, con una excelente acogida, el Curso de Iniciación a la Química.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura se define en las dos vertientes independientes que ésta tiene. Por una parte, el bloque temático de Física, que se encarga de desarrollar los contenidos relativos a los principios básicos de la Física con clara aplicación al mundo de la Veterinaria. Y, por otra parte, el bloque temático de Química que se preocupa de establecer lo mismo para los principios básicos de química de aplicación en el campo de la Veterinaria.

Competencias que tiene asignadas:

N1 Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

T2 Buscar y gestionar la información relacionada con la actividad del veterinario, desarrollando la habilidad de utilizar las tecnologías de la información para comunicar, compartir, recopilar, manejar y analizar la información.

T4 Comunicarse de forma efectiva con clientes, público en general, otros profesionales y autoridades competentes, escuchando y respondiendo de forma efectiva, y usando un lenguaje apropiado a la audiencia y al contexto.

Competencias específicas (Conocimiento y aplicación de:)

A2 Bases físicas y químicas de los procesos biológicos y sus aplicaciones a las Ciencias Veterinarias.

Objetivos:

1. Exponer trabajos de carácter científico y defenderlos adecuadamente en debates con el resto de los compañeros/as de clase.
2. Elaborar informes científicos basados en la presentación por escrito de los resultados de las prácticas de laboratorio. Con esto se pretende también que el alumno aprenda la forma en la que se elaboran los artículos científicos.
3. Tener un comportamiento seguro en el laboratorio tanto para él como para el resto de los compañeros del grupo. Y que al mismo tiempo adquiriera los hábitos adecuados para el trabajo en equipo y la división de tareas.
4. Comprender y aplicar convenientemente los principios físicos aplicados a la Veterinaria que se desarrollarán en las clases de teoría, de laboratorio, de problemas y de laboratorio de informática.
5. Comprender y aplicar convenientemente los principios químicos aplicados a la Veterinaria que se desarrollarán en las clases de teoría, de laboratorio, de problemas y de laboratorio de informática.

Contenidos:

Temario organizado en bloques o por tipo de actividad de la parte Química de la Asignatura.

Clases Magistrales y Prácticas de Problemas.

- Tema 1. Termoquímica. Introducción al Metabolismo. 2.75 h.
 - Prob. 1. Problemas del tema 1 (2 h).
- Tema 2. Cinética Química y Equilibrio. 3.5 h.
 - Prob. 2. Problemas del tema 2 (3 h).
- Tema 3. Disoluciones. 1.25 h.
 - Prob. 3. Problemas del tema 3 (2 h).
- Tema 4. Reacciones químicas en disolución acuosa. Reacciones de transferencia de protones: Reacciones Ácido-Base. Reacciones de precipitación. Reacciones de transferencia de electrones: Procesos REDOX. 4.0 h.
 - Prob. 4. Problemas del tema 4 (4.75 h).
- Tema 5. Técnicas de Laboratorio de interés en Biología. Centrifugación. Cromatografía. Electroforesis. 1.0 h.
- Tema 6. Introducción General a la Química Orgánica. 1.5 h.

- Prob. 6. Problemas del tema 6 (0.75 h).
- Tema 7. Hidrocarburos y Haluros Orgánicos. 1.5 h.
 - Prob. 7. Problemas del tema 7 (1 h).
- Tema 8. Compuestos Aromáticos y Estereoquímica. 2 h.
 - Prob. 8. Problemas del tema 8 (1 h).
- Tema 9. Alcoholes, Fenoles, Éteres y Tioles. 1.5 h.
 - Prob. 9. Problemas del tema 9 (1 h).
- Tema 10. Ácidos Carboxílicos y derivados. Moléculas Biológicas Relacionadas: Lípidos. 2 h.
 - Prob. 10. Problemas del tema 10 (1 h).
- Tema 11. Aminas y Nitrilos. Moléculas Biológicas Relacionadas: Aminoácidos. 2 h.
 - Prob. 11. Problemas del tema 11 (1h).
- Tema 12. Aldehídos y Cetonas. Moléculas Biológicas Relacionadas: Glúcidos. 2 h.
 - Prob. 12. Problemas del tema 12 (1 h).

Prácticas de Laboratorio. (QUÍMICA)

La sesión de prácticas consta de dos partes:

1. Preparación de las disoluciones que se considerarán estándares.
2. Utilización de las disoluciones previamente preparadas en diferentes valoraciones.

