

**CONTENIDOS MÍNIMOS DEL CURRÍCULO DE  
FORMACIÓN DE MAESTRAS Y MAESTROS  
CIENCIAS NATURALES: FÍSICA – QUÍMICA**

<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>CIENCIAS NATURALES: FÍSICA – QUÍMICA</b>			<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	<b>MATEMÁTICA APlicada a la FÍSICA y la QUÍMICA</b>			
<b>Año de Formación:</b>	<b>PRIMERO</b>	<b>Semestre</b>	<b>PRIMERO SEGUNDO</b>	<b>Hrs. Semana Hrs. Semestre</b>	<b>2 80</b>			
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Fortalecemos el respeto y responsabilidad con el estudio y análisis de cálculos algebraicos, geometría, trigonometría y cálculo diferencial, a través de actividades comunitarias y solución de problemas para desarrollar el pensamiento lógico concreto-abstracto-concreto de la matemática aplicada.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla la matemática aplicada fortaleciendo el pensamiento lógico.</li> <li>• Analiza, interpreta y genera capacidades en la resolución ejercicios y problemas.</li> <li>• Comprende y relaciona los conocimientos científicos a la realidad.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<b>1. ÁLGEBRA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresiones algebraicas</li> <li>• Transformaciones algebraicas: Factorización <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Métodos especiales de factorización</li> </ul> </li> <li>• Expresiones algebraicas: M.C.D y m.c.m</li> <li>• Potenciación y radicación algebraica.</li> <li>• Ecuaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ecuaciones lineales</li> <li>◦ Ecuaciones cuadráticas.</li> </ul> </li> <li>• Aplicaciones</li> </ul> <b>2. GEOMETRÍA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segmentos y ángulos</li> <li>• Triángulos</li> <li>• Triángulos rectángulos notables</li> </ul> <b>3. TRIGONOMETRÍA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de medición angular</li> <li>• Longitud de arco de una circunferencia</li> <li>• Razones trigonométricas de un ángulo agudo</li> <li>• Razones trigonométricas de un ángulo en posición normal</li> <li>• Circunferencia trigonométrica</li> <li>• Identidades trigonométricas fundamentales</li> <li>• Resolución de triángulos oblicuángulos</li> </ul> <b>4. FUNCIONES Y LÍMITES</b>								

- Definición de función.
- Dominio y rango.
- Composición de funciones
- Funciones elementales.
- Definición de límites.
- Teorema de límites.
- Límites algebraicos.
- Límites trigonométricos.
- Límites exponenciales y logarítmicos.
- Límites laterales.
- Continuidad.

## 5. DERIVADA

- Definición
- Interpretación geométrica.
- Teoremas de derivación.
- Derivación de funciones
- Regla de la cadena
- Derivación implícita
- Derivadas laterales
- Derivadas y continuidad
- Aplicaciones de la derivada

## 6. INTEGRALES DE INTEGRACIÓN

- Definición de antiderivada: fórmulas elementales
- Métodos de integración
- Integración por sustitución
- Integración por partes
- Integración por fracciones parciales
- Integrales trigonométricas
- Integrales por sustitución trigonométrica
- Integrales binomios
- Integrales de funciones irracionales
- Integrales de funciones racionales trigonométricas
- Aplicaciones de la integral

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- Avery, H. (2010) Cálculo Superior en Física-Química. Ed. Reverté
- Aucallanchi, F. (2019) Geometría. Lima, Perú: RACSO EDITORES E.I.R.L
- Aucallanchi, F. (2019) Álgebra. Lima, Perú: RACSO EDITORES E.I.R.L
- Castellet, M. (2011), Álgebra Lineal y Geometría: Ed. Reverté.
- Obispo, W, y De la Cruz, S. (2016) Trigonometría esencial. Lima, Perú: Lumbres Editores
- Peter, M. (2011) Álgebra y Trigonometría: Ed. Reverté
- Quispe, R, y Espinoza, R. (2018) Geometría esencial. Lima, Perú: Lumbres Editores
- Rojo, E, I. Martín, (1994). Ejercicios y problemas de álgebra. McGraw-Hill.
- Smith, et. al. (2005) Álgebra Trigonometría y Geometría Analítica. PEARSON EDUCACIÓN.

<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>CIENCIAS NATURALES: FÍSICA –QUÍMICA</b>			<b>UNIDAD DE FORMACIÓN</b>	ESPACIO COMUNITARIO DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS (LABORATORIO) – ECPC			
<b>Año de Formación:</b>	<b>PRIMERO</b>	<b>Semestre</b>	<b>PRIMERO SEGUNDO</b>	<b>Hrs. Semana</b> <b>Hrs. Semestre</b>	<b>2 80</b>			
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Practicamos el respeto y la complementariedad desde la comprensión de los fenómenos físicos y químicos en la naturaleza a través de actividades comunitarias y experimentales en laboratorio fortaleciendo capacidades investigativas en el desarrollo de la unidad de formación.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los fenómenos naturales a través de la observación.</li> <li>• Verifica los fenómenos físicos y químicos a través de la experimentación y demostración del método científico.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. NORMAS BÁSICAS DE INTERACCIÓN EN EL ECPC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas de instalación de un laboratorio de química y física.</li> <li>• Normas personales para la interacción en el ECPC.</li> <li>• Normas de manejo de material y equipos en los Espacios Comunitarios de Producción de Conocimientos.</li> <li>• Normas referentes al manejo de sustancias químicas.</li> <li>• Pictogramas, elementos de seguridad y rombo de seguridad en ECPC.</li> <li>• Manejo adecuado de residuos provenientes del ECPC</li> <li>• Caracterización y reconocimiento de los instrumentos y materiales utilizados para la práctica experimental.</li> <li>• Función y aplicación de materiales como parte del ECPC</li> </ul> <p><b>2. OBTENCIÓN DE COMBINACIONES BINARIAS, TERNARIAS Y OTROS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de compuestos binarios</li> <li>• Obtención de compuestos ternarios</li> <li>• Obtención de compuestos cuaternarios y complejos.</li> <li>• Efectos sobre el medio ambiente y la salud de compuestos orgánicos e inorgánicos.</li> </ul> <p><b>3. ANÁLISIS DE TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacciones de análisis y síntesis.</li> <li>• Reacciones de simple y doble sustitución.</li> <li>• Reacciones de óxido reducción.</li> <li>• Reacciones de neutralización.</li> <li>• Reacciones de combustión.</li> <li>• Reacciones exotérmicas y endotérmicas.</li> </ul> <p><b>4. CALCULO DE ÁREAS, VOLÚMENES Y VARIABLES FÍSICO QUÍMICAS.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición de longitudes, cálculo de perímetro y superficie.</li> </ul>								

- Medición de área, volumen en diferentes formas geométricas.
- Medición de errores.

## 5. EXPERIENCIAS EN RELACIÓN AL MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS.

- Movimiento rectilíneo uniforme.
- Movimiento uniforme acelerado.
- Movimiento de caída libre.
- Lanzamiento de proyectiles.
- Segunda ley de newton.
- Conservación de la energía

## 6. REPRESENTACIÓN DIDÁCTICA FENÓMENOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

- Construcción de materiales representativos desde el contexto (material de laboratorio casero).
- Construcción de modelos moleculares de elementos y compuestos químicos.
- Modelización de fenómenos físicos y químicos con material reciclable.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- Cabrera. J, Vivas. M, (2016) Manual de Prácticas de Laboratorio. Colombia
- Ministerio de Educación (2019) Manual interactivo de laboratorio Física. La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Educación (2019) Manual interactivo de laboratorio Química. La Paz, Bolivia.
- Sánchez, R. (2004) Manual de Química Experimental tomo 1, 2, 3. Sucre, Bolivia.
- Lázaro C. (1986), "Manual de Experimentos para una introducción a la Química" La Paz, Ed. SIDUMSA
- Davis, J, MacNAB, K. (1975) Manual de laboratorio para química: experimentos y teorías. Barcelona, Ed. REVERTÉ.

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	QUÍMICA BÁSICA PRODUCTIVA			
Año de Formación:	PRIMERO	Semestre	PRIMERO SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	2 80			
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Promovemos el respeto y la responsabilidad a través del análisis desde la comprensión de la química como ciencia, sus características, hechos históricos y el átomo como aspectos fundamentales de los fenómenos naturales y químicos, asumiendo acciones propositivas y críticas relacionadas al cuidado de la madre tierra con emprendimientos productivos de aplicación y reproducción de fenómenos.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende la ciencia de la química a partir del análisis.</li> <li>• Desarrolla habilidades creativas en la construcción de modelos atómicos.</li> <li>• Asume actitudes críticas desde la investigación.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. LA QUÍMICA COMO CIENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevancia del estudio de la ciencia de la materia</li> <li>• Ciencia de la materia su definición y su relación con otras ciencias</li> <li>• Mediciones y método científico.</li> <li>• Estudio de la química inorgánica y orgánica</li> </ul> <p><b>2. HISTORIA DE LA QUÍMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso histórico de la química</li> <li>• Las etapas importantes en la historia de la química.</li> </ul> <p><b>3. ORGANIZACIÓN Y COMPORTAMIENTO DE LA MATERIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materia y energía.</li> <li>• Propiedades y cambios de la materia.</li> <li>• Métodos de separación de mezclas</li> </ul> <p><b>4. ESTRUCTURA ATÓMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El átomo</li> <li>• Evolución del modelo atómico</li> <li>• Partículas subatómicas</li> <li>• Modelo atómico “Bohr”</li> <li>• Propiedades atómicas</li> </ul> <p><b>5. TABLA PERIÓDICA DE ELEMENTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso histórico de la tabla periódica de elementos.</li> <li>• Configuración electrónica y periodicidad.</li> <li>• Tabla periódica, su característica y propiedades.</li> <li>• Estructura y organización de la tabla periódica de elementos.</li> <li>• Impacto ambiental y en la salud por el uso de elementos químicos.</li> </ul> <p><b>6. ENLACES QUÍMICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La regla del octeto, los electrones de valencia y su relación con la posición de los elementos en la tabla periódica.</li> <li>• Los diferentes tipos de enlace químico y las propiedades que se derivan.</li> </ul>								

## **7. NOTACIÓN Y NOMENCLATURA QUÍMICA**

- Nombres y fórmulas químicas.
- Números de oxidación.
- Nomenclatura de compuestos inorgánicos.
- Compuestos binarios.
- Compuestos ternarios.
- Compuestos cuaternarios.
- Compuestos de coordinación y complejos

## **BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF**

- Química Inorgánica. Nomenclatura y formulación, Normas de la IUPAC, EDELVIVES
- López. L, Gutiérrez. M, (2010) Química inorgánica, Aprende haciendo. México: PEARSON EDUCACIÓN
- Cruz. J, Osuna. M, (2008) Química General, Un nuevo enfoque en la enseñanza de la química. México: Once Ríos Editores.
- Babor e Ibarz, (1968), "Química General", Barcelona, Ed. Marín.
- Chang, Raymond, (1996), "Química", México, Ed Printice Hall.
- Ebbing, D. Gammon, S. (2010) Química General, México, Cengage Learning.

