



## CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías  
Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas  
Departamento de Ingenierías

### 1. Identificación del curso

| Química Inorgánica                                                                                                           |    |          |    |                                        |     |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|----------------------------------------|-----|-------|-------|
| Programa educativo                                                                                                           |    |          |    | Academia                               |     |       |       |
| Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial                                                                                    |    |          |    | Física y Química                       |     |       |       |
| Área de formación                                                                                                            |    |          |    | Tipo de Unidad de Aprendizaje          |     |       |       |
| Básica común                                                                                                                 |    |          |    | Curso-Taller                           |     |       |       |
| Carga horaria                                                                                                                |    |          |    | Créditos                               |     | Clave |       |
| Teoría                                                                                                                       | 60 | Práctica | 40 | Total                                  | 100 | 11    | I9410 |
| Modalidad de Enseñanza – Aprendizaje                                                                                         |    |          |    | Prerrequisito                          |     |       |       |
| Presencial                                                                                                                   |    |          |    | Matemáticas básicas                    |     |       |       |
| Elaboró / Modificó                                                                                                           |    |          |    | Fecha de elaboración / modificación    |     |       |       |
| Dr. Víctor Manuel Gómez Rodríguez, Dra. Raquel Martínez Loperena, Dr. Alejandro Pérez Larios/<br>Dra. Jasmín Salazar Mendoza |    |          |    | 5 de julio 2016/<br>3 de julio de 2025 |     |       |       |

### 2. Competencias que abonan al perfil de egreso

| Transversal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Disciplinar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Profesional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Demuestra capacidad de análisis y síntesis de la información profesional y lo demuestra en la toma de decisiones y resolución de problemas en su ámbito de competencia.</li><li>• Se comunica en forma oral y escrita a diferentes niveles culturales en su lengua nativa y en inglés.</li><li>• Se relaciona ética y asertivamente en el ámbito laboral y social.</li><li>• Utiliza diferentes medios y recursos en la autogestión de conocimientos.</li><li>• Muestra sensibilidad a temas sociales y medioambientales.</li><li>• Desarrolla capacidad de autoevaluación y autocritica en su desempeño profesional.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica los principios fundamentales de la Química Inorgánica para la resolución de problemas asociados a procesos agroindustriales.</li><li>• Analiza la composición, estructura y reactividad de compuestos inorgánicos relevantes en la formulación de fertilizantes.</li><li>• Utiliza lenguaje técnico adecuado en la descripción y comunicación de procedimientos, resultados y conclusiones relacionados con la química de materiales inorgánicos.</li><li>• Emplea el método científico en el diseño y ejecución de experimentos enfocados en la caracterización y síntesis de compuestos inorgánicos.</li><li>• Evalúa riesgos y aplica normas de seguridad e higiene en el manejo de sustancias químicas en laboratorios y entornos productivos.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Resuelve problemas técnicos relacionados con la selección, manipulación y aplicación en procesos industriales.</li><li>• Toma de decisiones fundamentadas en el análisis químico y propiedades inorgánicas de sustancias utilizadas en la industria alimentaria y agrícola.</li><li>• Trabaja de manera colaborativa en entornos multidisciplinarios para el desarrollo de proyectos relacionados con la agroindustria.</li><li>• Aplicar pensamiento crítico y ético frente al uso de sustancias químicas.</li><li>• Evalúa la viabilidad de compuestos inorgánicos en productos y procesos.</li><li>• Actúa con responsabilidad y proactividad en el manejo de materiales inorgánicos.</li></ul> |

### 3. Saberes previos

Conocimientos básicos a nivel medio superior relacionados a estructura de la materia y matemáticas.

### 4. Presentación de la unidad de aprendizaje

Esta unidad de aprendizaje introduce a los estudiantes de la licenciatura en Ingeniería en Agroindustrias a los conceptos fundamentales de la química, abarcando desde la clasificación y propiedades de la materia hasta las técnicas de medición y análisis químico. Se estudian la estructura atómica y molecular, la tabla periódica, y las reacciones químicas. Este curso combina teoría y práctica, proporcionando una base sólida para estudios avanzados y el desempeño profesional en química y ciencias relacionadas.