Prácticas de Informática. (QUÍMICA)

Utilización de los resultados de Laboratorio obtenidos anteriormente para proceder a la interpretación de los mismos mediante el empleo de ordenadores. Se utiliza la Hoja de Cálculo EXCEL® de Microsoft Office.

Temario organizado en bloques o por tipo de actividad de la parte Física de la Asignatura.

Clases Magistrales y Prácticas de Problemas.

- Tema 1. Física y Ciencias de la Vida.- Leyes de escala.

Dimensiones y unidades. Leyes de escala en Biología. Ejemplos prácticos. 1h

- Prob. 1. Problemas del tema 1 (1h)
- Tema 2. . Biomecánica del sólido deformable I. Deformaciones elásticas e inelásticas. Curva esfuerzo-deformación. Tracción y contracción: módulo de Young. Par de Fuerzas, palancas y equilibrio mecánico. Aplicaciones a la deformación de sólidos en sistemas biológicos. 2h
 - Prob. 2. Problemas del tema 2 (1,5h)
- Tema 3. Tema 3. Estática de Fluidos. Fluidos ideales y reales: propiedades generales de la estática de fluidos. Principios de Pascal y de Arquímedes. Medida de densidades. Medida de presiones de interés biológico. 1h
 - Prob.3. Problemas del tema 3 (1h)
- Tema 4 . Dinámica del fluido ideal: ecuación de continuidad y teorema de Bernouilli. Dinámica del fluido real: viscosidad; ley de Poiseuille. Régimen turbulento: numero de Reynolds. 4h
 - Prob. 4. Problemas del tema 4 (2h)
- Tema 5. Movimiento oscilatorio. Oscilador libre: movimiento armónico simple. Osciladores amortiguados y forzados; resonancia. Osciladores biológicos.
 - Prob.5. Problemas del tema 5 (1h)
- Tema 6 . Centrifugación y ultracentrifugación. Movimientos de un sólido en el seno de un fluido: ley de Stokes. Velocidad de sedimentación. Centrifugadora: funcionamiento. Separación de proteínas y medida de masas moleculares. 1,25 h
- Tema 7 . Tema 7. Tensión superficial. Capilaridad y Presión osmótica. Fenómenos de difusión: Ley de Fick. 1 h
 - Prob. 6. Problemas del tema 7 (1h)
- Tema 8 . Calorimetría y Termometría. Temperatura y calor. Dilatación térmica. Escalas termométricas. Calor específico. Mecanismos de transmisión del calor. Cambios de fase; punto crítico y punto triple. Presión de vapor. Humedad absoluta y relativa. 2,5h
 - Prob. 7 . Problemas del tema 8 (2h)
- Tema 9. Termodinámica. Sistemas en equilibrio: principio cero. Primer y segundo principio. Entropía e irreversibilidad. Interpretación microscópica de la Entropía. Aplicación a los seres

vivos. 2,5h

- Prob. 8 . Problemas del tema 9 (2h)

- Tema 10. Elementos básicos de electricidad y biomagnetismo. Ley de Coulomb. Energía potencial electrostática. Condensadores. Capacidad asociada a la membrana celular. Densidad de corriente y conductividad: Ley de Ohm. Fuerza de Lorentz. Campo creado por una corriente eléctrica. Inducción electromagnética. 3h

- Prob.9. Problemas del tema 10 (3h)

- Tema 11. Fenómenos ondulatorios. Características de las ondas sonoras. Velocidad de propagación. Ley psicofísica de Weber-Fechner. Ultrasonidos, ecografía, otras aplicaciones. Teorías sobre la luz. El espectro electromagnético. Óptica geométrica. Instrumentos ópticos. El ojo. El microscopio. Poder separador de un microscopio. 3h

- Prob. 10. Problemas del tema 11 (3h)

- Tema 12. Principios de Física cuántica. Radiactividad. Radiaciones ionizantes. Dosimetría. 3h.

Prácticas de Laboratorio. (FÍSICA).

La sesión de prácticas consta de la realización de algunos experimentos básicos y aprender el uso de algunas herramientas básicas midiendo algunos parámetros y magnitudes físicas.

Prácticas de Informática. (FÍSICA).

Manejo de algunos programas de ordenador que permitan expresar los resultados obtenidos en experimentos reales y resolver algunas ecuaciones básicas de física.

Metodología:

La metodología que se va a describir a continuación es común para las dos partes de esta asignatura:

- Las Clases Magistrales de Teoría (CM) se impartirán a todo el grupo de alumnos. Se desarrollarán usando un método expositivo cercano y ameno para los alumnos apoyándose siempre en las nuevas tecnologías de la comunicación digital, y se intentará aplicar, en la medida de lo posible, con la motivación requerida, el método heurístico en las clases. Es decir, se fomentará, mediante preguntas y ejemplos, la discusión de los conceptos fomentando la participación y el debate hasta llegar al aprendizaje de los conceptos de cada lección mediante el descubrimiento.