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	MECÁNICA DE LA PARTÍCULA EN LA MADRE TIERRA
Año de Formación:	PRIMERO	Semestre	PRIMERO SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	2 80
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Analizamos crítica y reflexivamente la fenomenología y lenguaje científico de los acontecimientos dados en el contexto, practicando la complementariedad y responsabilidad que promuevan la convivencia pacífica, aplicando estrategias experimentales-teóricas para el desarrollo de capacidades de observación, investigación y experimentación.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observa acontecimientos naturales en el contexto</li> <li>• Analiza crítica y reflexivamente los fenómenos naturales</li> <li>• Experimenta acontecimientos y/o fenómenos físicos</li> <li>• Aplica los saberes y</li> </ul>
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>					
<p><b>1. LA FÍSICA UNA CIENCIA DE NUESTRO ENTORNO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Física</li> <li>• Avance histórico de la Física</li> <li>• División de la Física</li> <li>• La física y otras ciencias</li> <li>• La ciencia</li> <li>• Método científico</li> </ul> <p><b>2. LAS MAGNITUDES FÍSICAS Y SU MEDICIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnitud física</li> <li>• Magnitudes fundamentales y derivadas.</li> <li>• Notación científica</li> <li>• Redondeo de cifras</li> <li>• Cifras significativas</li> <li>• Teoría y cálculo de errores.</li> <li>• Sistema de unidades</li> <li>• Análisis dimensional.</li> </ul> <p><b>3. VECTORES COMO MEDIDA Y REPRESENTACIÓN DE LA REALIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia entre magnitudes escalares y vectoriales</li> <li>• Notación y representación gráfica de un vector</li> <li>• Sistemas de vectores</li> <li>• Operaciones matemáticas con vectores</li> <li>• Adición de vectores, métodos gráficos y analítico</li> <li>• Sustracción de vectores.</li> <li>• Multiplicación de un vector por un escalar</li> <li>• Producto escalar</li> <li>• Producto vectorial</li> <li>• Vectores en el espacio</li> </ul> <p><b>4. CINEMÁTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• División e importancia de la Mecánica</li> <li>• Sistemas de referencia</li> <li>• Elementos del movimiento mecánico</li> <li>• Tipos de movimiento</li> </ul>					

- Movimiento rectilíneo uniforme
- Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado
- Movimiento vertical
- Movimiento Compuesto
- Movimiento circular

## 5. LEYES DEL MOVIMIENTO DE NEWTON

- Fuerza e interacciones
- Primera ley de Newton
- Segunda ley de Newton
- Masa y peso
- Tercera ley de Newton
- Diagrama de cuerpo libre

## 6. APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON

- Empleo de la primera ley de Newton: partícula en equilibrio.
- Empleo de la segunda ley de Newton: dinámica de partículas
- Fuerzas de fricción.
- Dinámica del movimiento circular

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- Aucallanchi, F. (2016) Física Fundamentos y Aplicaciones I. Perú: RACSO Editores E.I.R.L.
- Cardona, F. (2011) Física 1, 2, 3 Guía de laboratorio para el Estudiante. Cochabamba, Bolivia: ETREUS Impresores
- Carlo, L. (1992) “Manual de Experimentos”, La Paz, Bolivia: SIDUMSA.
- Gómez, H. y Ortega, R. (2017) Física I. México: Cengage Learning Editores.
- Hewitt, P. (1998) Física Conceptual Manual de Laboratorio. México: Pearson educación.
- Hewitt, P. (2007) Física Conceptual. México: Pearson educación.
- Lara, J. (Sin fecha) VADEMECOM “Mecánica”. Sucre, Bolivia: La luz al final del túnel Editorial
- Ministerio de Educación (2019) Manual Interactivo de Laboratorio Física. La Paz, Bolivia
- Raymond, Serway y Jewett. (2008) Física para Ciencias e Ingeniería. México: Cengage Learning Editores
- Sears, W. y Zemansky. (2013) “Física Universitaria Volumen 1”. México: PEARSON
- Slisko, J. (2010) Física 1 el gimnasio de la Mente. México: PEARSON

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	BIOLOGÍA, BIOFÍSICA Y GEOFÍSICA EN LA MADRE TIERRA			
Año de Formación:	SEGUNDO	Semestre	ANUAL	Hrs. Semana Hrs. Semestre	4 160			
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Promovemos el respeto y la responsabilidad a través del estudio de la biología, biofísica, geofísica y la relación entre ellas, identificando sus características e importancia en la vida y su entorno para promover acciones de cuidado y preservación de toda forma de vida.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga y propone temáticas pertinentes a la especialidad para generar espacios de socialización en relación a la unidad de formación.</li> <li>• Plantea acciones de cuidado y preservación de la vida y la salud.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. BIOLOGÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos de Biología.</li> <li>• División de la Biología.</li> <li>• Unidad biológica de los seres vivos</li> <li>• Estructura de los organismos</li> <li>• Relaciones con otras ciencias (Química – Física).</li> </ul> <p><b>2. BIOFÍSICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia de la biofísica</li> <li>• Biofísica médica (transmisión del impulso nervioso, procesos biomecánicos del equilibrio, desplazamiento del organismo humano)</li> <li>• Ramas de la biofísica:</li> <li>• Biomecánica</li> <li>• Bioelectricidad y citofísica</li> <li>• Bioenergética</li> <li>• Bioacústica</li> <li>• Biofísica sensorial</li> <li>• Relación con otras ciencias</li> <li>• Método de la biofísica (observación, medición, análisis, predicción)</li> </ul> <p><b>3. GEOFÍSICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La geofísica como ciencia</li> <li>• La tierra y el universo</li> <li>• Factores que afectan a la temperatura de la tierra</li> <li>• Sismología terrestre</li> <li>• Gravedad terrestre</li> <li>• Geomagnetismo</li> </ul>								

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- Latorre. Ramón, 1996. Lopez-barneo José "Biofísica y Fisiología Celular"- edits
- Alonso, J. Introducción Biofísica a la resonancia magnética en neuroimagen, Barcelona.
- (2010) Biofísica parte 1 y 2, Buenos Aires, Editorial Asimov
- Behar, D. () Biofísica de las ciencias de la salud
- Del Valle, E. () Introducción a la geofísica , México
- Diaz Cubero J.H. (1978), "Introducción a las Ciencias Biológicas", España, Ed Edime

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	HIDROCARBUROS EN LA MADRE TIERRA			
Año de Formación:	SEGUNDO	Semestre	PRIMERO SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	4 160			
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación	Fortalecemos la complementariedad y reciprocidad mediante el estudio de los compuestos derivados del carbono y los hidrocarburos como parte de la reserva nacional a través del trabajo comunitario y construcción de material didáctico para promover el cuidado de los recursos no renovables en nuestro país y la aplicación de sus derivados.			Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea opciones de solución para la preservación de los recursos no renovables.</li> <li>• Fortalece el trabajo comunitario con responsabilidad y respeto.</li> <li>• Construye materiales didácticos a través de la observación.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. EL CARBONO Y SUS DERIVADOS EN LA MADRE TIERRA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de la química orgánica</li> <li>• Evolución histórica en el contexto local y universal</li> <li>• Fuentes naturales de los compuestos orgánicos</li> <li>• Aplicaciones de la química orgánica</li> <li>• El átomo de carbono</li> <li>• Estructura atómica – molecular</li> <li>• Hibridación</li> <li>• Características de los compuestos de carbono</li> <li>• Representación de las moléculas orgánicas</li> <li>• Grupos funcionales de los compuestos orgánicos</li> </ul> <p><b>2. HIDROCARBUROS.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El petróleo y gas natural en Bolivia y el mundo.</li> <li>• Hidrocarburos saturados: parafinas o alcanos</li> <li>• Hidrocarburos insaturados con dobles enlaces: alquenos u olefinas.</li> <li>• Hidrocarburos insaturados con triples enlaces: alquinos o acetilenos.</li> <li>• Hidrocarburos alicíclicos</li> <li>• Hidrocarburos aromáticos</li> <li>• Derivados halogenados de los hidrocarburos</li> <li>• Reacciones químicas y obtención.</li> </ul> <p><b>3. COMPUESTOS OXIGENADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcoholos y fenoles</li> <li>• Éteres</li> <li>• Aldehídos y cetonas</li> <li>• Ácidos carboxílicos</li> <li>• Sales y esteres de los ácidos carboxílicos</li> <li>• Reacciones químicas y obtención.</li> </ul> <p><b>4. COMPUESTOS NITROGENADOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aminas</li> <li>• Amidas</li> </ul>								

- Nitrilos o cianuros
- Nitroderivados
- Reacciones químicas y obtención.