### 5. Objetivo de aprendizaje

El estudiante será capaz de comprender y aplicar los principios fundamentales de la química inorgánica para analizar, identificar y manipular compuestos relevantes en procesos agroindustriales, utilizando técnicas experimentales seguras y precisas, desarrollando habilidades de observación, análisis crítico y trabajo colaborativo, con una actitud ética, responsable y comprometida con el cuidado del medio ambiente y la seguridad industrial.



## CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas

Departamento de Ingenierías

### 6. Competencia general de la unidad de aprendizaje

El estudiante desarrollará la capacidad de integración de conocimientos relacionados a la estructura de la materia, las propiedades de los elementos y enlaces químicos para la realización de cálculos y ecuaciones químicas, así como la identificación y clasificación de los compuestos inorgánicos.

### 7. Habilidades, valores y actitudes

El estudiante desarrolla habilidades prácticas para el manejo de material, análisis de compuestos y resolución de problemas relacionados con procesos agroindustriales, haciendo uso de herramientas experimentales y digitales. Se fomenta el respeto, responsabilidad, honestidad y compromiso con la seguridad, ética científica y sustentabilidad. Asimismo, se promueven actitudes de curiosidad, colaboración, rigor, proactividad y conciencia crítica, favoreciendo el aprendizaje significativo e interacción responsable con el entorno académico, profesional y ambiental.

### 8. Elementos de competencia

| Bloque No. 1: Introducción a la química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Sub-competencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Comprender los fundamentos básicos de la química, la clasificación y propiedades de la materia, así como las técnicas de medición y análisis dimensional. Desarrollar habilidades para realizar mediciones precisas y manejar la incertidumbre en los resultados obtenidos. |                    |
| Cognitivos (Contenido)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| 1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Introducción a la química                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| 1.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Propiedades y cambios de la materia                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| 1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Propiedades periódicas de los elementos                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| 1.3.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Carga nuclear efectiva                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| 1.3.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Tamaños de los átomos e iones                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| 1.3.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Energía de ionización                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| 1.3.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Afinidad electrónica                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| 1.3.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Electronegatividad                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| 1.3.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Carácter metálico                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| 1.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Composición de la materia                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| 1.4.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sustancias puras y mezclas                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| 1.4.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Mezclas homogéneas y heterogéneas                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| 1.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Métodos de separación de mezclas                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| 1.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Mediciones en la Química                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| 1.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Análisis dimensional                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Procedimentales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Identificar y clasificar los diferentes tipos de materia.</li><li>Realizar mediciones precisas de propiedades físicas de la materia.</li><li>Analizar la incertidumbre en las mediciones.</li><li>Aplicar el análisis dimensional en la resolución de problemas químicos.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Estrategias didácticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Clases expositivas y discusiones teóricas.</li><li>Resolución guiada de ejercicios prácticos y resolución de problemas.</li><li>Práctica de laboratorio.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Criterios de desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Producto esperado                                                                                                                                                                                                                                                           | Sesiones estimadas |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Identifica el concepto de química, su importancia y relación con otras ciencias.</li><li>Distingue entre propiedades físicas y químicas, así como entre cambios físicos y químicos de la materia.</li><li>Interpreta las propiedades periódicas de los elementos con base en su posición en la tabla periódica.</li><li>Clasifica la materia según su composición en sustancias puras y mezclas (homogéneas y heterogéneas).</li><li>Aplica métodos de separación de mezclas apropiados a diferentes sistemas materiales.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Informe de práctica de laboratorio realizada correctamente.</li><li>Entrega de ejercicios.</li></ul>                                                                                                                                  | 16 h               |





## CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas

Departamento de Ingenierías

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza mediciones utilizando correctamente las unidades del S.I. y los instrumentos de laboratorio.</li> <li>Argumenta sus resultados experimentales y cálculos con base en principios científicos, mostrando claridad y rigor.</li> </ul> |                                      |  |
| Área de conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                               | Ciencias Naturales y Química General |  |