- Clases de Problemas (P), se aplican también a todo el grupo de alumnos, son prácticas de Aula, en sentido estricto. Por lo que en dichas prácticas de Aula, el método de alcanzar el aprendizaje mediante la discusión de los problemas, está muy indicado.

- Prácticas de Laboratorio (L), en el laboratorio la enseñanza es grupal y el aprendizaje llega a los alumnos por descubrimiento. Supone en muchas ocasiones el primer contacto del alumno con el laboratorio, así que es el primer acercamiento a las tareas de investigación que son necesarias dentro del método científico. La metodología debe ser, en consecuencia, la asociada al método científico experimental.

- Prácticas de informática (I). Es sabido que la culminación del proceso de obtención de resultados a través de los experimentos en el laboratorio consiste en el procesamiento de los mismos, en su interpretación y discusión, para posteriormente comunicar dichos resultados de la forma más rigurosa posible. Esta etapa del proceso de aprendizaje del método científico se logra mediante estas prácticas en el laboratorio de informática. Es claro que en el pasado el procesamiento y la interpretación de resultados era una labor, en la mayoría de las ocasiones, manual y laboriosa, en la actualidad y, gracias al concurso de los ordenadores personales, se puede agilizar dicho proceso y, además, compartir en un aula los logros e inconvenientes que se van encontrando.

- Trabajo Tutorado (TT). Metodológicamente hablando el trabajo tutorado consiste en presentarle al alumno un problema y que el desarrolle mediante un proceso de investigación personal las soluciones al mismo en formato de trabajo. Los problemas que se les pueden presentar son muy variados, por ejemplo, dentro del campo de la química ambiental cualquier problema de

contaminación, etc. El trabajo tutorado debe establecer en el alumno las bases para la comprensión de las comunicaciones y artículos científicos por lo que se debe primar la búsqueda de antecedentes bibliográficos rigurosos relacionados con el tema propuesto. Los trabajos se pueden centrar aún más en la comprensión de un determinado artículo o comunicación científica.

Evaluación:

Criterios de evaluación

PARTE QUÍMICA.

En el examen escrito se valorará la capacidad de aplicar los conceptos teóricos aprendidos en la ejecución de los problemas, así como la capacidad de síntesis a la hora de responder las preguntas cortas. En los trabajos se valorará la capacidad de síntesis, el hablar en público, la defensa de los argumentos expuestos, y la claridad en la exposición. En los informes de prácticas se valora la discusión de los resultados obtenidos en el laboratorio y en el laboratorio la capacidad de trabajo en equipo.

PARTE FÍSICA:

En el examen escrito se valora la capacidad de aplicar los conceptos teóricos aprendidos en la ejecución de los problemas, así como la capacidad de síntesis a la hora de responder las preguntas cortas. En el trabajo se valorará la capacidad de síntesis, el hablar en público, la defensa de los argumentos expuestos, y la claridad en la exposición. En los informes de prácticas se valora la discusión de los resultados obtenidos en el laboratorio y en el laboratorio la capacidad de trabajo en equipo.

Sistemas de evaluación

PARTE QUÍMICA.

Se realizará una evaluación continua a través de cuestionarios on-line (campus virtual). Los alumnos que lo superen no tendrán que hacer el examen escrito. Para los que no sigan este sistema, habrá un Examen Escrito para las Clases Magistrales y las Prácticas de Problemas. El examen contendrá una parte de Formulación Tradicional Inorgánica que debe ser superada como requisito esencial (anteriormente descrito) para superar la asignatura. El examen constará de preguntas cortas de respuesta breve y problemas con cuestiones teóricas incluidas. Peso del Examen 90%, si y sólo si, se supera la Formulación Inorgánica Tradicional. Presentación del trabajo tutorado acerca de un problema relacionado con la Química Ambiental que se propone (5%). Si hay disponibilidad de aulas y tiempo, sería recomendable que los alumnos presentaran públicamente los trabajos presentados. Entrega del Informe de Prácticas como un artículo científico (5%).