## 5. ISOMERÍA

- Características
- Clasificación
- Isómeros estructurales
- Estereoisomería

## 6. POLIMERIZACIÓN

- Concepto
- Clases de polímeros
- Importancia de los polímeros en la industria.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- Meislich, H. (1978) Química Orgánica, serie Schaum. Bogotá Colombia. Editorial McGraw-Hill
- Chang, Raymond, (2010) “Química”, ed. Mc Graw Hill Educación. México
- “Formulación y nomenclatura de Química Orgánica”, Normas de IUPAC ED. EDELVIVES
- Ebbing, D. Gammon, S. (2010) Química General, México, Cengage Learning.
- Wade, L. (2011) Química orgánica. Volumen I, Séptima edición, México, PEARSON EDUCACIÓN
- Wade, L. (2011) Química orgánica. Volumen II, Séptima edición, México, PEARSON EDUCACIÓN

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	MECÁNICA DE SÓLIDOS Y FLUIDOS
Año de Formación:	SEGUNDO	Semestre	PRIMERO SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	4 160
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Analizamos las características fundamentales de los fluidos en reposo y movimiento, como las teorías, principios, teoremas o modelos matemáticos, a través de estrategias experimentales teóricas, que promuevan la capacidad productiva, practicando valores de reciprocidad y complementariedad de la convivencia pacífica.		<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observa y diferencia los fluidos en reposo y en movimiento.</li> <li>• Experimenta acontecimientos y fenómenos de hidrostática e hidrodinámica</li> <li>• Analiza crítica y reflexivamente los fenómenos hidráulicos a través de la física en movimiento.</li> <li>• Aplica los saberes y conocimientos estudiados a situaciones concretas.</li> </ul>	

#### UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS

##### MECÁNICA DE SÓLIDOS

###### 1. EL TRABAJO Y LA ENERGÍA MECÁNICA

- Trabajo de una fuerza constante y fuerza variable
- Potencia mecánica
- Energía mecánica
- Energía cinética
- Teorema de trabajo-energía cinética
- Energía potencial mecánica y energía potencial elástica
- Ley de la conservación de la energía mecánica
- Aplicaciones de la ley de la conservación de la energía en las energías alternativas

###### 2. IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

- Cantidad de movimiento en una colisión
- Impulso y conservación de la cantidad de movimiento
- Choque y colisión
- Colisiones elásticas en una dimensión
- Colisiones inelásticas en la vida diaria
- Colisiones en dos dimensiones

##### MECÁNICA DE FLUIDOS

###### 3. HIDROSTÁTICA

- Naturaleza de los fluidos

- Fluido
- Estática de fluidos
- Clasificación de fluidos
- Propiedades de los fluidos
- Teoremas fundamentales de la hidrostática
- Teorema de STEVIN “La ecuación fundamental de la hidrostática”
- Consecuencias del Teorema de Stevin
- Teoremas de Pascal
- Instrumentos para medir la presión “manometría”
- Vasos comunicantes
- Teoremas de Arquímedes

#### **4. HIDRODINÁMICA**

- Fluidos en movimiento
- Fundamentos físicos de la dinámica de fluidos
- La conservación de la masa “ecuación de continuidad”
  - Principio de continuidad
- La conservación de la energía “ecuación de Bernoulli”
- Aplicaciones del Teorema de Bernoulli
  - La fórmula de Torricelli
  - Los tubos de Pitot
  - El tubo de Venturi
- Viscosidad y resistencia al flujo
- Movimiento de cuerpo sólido en contacto con fluidos.

#### **BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF**

- Aucallanchi, F. (2016) Física Fundamentos y Aplicaciones I. Perú: RACSO Editores E.I.R.L.
- Gómez, H. y Ortega, R. (2017) Física I. México: Cengage Learning Editores.
- Hewitt, P. (2007) Física Conceptual. México: Pearson educación.
- Lara, J. (Sin fecha) VADEMECOM “Mecánica”. Sucre, Bolivia: La luz al final del túnel Editorial
- Ministerio de Educación (2019) Manual Interactivo de Laboratorio Física. La Paz, Bolivia
- Raymond, Serway y Jewett. (2008) Física para Ciencias e Ingeniería. México: Cengage Learning Editores
- Sears, W. y Zemansky. (2013) “Física Universitaria Volumen 1”. México: PEARSON
- Slisko, J. (2011) Física 2 el gimnasio de la Mente. México: PEARSON
- Valero, M. (1986) “Física Fundamental 1”, Bogotá, Colombia: Editorial Norma
- Young, D. y Freedman, A. (2013) “Física Universitaria Volumen 1”. México: PEARSON

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	ONDAS, SONIDO Y LUZ EN EL COSMOS			
Año de Formación:	SEGUNDO	Semestre	PRIMERO SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	4 160			
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación	Analizamos las características fundamentales de las ondas, sonidos y luz en el cosmos, aplicando estrategias experimentales y teóricas, a través de prácticas experimentales que promuevan la convivencia pacífica y capacidad productiva.			Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observa fenómenos ondulatorios en la naturaleza</li> <li>• Experimenta a través de laboratorio los acontecimientos y/o fenómenos ondulatorios</li> <li>• Aplica los saberes y conocimientos estudiados a situaciones concretas de la realidad.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. MOVIMIENTO ONDULATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ondas y tipos de ondas</li> <li>• Magnitudes para describir el Movimiento Ondulatorio</li> <li>• Ondas armónicas: Teorema de Fourier</li> <li>• Descripción matemática de una onda</li> <li>• Fases del movimiento ondulatorio</li> <li>• Principio de superposición</li> <li>• Interferencia</li> <li>• Ondas estacionarias</li> </ul> <p><b>2. NATURALEZA Y PROPAGACIÓN DEL SONIDO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturaleza del sonido</li> <li>• Velocidad del sonido</li> <li>• Características del sonido</li> <li>• Fuentes sonoras: cuerdas, tubos, varilla.</li> <li>• Efecto Doppler</li> <li>• Energía asociada al movimiento ondulatorio</li> <li>• Causas de debilitación de una onda</li> </ul> <p><b>3. NATURALEZA Y PROPAGACIÓN DE LA LUZ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorías sobre la propagación de la luz</li> <li>• Naturaleza de la luz</li> <li>• Velocidad de la luz</li> <li>• Interferencia de la luz</li> <li>• Difracción de la luz</li> <li>• Polarización de la luz</li> <li>• Fotometría</li> <li>• Leyes de la iluminación</li> <li>• Ley de Lambert</li> </ul>								

#### **4. REFLEXIÓN Y REFRACCIÓN**

- Reflexión de la luz
- Propiedades de la reflexión
- Espejos planos
- Espejos esféricos
- Refracción de la luz
- Velocidad e índice de refracción
- Leyes de la refracción
- Ley de Snell
- Ángulo límite o crítico
- Reflexión interna total
- Altura aparente
- Láminas de caras paralelas
- Desplazamiento lateral
- Prismas
- Desviación mínima
- Lentes
- Lentes convergentes
- Lentes divergentes
- La visión y los instrumentos ópticos

#### **BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF**

- Hewitt, P. (2007) Física Conceptual. México: Pearson educación.
- Lara, J. (Sin fecha) VADEMECOM “Ondas”. Sucre, Bolivia: La luz al final del túnel Editorial
- Ministerio de Educación (2019) Manual Interactivo de Laboratorio Física. La Paz, Bolivia
- Ossio, B. (1998) Física 2. Cochabamba, Bolivia: Santillana de ediciones S.A.
- Valero, M. (1986) “Física Fundamental 2”, Bogotá, Colombia: Editorial Norma
- Young, D. y Freedman, A. (2013) “Física Universitaria Volumen 2”. México: PEARSON

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	QUÍMICA II
Año de Formación:	TERCERO	SEMESTRE	PRIMERO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Promovemos el respeto y la responsabilidad en la comunidad educativa a través del análisis y revisión bibliográfica desde la comprensión de la química y sus reacciones, cinética y equilibrio químico asumiendo acciones propositivas y críticas relacionadas al cuidado de la madre tierra y sus aplicaciones en actividades del cotidiano vivir.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciona la química con actividades del cotidiano vivir</li> <li>Compara las diferentes presentaciones y reacciones de la química a través de diferentes fenómenos.</li> </ul>
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>					
<b>1. CAMBIOS QUÍMICOS EN LA MATERIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Representación y significado de las reacciones químicas y ecuaciones químicas</li> <li>Tipos de reacciones inorgánicas</li> <li>Balanceo de ecuaciones químicas</li> </ul>				
<b>2. ESTEQUIOMETRÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de materia</li> <li>Definición de mol, su relación con la masa molar</li> <li>Número de Avogadro</li> <li>Volumen molar.</li> <li>Problemas estequiométricos</li> <li>Masa – masa</li> <li>Masa – volumen</li> <li>Volumen – volumen</li> <li>Reactivos limitante</li> <li>Importancia de la estequiometría en la producción.</li> <li>Ley de gases</li> <li>Propiedades de los gases e impacto en las condiciones atmosféricas.</li> <li>Teoría de gases ideales</li> <li>Leyes del comportamiento de los gases</li> </ul>				
<b>3. AGUA, SOLUCIONES Y PH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El Agua y sus propiedades</li> <li>Tipos de soluciones / disoluciones</li> <li>Calculo de concentración de soluciones</li> <li>Concepto de PH y su escala</li> </ul>				
<b>4. CINETICA QUÍMICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rapidez de una reacción</li> <li>Relación entre la concentración de reactivos y el tiempo</li> <li>Mecanismos de reacción</li> </ul>				
<b>5. EQUILIBRIO QUÍMICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto de equilibrio y constante de equilibrio</li> <li>Relación entre cinética química y equilibrio químico</li> </ul>				