| Bloque No. 2: Enlace químico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Sub-competencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Comprender la estructura atómica y molecular, la determinación de la configuración electrónica de los elementos y sus números cuánticos. Desarrollar habilidades para describir la teoría atómica moderna y determinar la diferencia entre los distintos enlaces químicos. |                    |
| Cognitivos (Contenido)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| 2.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Modelos atómicos                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| 2.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Estructura de atómica                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| 2.2.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | El núcleo                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| 2.2.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Orbitales moleculares                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| 2.2.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Configuración electrónica                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| 2.2.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Números cuánticos                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| 2.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tipos de enlace                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| 2.3.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Enlace iónico                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| 2.3.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Enlace covalente                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| 2.3.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Enlace metálico                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| 2.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Fuerzas intermoleculares                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| 2.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Polaridad de enlace y electronegatividad                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Procedimentales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Analizar los modelos atómicos</li><li>Determinar las configuraciones electrónicas e identificar los números cuánticos correspondientes de los elementos.</li><li>Resolver ejercicios sobre polaridad, enlaces y fuerzas intermoleculares.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Estrategias didácticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Exposición por parte del profesor.</li><li>Resolución de problemas/ejercicios.</li><li>Participación en clase.</li><li>Realización de examen de conocimientos.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Criterios de desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Producto esperado                                                                                                                                                                                                                                                          | Sesiones estimadas |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Identifica modelos atómicos y su evolución histórica para explicar la estructura de la materia.</li><li>Describe la estructura atómica considerando partículas subatómicas y niveles de energía.</li><li>Interpreta configuraciones electrónicas con base en principios cuánticos.</li><li>Determina los números cuánticos.</li><li>Clasifica los tipos de enlace químico según la diferencia de electronegatividad.</li><li>Analiza la polaridad de enlaces y moléculas a partir de la distribución electrónica.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Entrega de ejercicios</li><li>Examen de conocimientos</li></ul>                                                                                                                                                                      | 12 h               |
| Área de conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Química Estructural                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |

| Bloque No. 3: Nomenclatura de compuestos inorgánicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sub-competencia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Reconocer y diferenciar los tipos de compuestos inorgánicos, así como su nomenclatura y la determinación de los números de oxidación. |
| <b>Cognitivos (Contenido)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                       |
| 3.1 Símbolos de Lewis y la regla del octeto<br>3.2 Representación de las estructuras de Lewis<br>3.3 Concepto de valencia y estado de oxidación<br>3.4 Funciones químicas<br>3.5 Nomenclatura de los compuestos inorgánicos<br>3.5.1 Clasificación de los compuestos inorgánicos<br>3.5.2 Nombre a partir de la fórmula<br>3.5.3 Fórmula a partir del nombre |                                                                                                                                       |



## CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas

Departamento de Ingenierías



| <b>Procedimentales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Analizar la estructura electrónica de los átomos mediante símbolos de Lewis.</li><li>Aplicar la regla del octeto para representar enlaces en compuestos orgánicos.</li><li>Determinar la valencia y estado de oxidación de los elementos en distintas funciones químicas.</li><li>Clasificar y nombrar los compuestos inorgánicos a partir de su fórmula usando la nomenclatura IUPAC, tradicional o sistemática.</li><li>Resolver ejercicios de conversión entre nombres y fórmulas químicas con precisión.</li></ul>                                                                                                                                                                                  |                                                                                                       |                    |
| <b>Estrategias didácticas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Exposición por parte del profesor.</li><li>Resolución de problemas/ejercicios.</li><li>Participación en clase.</li><li>Realización de examen de conocimientos.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                       |                    |
| Criterios de desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Producto esperado                                                                                     | Sesiones estimadas |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Interpreta los símbolos de Lewis aplicando la regla del octeto para representar átomos y enlaces.</li><li>Identifica la valencia y estado de oxidación de elementos en diferentes compuestos.</li><li>Clasifica los compuestos inorgánicos según su función química (óxidos, hidróxidos, ácidos y sales).</li><li>Aplica las reglas de nomenclatura establecidas por la IUPAC para nombrar los compuestos inorgánicos.</li><li>Escribe la fórmula química correspondiente al nombre del compuesto inorgánico.</li><li>Utiliza la simbología y notación química correcta.</li><li>Organiza la información química con exactitud y coherencia en tablas, esquemas o ejercicios de nomenclatura.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Entrega de ejercicios</li><li>Examen de conocimientos</li></ul> | 12 h               |
| Área de conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Química Inorgánica                                                                                    |                    |