PARTE FÍSICA:

Se realizarán exámenes escritos al finalizar cada tema, siempre que sea posible. Los alumnos que lo superen liberan esta parte y solo tendrán que examinarse del resto en el examen final. Este será un Examen Escrito para las Clases Magistrales y las Prácticas de Problemas. Todos los exámenes constarán de preguntas cortas de respuesta breve y problemas con cuestiones teóricas incluidas. Peso del Examen 90%. Presentación de trabajos tutorados (5%). Si hay disponibilidad de aulas y tiempo, sería recomendable que los alumnos presentaran públicamente los trabajos presentados. Entregan del Informe de Prácticas como un artículo científico (5%).

Criterios de calificación

QUÍMICA:

$$NQ = 0.5 \cdot (0.9 \cdot (0.4 \cdot CM + 0.6 \cdot P)) + 0.05 \cdot TT + 0.05 \cdot (L + I)$$

FÍSICA:

$$NF = 0.5*(0.9*(0.4*CM+0.6*P))+0.05*TT+0.05*(L+I))$$

NQ es la calificación de la parte química que es la mitad de la asignatura.

NF es la calificación de la parte física que es la mitad de la asignatura.

CM es la nota de la parte de teoría (clases magistrales) del examen escrito.

P es la nota de la parte de problemas del examen escrito.

En química CM y P se computan si y sólo si se ha superado la prueba preliminar de formulación y nomenclatura TRADICIONAL de los compuestos inorgánicos.

TT es la calificación de la entrega del trabajo tutorado y de su presentación oral si se pudiese realizar.

L+I es la calificación relacionada con las prácticas de laboratorio y de informática que se concreta con la entrega del correspondiente informe de acuerdo al formato de un artículo científico.

RESUMEN DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN: LA NOTA GLOBAL.

La calificación global se corresponderá con el promedio de las calificaciones NQ y NF. El aprobado de la asignatura exige el aprobado de ambas partes. Las partes son independientes. Lo que significa que durante las convocatorias de un curso completo, las partes que han sido aprobadas se guardan. Este criterio no se aplica si las convocatorias no se corresponden con un mismo período lectivo (el mismo curso). Si esto sucede el alumno/a debe examinarse de nuevo de ambas partes. Las prácticas se guardan, si se superan, tan sólo durante dos cursos académicos. Si pasados dos cursos académicos el alumno/a no ha superado la asignatura tendrá que volver a realizarlas.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

Debido a la convivencia durante este período de transitoriedad entre las asignaturas de la licenciatura a extinguir y las de grado que comienzan, no existe una regularidad temporal semanal de las tareas y actividades. Así que resulta imposible presentar dicha temporalización. No obstante, se presentan, individualmente, la temporalidad anual de cada parte y de cada actividad (presencial y no-presencial).

QUÍMICA:

PRESENCIAL.

Evaluación: 3 horas

CM: 26 horas.

P: 20 horas.

L: 4 horas/grupo. x 7 grupos.

I: 4 horas/grupo. x 4 grupos.

NO PRESENCIAL.

TT: 2 horas.

AI: 54.25 horas. Aquí se incluyen todas las horas que debe destinar el alumno para superar la teoría y los problemas, así como las horas dedicadas a las tutorías on-line y al campus virtual.

FÍSICA:

PRESENCIAL.

Evaluación: 3 horas

CM: 26 horas.

P: 20 horas.

L: 4 horas/grupo. x 7 grupos.

I: 4 horas/grupo. x 4 grupos.

NO PRESENCIAL.

TT: 2 horas.

AI: 54.25 horas. Aquí se incluyen todas las horas que debe destinar el alumno para superar la teoría y los problemas, así como las horas dedicadas a las tutorías on-line y al campus virtual.

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

- 1.Exponer trabajos de carácter científico y de defenderlos adecuadamente en debates con el resto de los compañeros/as de clase. Competencias relacionadas N1 y T4.
- 2.Elaborar informes científicos basados en la presentación por escrito de los resultados de las prácticas de laboratorio. Con esto se pretende también que el alumno aprenda la forma en la que se elaboran los artículos científicos. Competencias relacionadas T2 y T4
- 3.Tener un comportamiento seguro en el laboratorio tanto para él como para el resto de los compañeros del grupo. Y que al mismo tiempo adquiriera los hábitos adecuados para el trabajo en equipo y la división de tareas. Competencias relacionadas T2
4. Comprender y aplicar convenientemente los principios físicos aplicados a la Veterinaria que se desarrollarán en las clases de teoría, de laboratorio, de problemas y de laboratorio de informática. Competencias relacionadas A2.
5. Comprender y aplicar convenientemente los principios químicos aplicados a la Veterinaria que se desarrollarán en las clases de teoría, de laboratorio, de problemas y de laboratorio de informática. Competencias relacionadas A2

EXPLICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS:

N1 Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

T2 Buscar y gestionar la información relacionada con la actividad del veterinario, desarrollando la habilidad de utilizar las tecnologías de la información para comunicar, compartir, recopilar, manejar y analizar la información.