- Factores que afectan al equilibrio químico
- 6. ÁCIDOS Y BASES**
- Ácidos y bases
  - Propiedades acido – base del agua
  - Ácidos débiles y la constante de ionización de un ácido
  - Bases débiles y la constante de ionización de una base
  - Propiedades ácido – base
- 7. EQUILIBRIO ACIDO – BASE Y EQUILIBRIO DE SOLUBILIDAD**
- Comparación entre equilibrio homogéneo y heterogéneo en disolución
  - Valoración ácida – base
  - Indicadores acido – base
  - Equilibrio de solubilidad
- 8. ELECTROQUÍMICA**
- Conducción eléctrica
  - Potencial de celda
  - Celdas Voltaicas
  - Electrólisis
  - Corrosión

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- Cruz. J, Osuna. M, (2008) Química General, Un nuevo enfoque en la enseñanza de la química. México: Once Ríos Editores.
- Babor e Ibarz, (1968), "Química General", Barcelona, Ed. Marín.
- Chang, Raymond, (1996), "Química", México, Ed Printice Hall.
- Ebbing, D. Gammon, S. (2010) Química General, México, Cengage Learning.
- Chang, Raymond, (2010) "Química", ed. Mc Graw Hill Educación. México

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	ÓPTICA ONDULATORIA			
Año de Formación:	TERCERO	Semestre	PRIMERO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100			
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Analizamos las características fundamentales en el campo de estudio de la óptica ondulatoria, aplicando estrategias experimentales y teóricas, practicando valores que promuevan la convivencia pacífica, promoviendo la capacidad investigativa y productiva.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza crítica y reflexivamente los fenómenos ópticos ondulatorios en el proceso de la observación</li> <li>• Aplica los saberes y conocimientos estudiados a situaciones concretas de la realidad.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de las ondas</li> <li>• Espectro electromagnético</li> <li>• Espectro de la luz visible</li> <li>• Niveles de energía de la onda electromagnética</li> </ul> <p><b>2. INTERFERENCIA DE LAS ONDAS LUMINOSAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones de interferencia</li> <li>• Diagrama de interferencia de dos rendijas-experimento de Thomas Young</li> <li>• Diagrama de interferencia de rendijas múltiples</li> <li>• Interferencia en películas delgadas</li> </ul> <p><b>3. DIFRACCIÓN Y POLARIZACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Difracción de la luz</li> <li>• Polarización por reflexión y su interpretación</li> <li>• Leyes de la polarización</li> <li>• Polarización por doble refracción</li> </ul>								

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hewitt, P. (2007) Física Conceptual. México: Pearson educación.</li> <li>• Ministerio de Educación (2019) Manual Interactivo de Laboratorio Física. La Paz, Bolivia</li> <li>• Raymond, Serway y Jewett. (2008) Física para Ciencias e Ingeniería. México: Cengage Learning Editores</li> <li>• Sears, W. y Zemansky. (2013) "Física Universitaria Volumen 2". México: PEARSON</li> <li>• Valero, M. (1994) "Física Fundamental 2", Bogotá, Colombia: Editorial Norma</li> </ul>

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	FÍSICOQUÍMICA			
Año de Formación:	TERCERO	Semestre	SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	6 120			
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Fortalecemos la responsabilidad y complementariedad con el análisis y comprensión de la forma de presentación de la química, gases y sus leyes a través de la recolección de información y prácticas experimentales para coadyuvar con el desarrollo productivo e industrial de nuestro país.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia de las leyes de la termoquímica y termodinámica para su aplicación.</li> <li>• Analiza y comprende los fenómenos fisicoquímicos desde su aplicabilidad.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. EQUILIBRIO, VARIABLES, ESTADOS DE AGREGACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema</li> <li>• Equilibrio estable y metaestable</li> <li>• Variables y propiedades extensivas e intensivas</li> <li>• Estados de agregación</li> <li>• Diagramas de fases para una sustancia pura</li> <li>• Ecuaciones de estado</li> <li>• Equilibrio entre fases</li> </ul> <p><b>2. COMPORTAMIENTO DE GASES REALES A BAJAS PRESIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Boyle-Mariotte</li> <li>• Ley de Charles-Gay Lussac</li> <li>• Escalas de temperatura</li> <li>• Ley de avogadro</li> <li>• Ecuación de van der waals</li> </ul> <p><b>3. EQUILIBRIO QUÍMICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio químico</li> <li>• Equilibrios homogéneos en fase gaseosa</li> <li>• Efecto de la temperatura, ecuación de van't Hoff</li> <li>• Tercer principio de la termodinámica</li> <li>• Constante de equilibrio</li> <li>• Equilibrio químico en sistemas heterogéneos</li> </ul> <p><b>4. TERMODINAMICA DE ELECTROLITOS- ELECTROQUÍMICA DE EQUILIBRIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iones de solución</li> <li>• Energía libre de formación de iones y su estabilidad en solución</li> <li>• Entalpia de hidratación y energía reticular</li> <li>• Actividad de electrolitos</li> <li>• Potencial químico de la sal</li> <li>• Sistemas electrolíticos</li> <li>• Fenómenos de transporte en soluciones electrolíticas</li> </ul> <p><b>5. CINÉTICA QUÍMICA</b></p>								

- Cinética química y termodinámica
- Velocidad de reacción
- Mecanismos de reacción y molecularidad
- Determinación experimental del orden de una reacción química
- Reacciones simples y complejas
- Efecto de la temperatura sobre la velocidad

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- Ebbing, D. Gammon, S. (2010) Química General, México, Cengage Learning.
- Chang, Raymond, (2010) "Química", ed. Mc Graw Hill Educación. México
- Capparelli. L. Alberto. 2013 Físicoquímica básica-1ra edición. La plata
- Atkins P.W. (1991), "Fisicoquímica" USA, Iberoamericana,
- Dominguez X. A. (1973), "Investigación Fisicoquímica", México, Editorial Limusa.
- Glibert W. Castellan, (1981), "Fisicoquímica" Fondo Educativo Iberoamericano, S.A.
- Ira N. Levine, (1991), "Fisicoquímica", España, Mc Graw Hill, Iberoamericana de España, S.A.

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	BIOQUÍMICA			
Año de Formación:	TERCERO	Semestre	SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100			
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Practicamos la responsabilidad analizando el sentido de la Bioquímica y sus funciones en el organismo través de la revisión bibliográfica, trabajo en equipo y construcción de cartillas informativas para generar conciencia en el cuidado del cuerpo y la salud en la comunidad educativa.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responde a la importancia de la bioquímica en el metabolismo celular de nuestro organismo.</li> <li>• Propone acciones para la concientización de la comunidad en cuanto al cuidado de su cuerpo y salud.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La ciencia bioquímica</li> <li>• Objeto de estudio</li> <li>• La materia viva</li> <li>• Formas básicas de organización de la materia viva.</li> </ul> <p><b>2. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS BIOMOLÉCULAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomoléculas</li> <li>• El agua – PH</li> <li>• Composición química de los seres vivos</li> <li>• Composición elemental y características generales de las biomoléculas</li> </ul> <p><b>3. AMINOACÍDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características generales</li> <li>• Estructura de los aminoácidos</li> <li>• Clasificación de los aminoácidos</li> <li>• Reacciones químicas de los aminoácidos.</li> </ul> <p><b>4. MONOSACÁRIDOS Y POLIACARIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto y clasificación</li> <li>• Monosacáridos derivados.</li> <li>• Oligosacáridos</li> <li>• Polisacáridos</li> </ul> <p><b>5. PROTEINAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Péptidos y Proteínas</li> <li>• Clasificación de proteínas</li> <li>• Relación estructura – función de las proteínas</li> <li>• Propiedades físico – químicas de las proteínas</li> </ul> <p><b>6. LIPIDOS</b></p>								

- Concepto y clasificación
- Ácidos grasos (propiedades físicas y químicas)
- Colesterol
- HDL, LDL, VLDL, IDL
- Aplicación clínica

## **7. BIOCATALIZADORES**

- Reacciones químicas y catalizadores.
- Enzimas y entro activo
- Cinética enzimática
- Inhibición enzimática
- Regulación enzimática

## **8. CONTROL DE PH SANGUÍNEO**

- Mecanismos reguladores del PH Sanguíneo
- Mecanismos respiratorios
- Mecanismos renales
- Alteraciones del equilibrio ácido-base
- Medidas terapéuticas básicas.

## **9. BIOQUÍMICA GENÉTICA**

- Composición y función del material genético.
- Regulación de la expresión génica.
- Crecimiento celular, diferenciación y cáncer:
- Biotecnología.
- Fundamentos de las técnicas de Biología
- Aplicación clínica.