### Bloque No. 4: Reacciones químicas

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sub-competencia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Comprender las propiedades y tipos de reacciones químicas. Desarrollar habilidades para identificar y clasificar reacciones. Desarrollar un correcto balanceo de ecuaciones químicas. |
| <b>Cognitivos (Contenido)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>4.1 Representación mediante ecuaciones</li><li>4.2 Tipos de reacciones químicas</li><li>4.3 Reacciones termoquímicas</li><li>4.4 Elementos de termoquímica</li><li>4.5 Entropía</li><li>4.6 Velocidad de reacción, definición y factores que la afectan</li><li>4.7 Reacciones elementales</li><li>4.8 Balanceo de ecuaciones químicas<ul style="list-style-type: none"><li>4.8.1 Método de tanteo</li><li>4.8.2 Método redox</li><li>4.8.3 Método algebraico</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                       |
| <b>Procedimentales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Analizar la información química disponible para construir la ecuación que representa una reacción.</li><li>Clasificar las reacciones químicas con base en el tipo de transformación que presentan.</li><li>Calcular los cambios de entalpía y energía en reacciones termoquímicas simples.</li><li>Aplicar los conceptos de calor, energía interna y entropía en la interpretación de procesos químicos.</li><li>Interpretar gráficas y datos sobre velocidad de reacción y factores que la afectan.</li><li>Balancear ecuaciones químicas mediante el método de tanteo, el método redox y el método algebraico.</li><li>Resolver problemas estequiométricos a partir de ecuaciones balanceadas.</li></ul> |                                                                                                                                                                                       |
| <b>Estrategias didácticas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Exposición por parte del profesor.</li><li>Resolución de problemas/ejercicios.</li><li>Participación en clase.</li><li>Realización de examen de conocimientos.</li><li>Práctica de laboratorio.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                       |





# CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas

Departamento de Ingenierías

| Criterios de desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Producto esperado                                                                                                                                                             | Sesiones estimadas |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Representa reacciones químicas utilizando ecuaciones con simbología adecuada.</li> <li>Clasifica los diferentes tipos de reacciones químicas (síntesis, descomposición, sustitución, doble sustitución, combustión, etc.).</li> <li>Interpreta el intercambio de energía en reacciones termoquímicas mediante ecuaciones termoquímicas.</li> <li>Describe los conceptos básicos de termoquímica como calor, energía interna y entalpía.</li> <li>Explica el papel de la entropía en la espontaneidad de las reacciones químicas.</li> <li>Balancea ecuaciones químicas aplicando los métodos de tanteo, redox y algebraico con precisión.</li> <li>Justifica el uso del método de balanceo más adecuado según el tipo de reacción.</li> <li>Utiliza lenguaje técnico y simbología química con claridad al describir procesos de reacción y balanceo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de ejercicios</li> <li>Examen de conocimientos</li> <li>Informe de práctica de laboratorio realizada correctamente.</li> </ul> | 14 h               |
| Área de conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Química Reaccional y Termodinámica Química                                                                                                                                    |                    |

| Bloque No. 5: Estequiometría                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sub-competencia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Comprender y aplicar los principios de la estequiometría en cálculos con fórmulas y ecuaciones químicas. Desarrollar habilidades para balancear ecuaciones químicas, realizar cálculos estequiométricos y determinan reactivos limitantes. |
| <b>Cognitivos (Contenido)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5.1 Leyes ponderales y volumétricas <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1 Ley de la conservación de la masa</li> <li>5.1.2 Ley de las proporciones definidas</li> <li>5.1.3 Ley de las proporciones múltiples</li> <li>5.1.4 Ley de los volúmenes de combinación</li> </ul> 5.2 Peso fórmula y peso molecular           5.3 Número de Avogadro           5.4 Mol y masa molar           5.5 Composición porcentual           5.6 Conversiones de unidades <ul style="list-style-type: none"> <li>5.6.1 Mol-gramo, gramo-mol</li> <li>5.6.2 Mol-partículas, partículas-mol</li> </ul> 5.7 Fórmula mínima y fórmula molecular (real)           5.8 Reacciones elementales           5.9 Reactivo limitante           5.10 Leyes de los gases ideales <ul style="list-style-type: none"> <li>5.10.1 Ley de Boyle</li> <li>5.10.2 Ley de Charles</li> <li>5.10.3 Ley de Gay-Lussac</li> <li>5.10.4 Ley del gas ideal</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Procedimentales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar leyes químicas básicas que rigen las relaciones cuantitativas en las reacciones.</li> <li>Calcular pesos fórmula, pesos moleculares y composición porcentual de compuestos.</li> <li>Convertir entre unidades de masa, mol y número de partículas utilizando factores de conversión.</li> <li>Resolver ejercicios estequiométricos que incluyan cantidades reaccionantes, productos, rendimientos y reactivo limitante.</li> <li>Relacionar datos experimentales con leyes de los gases ideales y sus ecuaciones.</li> <li>Interpretar gráficas y tablas relacionadas con la variación de volumen, presión y temperatura de gases.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Estrategias didácticas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición por parte del profesor.</li> <li>Resolución de problemas/ejercicios.</li> <li>Participación en clase.</li> <li>Realización de examen de conocimientos.</li> <li>Práctica de laboratorio.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                            |



# CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas

Departamento de Ingenierías

| Criterios de desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Producto esperado                                                                                                                                                             | Sesiones estimadas |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Explica las leyes ponderales y volumétricas aplicadas a la conservación y proporción de masa y volumen en reacciones químicas.</li> <li>Calcula el peso fórmula y peso molecular a partir de fórmulas químicas.</li> <li>Determina el mol y la masa molar en cálculos químicos con precisión.</li> <li>Aplica conversiones de unidades entre gramos, moles y partículas.</li> <li>Deduca la fórmula empírica y la fórmula molecular de un compuesto a partir de datos experimentales.</li> <li>Resuelve problemas estequiométricos simples y complejos que incluyan reacciones elementales.</li> <li>Identifica el reactivo limitante y calcula el rendimiento teórico de una reacción.</li> <li>Utiliza las leyes de los gases ideales para calcular volúmenes, presiones y temperaturas en sistemas químicos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de ejercicios</li> <li>Examen de conocimientos</li> <li>Informe de práctica de laboratorio realizada correctamente.</li> </ul> | 16 h               |
| Área de conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Química General y Estequiometría                                                                                                                                              |                    |

| Bloque No. 6: Reacciones en disoluciones acuosas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sub-competencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Comprender las propiedades y tipos de disoluciones. Desarrollar habilidades para identificar y clasificar las soluciones. Calcular concentraciones de solutos y aplicar la estequiometría en reacciones en disolución. |
| <b>Cognitivos (Contenido)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.1 Propiedades generales de las disoluciones acuosas<br>6.2 Clasificación de las soluciones<br>6.2.1 Concentrada, diluida y sobresaturada<br>6.2.2 Soluciones valoradas<br>6.3 Reacciones de precipitación<br>6.4 Ácidos, bases y reacciones de neutralización<br>6.4.1 Ácidos y bases de Arrhenius<br>6.4.2 Ácidos y bases de Bronsted-Lowry<br>6.4.3 Ácidos y base de Arrhenius<br>6.4.4 Ácidos y bases fuertes y débiles<br>6.4.5 pH, pKa y pKb<br>6.5 Reacciones de oxidación-reducción<br>6.6 Concentraciones de solutos en disoluciones<br>6.7 Estequiometría de reacciones en disolución y análisis químico                                                                             |                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Procedimentales</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar las características y químicas de disoluciones acuosas.</li> <li>Preparar soluciones con distintas concentraciones, utilizando instrumentos de medición con precisión.</li> <li>Clasificar las soluciones con base en su concentración y tipo de soluto.</li> <li>Aplicar las teorías ácido-base en la identificación de especies reactivas.</li> <li>Resolver ejercicios que impliquen el cálculo de pH, pKa y pKb.</li> <li>Medir concentraciones utilizando técnicas de valoración o análisis químico.</li> <li>Realizar cálculos estequiométricos de reacciones en disolución, determinando cantidades de reactivos y productos.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Estrategias didácticas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición por parte del profesor.</li> <li>Resolución de problemas/ejercicios.</li> <li>Participación en clase.</li> <li>Realización de examen de conocimientos.</li> <li>Práctica de laboratorio.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                        |





## CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarías y Agrícolas

Departamento de Ingenierías

| Criterios de desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Producto esperado                                                                                                                                                         | Sesiones estimadas |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Describe las propiedades generales de las disoluciones acuosas y su comportamiento químico.</li><li>Clasifica las soluciones como concentradas, diluidas o sobresaturadas, así como soluciones valoradas.</li><li>Identifica reacciones de precipitación a partir de la solubilidad de los compuestos involucrados.</li><li>Distingue entre diferentes teorías ácido-base: Arrhenius y Brønsted-Lowry.</li><li>Analiza reacciones de neutralización con base en la fuerza del ácido y la base involucrados.</li><li>Calcula el pH, pKa y pKb de disoluciones, relacionando concentración y fuerza de los ácidos y bases.</li><li>Reconoce reacciones de oxidación-reducción e identifica los agentes oxidante y reductor.</li><li>Determina la concentración de solutos en disoluciones empleando diferentes unidades (molaridad, % masa, etc.).</li><li>Aplica principios estequiométricos para resolver problemas de reacciones que ocurren en medio acuoso.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Entrega de ejercicios</li><li>Examen de conocimientos</li><li>Informe de práctica de laboratorio realizada correctamente.</li></ul> | 15 h               |
| Área de conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Química de soluciones y Reacciones en medio acuoso                                                                                                                        |                    |

### 9. Recursos requeridos

- Videoprojector
- Internet
- Computadora
- Laboratorio de Química

### 10. Evaluación y acreditación de la unidad de aprendizaje

Exámenes 60%  
Laboratorio / Taller 20%  
Actividades complementarias 20%

### 11. Referencias (APA)

| Básica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Clasificación biblioteca CUALtos |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Castellanos Onorio, O. P., & Sánchez Aguilar, J. (2019). Química: un enfoque por competencias (1a ed.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 540 CAS 2020                     |
| Chang, R., & Overby, J. (2020). Química (8a ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 540 CHA 2020                     |
| Recio del Bosque, F. H. (2021). Química inorgánica (6a ed.). McGraw Hill/Interamericana Editores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 546 REC 2021                     |
| <b>Complementaria</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |
| Atkins, P., & Jones, L. (2006). Principios de química: Los caminos del descubrimiento. Tercera edición. Cengage Learning.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |
| Jara, C., & Cueva, R. (2006). Problemas de química y cómo resolverlos. Primera edición. Pearson Educación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |
| Brown, T. L., Le May, H. E., Bursten, B. E., y Murphy, C. (2004). Química: La ciencia central. Novena edición. Pearson Educación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |
| <b>Sitios web</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Khan Academy: <a href="https://es.khanacademy.org/science/organic-chemistry">https://es.khanacademy.org/science/organic-chemistry</a></li><li>Educatina: <a href="https://www.educatina.com/quimica">https://www.educatina.com/quimica</a></li><li>MolView: <a href="https://molview.org/">https://molview.org/</a></li><li>PhET Interactive Simulations: <a href="https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/chemistry">https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/chemistry</a></li></ul> |                                  |



## CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ciencias Pecuarias y Agrícolas

Departamento de Ingenierías

### 12. Campo de aplicación profesional

El Ingeniero Agroindustrial (LIA) aplica los conocimientos de Química Inorgánica en diversos ámbitos, como la industria alimentaria y producción agroquímicos, participando activamente en la síntesis, análisis y formulación de compuestos. Su labor es fundamental en el control de calidad de medicamentos, alimentos, fertilizantes y pesticidas, garantizando su eficacia y seguridad. Además, su formación en química inorgánica resulta esencial en la investigación científica, regulación de normativas sanitarias y desarrollo de productos innovadores orientados al cuidado de la salud y el bienestar del medio ambiente.

### 13. Perfil docente

Profesional con formación en Química, Químico Farmacéutico Biólogo (QFB), Ingeniería Química o áreas afines. Preferentemente, maestría o doctorado en Química o áreas relacionadas. Experiencia en docencia a nivel universitario o formación pedagógica en enseñanza de la química.



CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS  
DIVISIÓN DE CIENCIAS AGROPECUARIAS E INGENIERÍAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

**Dr. César Eduardo Aceves Aldrete**  
Jefe de departamento de ingenierías

**Dra. Karina Nava Andrade**  
Presidenta de academia