T4 Comunicarse de forma efectiva con clientes, público en general, otros profesionales y autoridades competentes, escuchando y respondiendo de forma efectiva, y usando un lenguaje apropiado a la audiencia y al contexto.

Competencias específicas (Conocimiento y aplicación de:)

A2 Bases físicas y químicas de los procesos biológicos y sus aplicaciones a las Ciencias Veterinarias.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Tutorías en el despacho de la Facultad de Veterinaria (FAVET). 6 horas por semana para cada profesor responsable.

La distribución horaria se intentará consensuar con los alumnos para que el horario permita una de las exigencias de las tutorías que es la no coincidencia con el período de clases.

Atención presencial a grupos de trabajo

Cuando los trabajos estén asignados y los grupos definidos, éstos dispondrán de 2 horas semanales por cada profesor responsable dentro de las 6 horas de tutorías semanales establecidas en el apartado anterior para cada profesor responsable.

Atención telefónica

FÍSICA y QUÍMICA:

Despacho común en la Facultad de Veterinaria: 928 454362.

FÍSICA en el Campus de Tafira. Edificio de Ciencias Básicas: 928 454493.

QUÍMICA en el Campus de Tafira. Edificio Polivalente I. Parque Científico y Tecnológico. CIDIA. 928 457298.

Atención virtual (on-line)

A través del campus virtual mediante los foros de opinión que se establezcan en dicho servidor.

Correos electrónicos:

FÍSICA: jmartin@dfis.ulpgc.es

QUÍMICA: elisendapm80@hotmail.com y ogonzalez@dqui.ulpgc.es

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Juan Manuel Martín González (COORDINADOR)

Departamento: 257 - FÍSICA

Ámbito: 385 - Física Aplicada

Área: 385 - Física Aplicada

Despacho: FÍSICA

Teléfono: 928454493 **Correo Electrónico:** juan.martin@ulpgc.es

Dr./Dra. Oscar Manuel González Díaz (RESPONSABLE DE PRACTICAS)

Departamento: 287 - QUÍMICA

Ámbito: 755 - Química Física

Área: 755 - Química Física

Despacho: QUÍMICA

Teléfono: 928457298 **Correo Electrónico:** oscar.gonzalez@ulpgc.es

Dr./Dra. Elisenda Pulido Melián**Departamento:** 287 - QUÍMICA**Ámbito:** 750 - Química Analítica**Área:** 750 - Química Analítica**Despacho:** QUÍMICA**Teléfono:****Correo Electrónico:** *elisenda.pulido@ulpgc.es***Dr./Dra. Elisenda Pulido Melián****Departamento:** 287 - QUÍMICA**Ámbito:** 755 - Química Física**Área:** 755 - Química Física**Despacho:** QUÍMICA**Teléfono:****Correo Electrónico:** *elisenda.pulido@ulpgc.es***Bibliografía****[1 Básico] Fundamentos de química biológica /***Amando Garrido Pertierra.**Interamericana/McGraw-Hill,, Madrid : (1990)**8476155891***[2 Básico] Química biológica: las bases químicas de la vida /***George H. Schmid.**Interamericana/McGraw-Hill,, Madrid : (1986)**8476053509***[3 Básico] Física /***Joseph W. Kane, Morton M. Sternheim ; [versión española por el Dr. José Casas Vázquez y Dr. David Jou Mirabent].**Reverté,, Barcelona : (1982)**8429140743***[4 Básico] Física /***Paul A. Tipler.**Reverté,, Barcelona : (1992) - (3ª ed.)**8429143688***[5 Básico] Fundamentos y problemas de química /***por F. Vinagre Jara y L.M. Vázquez de Miguel.**Alianza,, Madrid : (1996) - (4ª ed.)**842068130X***[6 Básico] Física para las ciencias de la vida y de la salud /***Simon G. G. MacDonald, Desmond M. Burns.**Fondo Educativo Interamericano,, Bogotá : (1978)***[7 Recomendado] Química: curso universitario /***Bruce M. Mahan.,**Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1986) - (2ª ed., rev.)**9688580201***[8 Recomendado] Química orgánica /***Herbert Meislich... [et al.].**McGraw-Hill,, Bogotá ; (2001) - (3ª ed.)*