## **10. BIOQUÍMICA HORMONAL**

- Acción de las hormonas
- Hormonas de hipófisis e hipotálamo.
- Hormonas tiroideas.
- Estructura. Mecanismo de acción.
- Hormonas que regulan el calcio.
- Mecanismo de acción.
- Función biológica.
- Hormonas de la corteza suprarrenal.
- Hormonas de la médula suprarrenal.
- Hormonas del páncreas y gastrointestinales.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- Hernandez. Cardellá. Bioquímica Médica Tomo I
- Delgadillo Camacho J.C.2000). Compendio de Bioquímica. La Paz, Bolivia: sn.
- Murray R., Bender D., Botham K., Kenelly P., Rodwell V., Weill A. 2010). Harper Bioquímica ilustrada. D.F. México: mexicana.
- Bioquímica Médica. John W. Baynes, Mayek H., Dominiczak. Segunda Edición. Ed Elsevier. 2007.
- Bioquímica de Harper. Murray, Gardner y col. 17º Edición. Editorial Interamericana. 2007.
- Bioquímica. Thomas Devlin. Tercera Edición. Editorial Reverté. 1999.
- Bioquímica. Roscovsky. Primera Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana.1998.
- Apuntes de actualización editados por la Cátedra de Bioquímica disponibles en la WEB:

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO
Año de Formación:	TERCERO	Semestre	SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Analizamos las características fundamentales de la electricidad y el magnetismo, aplicando estrategias experimentales y teóricas en la práctica de valores que promuevan la convivencia pacífica que promueve la capacidad investigativa y productiva.		<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observa y diferencia fenómenos eléctricos y magnéticos</li> <li>• Experimenta fenómenos eléctricos y magnéticos sustentados en las Leyes del potencial eléctrico.</li> <li>• Investiga las características fundamentales de la electricidad y el magnetismo.</li> </ul>
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>					
<p><b>1. CARGA ELÉCTRICA Y CAMPO ELÉCTRICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga eléctrica</li> <li>• Conductores, aislantes y cargas inducidas</li> <li>• Ley de Coulomb</li> <li>• Campo eléctrico y fuerzas eléctricas</li> <li>• Cálculos de campos eléctricos</li> <li>• Líneas de campo eléctrico</li> <li>• Dipolos eléctricos</li> <li>• Ley de Gauss</li> </ul> <p><b>2. POTENCIAL ELÉCTRICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencial eléctrico</li> <li>• Superficies equipotenciales</li> <li>• Potencial e intensidad de campo</li> <li>• Potencial eléctrico de una carga puntual</li> <li>• Potencial eléctrico de un sistema de cargas puntuales</li> <li>• Potencial debido a un dipolo</li> <li>• Energía potencial eléctrica</li> </ul> <p><b>3. CAPACITANCIA Y DIELÉCTRICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condensadores</li> <li>• Capacitancia de un condensador</li> <li>• Dieléctricos</li> <li>• Capacitores en serie y en paralelo</li> <li>• Almacenamiento de energía en capacitores</li> </ul> <p><b>4. CORRIENTE, RESISTENCIA Y FUERZA ELECTROMOTRIZ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corriente eléctrica</li> <li>• Resistividad</li> <li>• Resistencia</li> <li>• Fuerza electromotriz y circuitos</li> <li>• Energía y potencia en circuitos eléctricos</li> </ul>					

- Teoría de la conductancia metálica

## 5. CIRCUITOS ELÉCTRICOS

- Circuitos simples
- Instrumentos para mediciones eléctricas
- Ley de Kirchhoff
- Diferencia de potencial entre los bornes de un generador
- Energía y potencia eléctrica
- Energía eléctrica
- Potencia eléctrica
- Efectos de la corriente eléctrica
- Asociación de resistencias
- Puente de Wheatstone
- Reducciones simétricas
- Fusibles o cortacircuitos
- Principio particular de la corriente eléctrica

## 6. CAMPOS MAGNÉTICOS

- Historia del magnetismo natural
- El campo magnético
- Definición de campo magnético
- Campo magnético de un imán natural
- Líneas de fuerza
- Permeabilidad magnética
- Magnetismo terrestre.
- Fuerza magnética sobre una corriente
- Efecto Hall
- Cargas aisladas en movimiento
- El Ciclotrón

## 7. ELECTROMAGNETISMO

- Efecto Oersted
- Campo magnético de una corriente de un conductor rectilíneo
- Campo magnético de una espira
- Campo magnético en una bobina o solenoide
- Campo magnético en el toroide
- Fuerza de un campo magnético sobre una carga móvil
- Fuerza sobre un conductor rectilíneo
- Motor eléctrico
- Inducción electromagnética
- Ley de Faraday
- Ley de Lenz
- Transformador

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- Gómez, J. (2007) Física Teoría y Problemas. Lima, Perú: Goméz Editorial
- Hewitt, P. (2007) Física Conceptual. México: Pearson educación.
- Ministerio de Educación (2019) Manual Interactivo de Laboratorio Física. La Paz, Bolivia
- Raymond, Serway y Jewett. (2008) Física para Ciencias e Ingeniería. México: Cengage Learning Editores
- Sears, W. y Zemansky. (2013) "Física Universitaria Volumen 2". México: PEARSON
- Slisko, J. (2011) Física 2 el gimnasio de la Mente. México: PEARSON

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA -QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	TIC PARA FÍSICA-QUÍMICA			
Año de Formación:	TERCERO	Semestre	SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100			
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Fortalecemos la responsabilidad y respeto por la madre tierra comprendiendo la importancia de las tecnologías de información y comunicación en el desarrollo de la comunidad y políticas de gobierno a partir de la investigación e interacción tecnológica para asumir el verdadero rol del maestro como mediador del aprendizaje y la posición crítica en el cuidado de la vida.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica la tecnología para el bien común que relaciona a su especialidad.</li> <li>Identifica los recursos tecnológicos adecuados en su formación.</li> <li>Genera espacios de concienciación para el buen uso de la tecnología.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Consideraciones generales</li> <li>Contribución de las TIC en la educación</li> </ul> <p><b>2. INTERACCIÓN A TRAVÉS DE LAS TIC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las aulas virtuales</li> <li>El asistente de clase en la gestión de procesos de aprendizaje comunitario</li> <li>Sistema de gestión en el aula digital</li> </ul> <p><b>3. HERRAMIENTAS TIC PARA EL AREA DE QUÍMICA Y FÍSICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso educativo de animaciones interactivas inmersivas flash y applets en el estudio de la física y la química</li> <li>Uso de simuladores y sensores en el aprendizaje de la física</li> <li>Modelización molecular en el aprendizaje de la química</li> <li>Uso de software especializado para el aprendizaje de la nomenclatura y formulación de compuestos químicos</li> </ul> <p><b>4. RECURSOS TIC PARA EL LABORATORIO DE FÍSICA Y QUÍMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso educativo de simuladores virtuales en la enseñanza de la física</li> <li>Simuladores virtuales avanzados en laboratorio de física</li> <li>Uso educativo de laboratorios virtuales de química</li> <li>Infografías educativas</li> </ul>								
<b>BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ministerio de educación (2018). Herramientas TIC para el área de Química. Cuadernos de formación continua. La Paz, Bolivia.</li> <li>Ministerio de educación (2018). Herramientas TIC para el área de Física. Cuadernos de formación continua. La Paz, Bolivia.</li> <li>Ministerio de educación (2018). Recursos TIC para el laboratorio de Química. Cuadernos de formación continua. La Paz, Bolivia.</li> <li>Ministerio de educación (2018). Recursos TIC para el laboratorio de Física. Cuadernos de formación continua. La Paz, Bolivia.</li> <li>Ministerio de educación (2018). Interactuando en el aula a través de las TIC. Cuadernos de formación continua. La Paz, Bolivia.</li> </ul>								

## CONTENIDOS MÍNIMOS DE CUARTO AÑO DE FORMACIÓN

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	QUÍMICA DE LOS ELEMENTOS			
Año de Formación:	CUARTO	Semestre	PRIMERO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100			
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	<p>Practicamos el respeto y responsabilidad en el desarrollo de nuestras actividades, analizando y describiendo los elementos químicos orgánicos e inorgánicos como parte de la salud y la alimentación a través de la indagación e investigación en la comunidad promoviendo el desarrollo de capacidades y habilidades dirigidas hacia la productividad y la concienciación del cuidado de la salud.</p>			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las características de los elementos químicos y sus beneficios en la salud.</li> <li>• Identifica las propiedades nutritivas de los alimentos en función a los elementos químicos constituyentes del mismo.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA DE LOS ELEMENTOS Y LA TABLA PERIODICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la Química de los elementos</li> <li>• Caracterización de los elementos químicos</li> <li>• Análisis de elementos representativos</li> <li>• Características y propiedades físicas y químicas</li> <li>• Métodos de obtención.</li> <li>• Acción de los elementos químicos en la alimentación y salud.</li> <li>• Usos y aplicaciones.</li> </ul> <p><b>2. QUÍMICA DESCRIPTIVA INORGÁNICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Química Descriptiva Inorgánica</li> <li>• Perspectiva general de los elementos de la tabla periódica.</li> <li>• Análisis de los Elementos de cada grupo correspondiente.</li> <li>• Características y tendencias grupales.</li> <li>• Comportamiento de elementos y compuestos representativos.</li> <li>• Aspectos biológicos</li> <li>• Mecanismos de reacción y preparación de compuestos.</li> <li>• Diagramas de flujo de reacciones de los elementos.</li> <li>• Ejercicios de aplicación.</li> </ul> <p><b>3. QUÍMICA DESCRIPTIVA ORGÁNICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Química Descriptiva Orgánica.</li> <li>• Estructura y propiedades de Compuestos orgánicos.</li> <li>• Mecanismos de reacción.</li> <li>• Enlace y estructura molecular.</li> <li>• Reactividad Química y Reacciones Orgánicas.</li> </ul>								

- Análisis de compuestos orgánicos.
- Nomenclatura de compuestos.
- Preparación de compuestos orgánicos.
- Propiedades químicas de cada familia.
- Utilidades y usos en diferentes ámbitos.
- Ejercicios de aplicación.

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- Cruz, Javier. Osuna, María Elena. Química General “Un nuevo enfoque en la enseñanza de la química” México, 2008
- Babor e Ibarz , (1968), “Química General”, Barcelona, Ed Marin.
- Burns Ralph, (1996) “Fundamentos de Química” Madrid-España Ed Dossat S.A.
- Chang, Raymond, (1996) “Química”, México, Ed Printice Hall.
- **Rayner-Canham. Geoff 2000 “Química Inorgánica descriptiva”. Pearson Educación. Segunda edición**

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	TERMODINÁMICA Y MECÁNICA ESTADÍSTICA			
Año de Formación:	CUARTO	Semestre	PRIMERO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100			
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Fortalecemos los valores de responsabilidad y respeto mutuo, mediante la comprensión de las características y leyes de la termodinámica, a través de la investigación y experimentación para comprender la generación de energía como medio sustentable en la cotidianidad.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga fenómenos termodinámicos desde su aplicabilidad.</li> <li>• Analiza crítica y reflexivamente los fenómenos termodinámicos.</li> <li>• Aplica los saberes y conocimientos estudiados a situaciones concretas de la realidad.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. LA TEMPERATURA Y EQUILIBRIO TÉRMICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley cero de la termodinámica</li> <li>• Termómetros y escalas de temperatura</li> <li>• Termómetros de gas y la escala Kelvin</li> <li>• Expansión térmica de sólidos y líquidos</li> <li>• Descripción macroscópica de un gas ideal</li> </ul> <p><b>2. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calor y energía interna</li> <li>• Calor específico y calorimetría</li> <li>• Calor latente</li> <li>• Trabajo y calor en procesos termodinámicos</li> <li>• Primera ley de la termodinámica</li> <li>• Algunas aplicaciones de la primera ley de la termodinámica</li> <li>• Mecanismos de transferencia de energía</li> </ul> <p><b>3. TEORÍA CINÉTICA DE LOS GASES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo molecular de un gas ideal</li> <li>• Calor específico molar de un gas ideal</li> <li>• Procesos adiabáticos para un gas ideal</li> <li>• Equipartición de la energía</li> <li>• Distribución de magnitudes de velocidad moleculares</li> </ul> <p><b>4. MÁQUINAS TÉRMICAS, ENTROPIA Y LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Máquinas térmicas y la segunda ley de la termodinámica</li> <li>• Bombas de calor y refrigeradores</li> <li>• Procesos reversibles e irreversibles</li> <li>• La máquina de Carnot</li> <li>• Motores de gasolina y diésel</li> <li>• Entropía</li> <li>• Cambios de entropía en procesos irreversibles</li> </ul>								

- Entropía en la escala microscópica

## 5. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE MECÁNICA ESTADÍSTICA

- Objeto de la mecánica estadística
- Postulado fundamental
- Conjunto microcanónico y ergodicidad
- Conexión con la termodinámica. Definición microscópica de entropía
- Aplicaciones del formalismo microcanónico
- Modelo de Einstein de un sólido cristalino
- Sistema de dos estados
- Modelo polimérico de una banda elástica
- Problemas.

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

Raymond, Serway y Jewett. (2008) Física para Ciencias e Ingeniería. México: Cengage Learning Editores

Sears, W. y Zemansky. (2013) "Física Universitaria Volumen 1". México: PEARSON

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	TALLER DE DIDÁCTICA Y PEC I
Año de Formación:	CUARTO	Semestre	PRIMERO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Asumimos con postura crítica, reflexiva y propositiva en las acciones investigativas, comprendiendo y analizando el taller de didáctica y la práctica educativa comunitaria, mediante actividades de elaboración de materiales didácticos y las acciones de la IEPC-PEC, para fortalecer el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizajes.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<input type="checkbox"/> Analiza y reflexiona respecto a los lineamientos y orientaciones para el desarrollo de la PEC. <input type="checkbox"/> Elabora materiales didácticos para el desarrollo de los procesos educativos. <input type="checkbox"/> Elabora materiales de apoyo de acuerdo al Trabajo de Grado.
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lineamientos y Orientaciones para el Desarrollo de la PEC.</li> <li>2. Revisión y análisis de Planes y Programas de estudio de acuerdo a la especialidad</li> <li>3. Revisión y análisis de Currículo Regionalizado de acuerdo al contexto</li> <li>4. Revisión bibliográfica, editoriales, de acuerdo a la especialidad y nivel de formación</li> <li>5. Articulación y armonización curricular desde el Campo de Saberes y Conocimientos</li> <li>6. Estrategias y Técnicas Didácticas de la Especialidad</li> <li>7. Elaboración de materiales de apoyo (de acuerdo al Trabajo de Grado)</li> <li>8. Gestión Curricular (Trabajo de Grado)</li> <li>9. Innovaciones en la gestión y desarrollo curricular</li> </ol>					

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	PROGRAMACIÓN LINEAL			
Año de Formación:	CUARTO	Semestre	SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100			
<b>Objetivo Holístico de la Unidad de Formación</b>	Promovemos el respeto y la complementariedad a través del rescate de experiencias e investigaciones fortaleciendo los saberes y conocimientos intra e interculturales acerca de la programación lineal, conectores lógicos, diagramas de flujo y ensamblaje asumiendo acciones propositivas de aplicación en la producción industrial y tecnológica.			<b>Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla capacidades para plantear proyectos aplicativos con programación lineal.</li> <li>• Desarrolla acciones de investigación en torno a la realidad comunitaria y los problemas que aqueja para aplicar la programación.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. PROGRAMACIÓN LINEAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la programación lineal</li> <li>• Definiciones y teoremas básicos de la programación lineal</li> <li>• Elementos básicos en el modelo matemático</li> <li>• Métodos de resolución de problemas con programación lineal</li> </ul> <p><b>2. CONECTORES LÓGICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conectivas lógicas</li> <li>• Expresiones lógicas</li> <li>• Proposiciones simples y compuestas</li> <li>• Conectivos lógicos</li> <li>• Tablas de verdad</li> <li>• Algoritmo</li> </ul> <p><b>3. DIAGRAMAS DE FLUJO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de flujo</li> <li>• Característica</li> <li>• Ventajas del diagrama de flujo</li> <li>• Tipos de diagrama de flujo</li> <li>• Simbología y significado</li> </ul> <p><b>4. ASSEMBLER 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Lenguaje ensamblador básico</li> <li>• Pautas para ensamblar</li> </ul>								

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faulin. Javier, Angel A. Juan "Aplicaciones de la programación lineal" (proyecto e-Math)</li> <li>• Guerrero, H. (2017) "Programación lineal Aplicada", ECOE EDICIONES.</li> <li>• Soler, F. (2003) Algebra Lineal y programación lineal, Bógora: Ecoe Ediciones.</li> </ul>

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	QUÍMICA APLICADA A LA PRODUCCIÓN
Año de Formación:	CUARTO	Semestre	SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación	Promovemos el respeto y la complementariedad a través del rescate de experiencias, producción y transformación de alimentos con la comprensión de los alimentos, sus transformaciones, características físico-químicas y la incidencia la salud a través de la investigación y trabajo comunitario, identificando sus beneficios en la salud y fortaleciendo capacidades hacia el emprendimiento industrial de las y los estudiantes.		Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produce y transforma alimentos tomando en cuenta las normas de bioseguridad.</li> <li>• Realiza cálculos necesarios de reactivos e insumos en el proceso de transformación de alimentos.</li> </ul>
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>					
<p><b>1. LOS ALIMENTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Clasificación de los alimentos</li> <li>• Composición nutricional</li> <li>• Valor nutritivo de los alimentos</li> </ul> <p><b>2. ELABORACIÓN Y TRANSFORMACION DE ALIMENTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos básicos en la elaboración de alimentos</li> <li>• Beneficios de la elaboración y transformación de alimentos</li> <li>• Factores que influyen en la toma de decisiones</li> </ul> <p><b>3. LOS ADITIVOS EN LA PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colorantes</li> <li>• Edulcorantes</li> <li>• Aromatizantes</li> <li>• Conservantes</li> <li>• Antioxidantes</li> <li>• Estabilizantes</li> </ul> <p><b>4. TRANSFORMACIÓN PRIMARIA DE ALIMENTOS (Métodos de conservación)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encurtidos</li> <li>• Deshidratados</li> <li>• Salados</li> <li>• Ahumados</li> <li>• Pasteurizado</li> <li>• Mermeladas, dulces, jaleas, salsas</li> <li>• Otros</li> </ul> <p><b>5: ALIMENTOS PROCESADOS (industria alimentaria)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cárnicos</li> <li>• Lácteos</li> <li>• Bebidas</li> <li>• Frutas y Verduras</li> </ul>					

- Pastas
- Otros

#### **6: ABONOS ECOLÓGICOS (Utilización de los residuos orgánicos en la Agricultura)**

- Importancia del suelo en la agricultura
- Proceso para elaborar el compost
- Lombricultura
- Producción de abono fermentado BOCASHI
- Producción de abono orgánico BIOL

#### **7. MEDICINA NATURAL Y ELABORACIÓN DE FITOFARMACOS**

- Las plantas medicinales.
- Preparados de hierbas (tónicos e infusiones).
- Preparados de hierbas para uso interno (tinturas, elixires, jarabes).
- Preparados de hierbas para uso externo (linimentos, ungüentos, pomadas, compresas)

#### **8. DETERGENTES**

- Propiedades y características de los detergentes
- Detergentes alcalinos
- Detergentes ácidos
- Detergentes tensioactivos

#### **9. DESINFECTANTES**

- Características de los productos desinfectantes
- Composición de desinfectantes de uso médico
- Preparación de desinfectantes de uso en el hogar

#### **10. COSMETOLOGIA DE ORIGEN NATURAL**

- Cosmetología natural y convencional
- Ventajas y desventajas de la cosmetología natural
- Preparación de productos cosmetológicos naturales

#### **BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF**

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO “Los alimentos: su elaboración y transformación”. 2004
- FIDAR-Fundación para la Investigación y Desarrollo Agrícola “Utilización de los residuos Orgánicos en la Agricultura” 2014
- Abonos Orgánicos, protegen el suelo y garantizan alimentación sana “Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos”
- Ecoestética belleza consciente “Cosmética econatural para profesionales” 3<sup>a</sup> edición. 2017
- <http://temassobresalud.com/preparados-de-hierbas/>
- <http://www.deon.com.ar/94cosmética.html>

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	RELATIVIDAD			
Año de Formación:	CUARTO	Semestre	SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100			
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación	Practicamos valores de convivencia pacífica, mediante el estudio y aportes de la relatividad en la producción industrial y sus aplicaciones en diferentes ámbitos, a través de la investigación y resolución de problemas de aplicación relacionando con actividades cotidianas, para transformar nuestra práctica educativa orientada hacia una educación científica tecnológica.			Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investiga los aportes de la relatividad como avance tecnológico</li> <li>Analiza crítica y reflexivamente los fenómenos físicos relativistas.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<b>1. ACERCA DEL PRINCIPIO DE LA RELATIVIDAD NEWTONIANA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento mecánico</li> <li>Sistema de referencia</li> <li>Principio clásico de la relatividad Newtoniana – Transformaciones de Galileo</li> </ul> <b>2. TRANSFORMACIONES DE LORENTZ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transformaciones de coordenadas de Lorentz</li> <li>Transformaciones de velocidades de Lorentz</li> </ul> <b>3. TEORÍA DE LA RELATIVIDAD DE EINSTEIN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teoría de la Relatividad Especial o Restringida</li> <li>Relatividad de los intervalos de Tiempo y las Longitudes</li> <li>Masa relativista</li> <li>Energía relativista</li> <li>Cantidad de movimiento relativista</li> <li>Relación entre la energía total (E) y la cantidad de movimiento relativista</li> <li>Problemas</li> </ul>								

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF
<ul style="list-style-type: none"> <li>De la Cruz, C. (Sin Fecha) Física Moderna. Perú: CUSCANO Editorial</li> <li>Hewitt, P. (2007) Física Conceptual. México: Pearson educación.</li> <li>Raymond, Serway y Jewett. (2008) Física para Ciencias e Ingeniería. México: Cengage Learning Editores</li> <li>Sears, W. y Zemansky. (2013) "Física Universitaria Volumen 2". México: PEARSON</li> <li>Valero, M. (1994) "Física Fundamental 2", Bogotá, Colombia: Editorial Norma</li> </ul>

## CONTENIDOS MÍNIMOS DE QUINTO AÑO DE FORMACIÓN

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	ANÁLISIS QUÍMICO I
Año de Formación:	QUINTO	Semestre	PRIMER	Hrs. Semana Hrs. Semestre	4 80
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación	Promovemos la práctica de valores de convivencia con respeto y responsabilidad con la comunidad fortaleciendo conocimientos de análisis químico cualitativo e identificación de elementos y compuestos químicos presentes en las actividades cotidianas a través de la comparación, experimentación asumiendo acciones propositivas y preventivas hacia el cuidado del medio ambiente y la madre tierra.		Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende la ciencia de la química a partir del análisis.</li> <li>• Desarrolla habilidades creativas en la construcción deguiás de laboratorio.</li> <li>• Asume actitudes críticas desde la investigación.</li> </ul>
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>					
<p><b>1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y Síntesis</li> <li>• Propósito de química analítica</li> <li>• Relación de la química analítica con otras ramas de ciencia</li> <li>• Análisis cualitativo y cuantitativo</li> <li>• Clasificación de los métodos de análisis</li> </ul> <p><b>2. PRINCIPIOS DE ANÁLISIS CUALITATIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis vía húmeda</li> <li>• Macro, micro, semimicro y ultramicrométodos</li> <li>• Análisis a la gota</li> <li>• Métodos de análisis basados en el calentamiento, fusión y calcinación.</li> <li>• Método de coloración a la llama</li> <li>• Método de trituración</li> </ul> <p><b>3. IDENTIFICACIÓN DE CATIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primer grupo analítico de cationes</li> <li>• Sodio, Potasio, Amonio, Magnesio</li> <li>• Segundo grupo analítico de cationes</li> <li>• Calcio, estroncio, Bario.</li> <li>• Tercer grupo analítico de cationes</li> <li>• Aluminio, Cromo, Hierro, Zinc, Manganeso, Níquel, Cobalto.</li> <li>• Cuarto grupo analítico de cationes</li> <li>• Plata, Mercurio, Plomo, Cobre, Cadmio, Bismuto.</li> <li>• Quinto grupo analítico de cationes</li> <li>• Arsenio, antimonio, estaño.</li> </ul> <p><b>4. IDENTIFICACIÓN DE ANIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características generales de los aniones</li> <li>• Clasificación analítica de los aniones</li> <li>• Característica del primer grupo analítico de aniones</li> <li>• Característica del segundo grupo analítico de aniones.</li> </ul>					

- Reacciones características de los aniones del primer grupo.
- Reacciones características de los aniones del segundo grupo
- Análisis de una sustancia desconocida
- Métodos de identificación físicos y químicos
- Métodos de separación de sustancias

#### **BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF**

- Mueller-Harvey (2004) el análisis químico en laboratorio, España, Editorial ACRIBIA
- Skoog, D. (2014) Fundamentos de la química analítica. México, CENGAGE LEARNING
- Alexeiev, V. (1986) Análisis Cuantitativo Editorial EL MOSCÚ

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	FÍSICA CUÁNTICA (SE INCORPORA RADIACIONES Y EXPERIMENTAL)			
Año de Formación:	QUINTO	Semestre	PRIMERO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100			
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación	Fortalecemos la conciencia crítica reflexiva, a través de los saberes y conocimientos en la Física cuántica, realizando actividades vinculadas a la investigación, practicando valores de convivencia pacífica y en comunidad para generar espacios de reflexión.			Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga los aportes de la física cuántica en el avance tecnológico</li> <li>• Analiza crítica y reflexivamente los fenómenos relaciones a la física cuántica y su aplicación en el avance tecnológico.</li> </ul>			
UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS								
<p><b>1. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA CUÁNTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orígenes de la Física Cuántica.</li> <li>• La función de onda y la interpretación de Copenhagen.</li> <li>• La ecuación de Schrödinger dependiente e independiente del tiempo.</li> <li>• Postulados de la mecánica cuántica.</li> <li>• Estudio de problemas en una dimensión.</li> <li>• Momento angular.</li> <li>• Problemas tridimensionales con potenciales centrales.</li> <li>• Composición de momentos angulares.</li> <li>• Técnicas experimentales de Física Cuántica.</li> </ul> <p><b>2. MECÁNICA CUÁNTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones cuánticas relativistas: Klein-Gordon y Dirac.</li> <li>• Cuantización de los campos.</li> <li>• Principios de la interacción radiación-materia.</li> <li>• Introducción a los diagramas de Feynman</li> </ul> <p><b>3. FÍSICA NUCLEAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constituyentes elementales</li> <li>• Física atómica y nuclear</li> <li>• Rayos cósmicos</li> <li>• Aceleradores de Partículas</li> <li>• Unidades: Sistema Natural</li> </ul> <p><b>4. FÍSICA NUCLEAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacciones nucleares</li> <li>• Tipos de reacciones nucleares</li> <li>• Fisión nuclear</li> <li>• Fusión nuclear</li> </ul>								

### **BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF**

- De la Cruz, C. (Sin Fecha) Física Moderna. Perú: CUSCANO Editorial
- Hewitt, P. (2007) Física Conceptual. México: Pearson educación.
- Sears, W. y Zemansky. (2013) “Física Universitaria Volumen 2”. México: PEARSON
- Valero, M. (1994) “Física Fundamental 2”, Bogotá, Colombia: Editorial Norma

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	TALLER DE DIDÁCTICA Y PEC
Año de Formación:	QUINTO	Semestre	PRIMERO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación	Asumimos con postura crítica, reflexiva y propositiva en las acciones investigativas, comprendiendo y analizando el taller de didáctica y la práctica educativa comunitaria, mediante actividades de elaboración de materiales didácticos y las acciones de la IEPC-PEC, para fortalecer el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizajes.			Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza y reflexiona respecto a los lineamientos y orientaciones para el desarrollo de la PEC.</li> <li>Elabora materiales didácticos para el desarrollo de los procesos educativos.</li> <li>Elabora materiales de apoyo de acuerdo al Trabajo de Grado.</li> </ul>
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lineamientos y orientaciones para el desarrollo de la PEC.</li> <li>2. Revisión y análisis de Planes y Programas de estudio de acuerdo a la especialidad.</li> <li>3. Revisión y análisis de Currículo Regionalizado de acuerdo al contexto.</li> <li>4. Revisión bibliográfica, editoriales, de acuerdo a la especialidad y nivel de formación.</li> <li>5. Articulación y armonización curricular desde el Campo de Saberes y Conocimientos.</li> <li>6. Estrategias y técnicas didácticas de la especialidad.</li> <li>7. Elaboración de materiales de apoyo (de acuerdo al Trabajo de Grado).</li> <li>8. Gestión Curricular (Trabajo de Grado).</li> <li>9. Innovaciones en la gestión y desarrollo curricular.</li> </ol>					

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

Acosta, Luís Alejandro (2005). Guía para la sistematización de proyectos y programas de cooperación técnica. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.

Productivo” Cuaderno de formación continua. Equipo PROFOCOM. La paz, Bolivia.

Ministerio de Educación (2012). Estudio de clases de investigación educativa: las actividades de Estudio Pedagógico Interno (EPI) que desarrollan las escuelas de Bolivia. Documento de trabajo. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación (2013b). Lineamientos de la Investigación Educativa y Producción de Conocimientos y de la Práctica Comunitaria. Viceministerio de Superior de Formación Profesional/Dirección General de Formación de Maestros. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación (2014a). “Unidad de Formación Investigación Educativa y Producción de Conocimientos IV”. Documento de Trabajo- Versión para validación. Viceministerio de Educación Superior de Formación Profesional/Dirección General de Formación de Maestros. La Paz, Bolivia.

PARRA, Marina (1996). Cómo se produce el texto escrito. Teoría y Práctica. Colombia.

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	MECATRÓNICA			
Año de Formación:	QUINTO	Semestre	SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	5 100			
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación	<p>Fortalecemos la convivencia pacífica en trabajo comunitario, mediante la comprensión de saberes y conocimientos de contenidos de mecatrónica, diseñando recursos didácticos básicos y su aplicación en el proceso educativo, para fortalecer capacidades, habilidades para el uso de la tecnología en la educación.</p>			Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalece el pensamiento lógico y habilidades tecnológicas.</li> <li>• Fortalece la creatividad para el diseño y construcción de dispositivos mecatrónicos.</li> <li>• Analiza y comprende el enfoque integral de la mecatrónica.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. NOCIONES BÁSICAS DE ROBÓTICA EDUCATIVA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computación (física)</li> <li>• Hardware libre</li> <li>• Software libre</li> <li>• Arduino</li> <li>• Fritzing</li> </ul> <p><b>2. ELECTRÓNICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje</li> <li>• Corriente</li> <li>• Resistencia</li> <li>• Sistemas electrónicos</li> <li>• Señales electrónicas</li> <li>• Variables</li> <li>• Entradas salidas</li> <li>• Comunicación electrónicas</li> </ul> <p><b>3. COMPONENTES ELECTRÓNICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes y simbología</li> <li>• Resistencias</li> <li>• Condensadores</li> <li>• LED-s Diodos</li> <li>• Potenciómetros y Fotoceldas</li> <li>• Transistores</li> <li>• Circuitos integrados (IC): Microcontroladores</li> <li>• SRC-s y Relés</li> <li>• Interruptores</li> <li>• Motores</li> <li>• Protoboard</li> </ul> <p><b>4. ARDUINO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto arduino</li> </ul>								

- Familia arduino
- Shields arduino
- Arduino uno
- Instalación de drivers
- Software arduino

## 5. MECATRÓNICA

- Sistemas mecatrónicos
- Sistemas de medición
- Sistemas de control
- Controladores
- Enfoque integral de la mecatrónica
- Diseño de dispositivos electromecánicos
- Productos diseñados con las tecnologías mecánica y electrónicas coordinados por una arquitectura de control

### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- Aranzabal. O, Andrés (2005) Electrónica Básica. Curso de Electrónica Básica en Internet. España. Formato Digital interactivo online
- Mendoza, R. y Fuentes, M. (2011) Fundamentos de la Mecatrónica. Arica, Chile.
- Ramos, Vargas y Gorrostieta. (2018) Robótica y Mecatrónica. México: A M. Editores

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	ANÁLISIS QUÍMICO II			
Año de Formación:	QUINTO	Semestre	SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	4 80			
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación	Promovemos la práctica de valores de convivencia con respeto y responsabilidad fortaleciendo conocimientos de análisis químico cuantitativo e identificación de elementos y compuestos químicos presentes en las actividades cotidianas a través de la comparación, experimentación asumiendo acciones propositivas y preventivas hacia el cuidado de la salud, medio ambiente y la madre tierra.			Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende la ciencia de la química a partir del análisis.</li> <li>• Desarrolla habilidades creativas en la construcción de guías de laboratorio.</li> <li>• Asume actitudes críticas desde la investigación.</li> </ul>			
<b>UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS</b>								
<p><b>1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS CUANTITATIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objeto y métodos de análisis cuantitativo</li> <li>• Balanza analítica</li> <li>• Orientaciones al trabajo en laboratorio de análisis cuantitativo</li> <li>• Calculo en el análisis cuantitativo (estequiometria, ecuaciones químicas)</li> </ul> <p><b>2. ANALISIS GRAVIMÉTRICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esencia del análisis gravimétrico</li> <li>• Condiciones que deben cumplir lo precipitados</li> <li>• Técnicas de operaciones generales en el análisis gravimétrico</li> <li>• Cálculo en el análisis cuantitativo.</li> <li>• Ejemplos de determinación cuantitativa de sustancias.</li> </ul> <p><b>3. ANALISIS VOLUMÉTRICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esencia del análisis volumétricas</li> <li>• Clasificación de los métodos de análisis volumétricos</li> <li>• Normalidad de las soluciones</li> <li>• Preparación de soluciones valoradas</li> <li>• Calculo de resultados de determinaciones en el análisis volumétrico.</li> </ul> <p><b>4. METODO DE TITULACIÓN ÁCIDO - BASE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esencia del método</li> <li>• Indicadores en el método de titulación ácido- base</li> <li>• Titulación de ácidos débiles con bases fuertes</li> <li>• Titulación de bases débiles con ácidos fuertes</li> <li>• Titulación de ácidos débiles con bases débiles</li> <li>• Titulación de soluciones de sales</li> <li>• Ejemplos de determinación por el método de titulación acido-base</li> </ul> <p><b>5. MÉTODOS DE PRECIPITACIÓN Y FORMACIÓN DE COMPLEJOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características generales</li> <li>• Procedimientos para establecer el punto de equivalencia</li> <li>• Fenómenos de adsorción en la titulación</li> </ul>								

- Ejemplos de determinación por el método de precipitación y formación de complejos
- 6. METODOS ELECTROQUÍMICOS DE ANÁLISIS**
- Características generales
  - Procesos químicos en la electrólisis
  - Leyes de la electrólisis
  - Influencia del pH en el medio
  - Ejemplos de determinaciones por el método electroquímico

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- Alexéiev.1988. “Análisis Cuantitativo”. Editorial Mir.
- Ayres. H. Gilbert. 1970 “Análisis Químico Cuantitativo”, segunda edición. Harla. México.
- Holler. James, Crouch. Stanley. 2014 “Fundamentos de Química Analítica”, Novena edición. Cengage Learning Editores S.A. México.

ESPECIALIDAD	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA - QUÍMICA			UNIDAD DE FORMACIÓN	QUÍMICA Y FÍSICA AMBIENTAL		
Año de Formación:	QUINTO	Semestre	SEGUNDO	Hrs. Semana Hrs. Semestre	6 120		
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación	Promovemos la práctica de valores de convivencia con respeto y responsabilidad fortaleciendo conocimientos desde la comprensión de la Física y Química Ambiental y sus efectos sobre la Madre Tierra a través de la investigación y proyectos sostenibles de búsqueda de soluciones asumiendo acciones propositivas de alternativas de cuidado de la salud y medio ambiente en convivencia armónica.	Capacidades y Cualidades que permite desarrollar la UF		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea proyectos ecológicos</li> <li>• Investiga información pertinente</li> <li>• Fortalece el trabajo comunitario con responsabilidad.</li> </ul>			
UNIDADES TEMÁTICAS Y CONTENIDOS							
1. NORMATIVA AMBIENTAL EN EL ESTADO PLURINACIONAL <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 1333 “ley y reglamento del medio ambiente”</li> <li>• Sistemas de normalización para el cuidado y protección del medio ambiente “IBNORCA”</li> </ul> 2. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA AMBIENTAL <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación</li> <li>• Meteorología y climatología</li> <li>• Cambio climático</li> <li>• Efecto invernadero y calentamiento global.</li> <li>• Causas y efectos del efecto invernadero.</li> </ul> 3. CONTAMINACIÓN HÍDRICA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades del Agua</li> <li>• Importancia del agua y las reacciones químicas que ocurren en ella</li> <li>• Parámetros de análisis físicos y químicos del agua</li> <li>• Tipos de contaminantes</li> <li>• Impacto ambiental</li> <li>• Tratamiento de aguas.</li> </ul> 4. CONTAMINACIÓN DEL AIRE <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y composición de la atmósfera</li> <li>• Los contaminantes atmosféricos</li> <li>• Los fenómenos químicos en la estratosfera</li> <li>• Los procesos químicos en los que interviene el ozono</li> <li>• La lluvia ácida</li> <li>• Los riesgos de los contaminantes del aire.</li> </ul> 5. CONTAMINACIÓN DEL SUELO <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composición química del suelo</li> <li>• Constituyentes inorgánicos y orgánicos presentes en el suelo</li> <li>• Relación causa – efecto en los fenómenos de contaminación del suelo</li> <li>• Comportamiento químico de plaguicidas en el suelo y sus repercusiones en el ambiente.</li> </ul> 6. FÍSICA DE LA ATMÓSFERA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos que forman el clima (temperatura, precipitación, humedad, presión, vientos)</li> </ul>							

- Factores que influyen el clima (latitud, altitud, relieve, cercanía del mar, corrientes marinas)
7. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA
- Sonido vs ruido
  - Fuentes principales de los niveles de ruido
  - Naturaleza del sonido
  - Ondas sonoras y acústicas
  - Efectos del sonido en la naturaleza
  - Formas de mitigación y reducción de ruido
8. LA RADIACIÓN SOLAR Y SU INFLUENCIA CON LA SUPERFICIE TERRESTRE
- Radiación solar
  - Interacción de la radiación solar con la atmósfera
  - Radiación solar incidente sobre la superficie terrestre
  - Interacción de la radiación solar con el suelo, agua y cubierta vegetal.

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA LA UF

- física (proyectos ecológicos)
- proyectos ecológicos proyectos del medio ambiente para secundaria
- Telles. A. 2016 “Química Ambiental” Nicaragua.
- Ley Nº 1333 “Ley y Reglamento del Medio Ambiente” 2004. Primera edición. La Paz - Bolivia
- Mielke, Gerd. 2004 “Educación Ambiental Integral para el futuro Sostenible”. Talleres gráficos Gaviota del sur. Sucre – Bolivia
- Peralta. Erica. 2014 “Introducción a la Educación Ambiental”. Ed. EUDENE. Corrientes Argentina
- CONAMAQ, y otros (2004) “por una educación Indígena Originaria”. La Paz \_ Bolivia
- CURRICULO BASE del Sistema Educativo Plurinacional
- “Química Verde”
- Desarrollo sostenible y energías alternativas