



**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN QUÍMICA**

<b>CICLO DE PROFUNDIZACIÓN</b>			
<b>COMPONENTE DE SABERES ESPECÍFICOS Y DISCIPLINARES.</b>			
<b>ESPACIO ACADÉMICO:</b> <b>SISTEMAS INORGÁNICOS II</b>	<b>CÓDIGO:</b> 1445179		<b>PRERREQUISITOS:</b> SISTEMAS INORGÁNICOS I
<b>SEMESTRE:</b> 4	<b>No. CRÉDITOS:</b> 4	<b>No. DE HORAS PRESENCIALES SEMANALES:</b> 5	<b>No. HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE SEMANALES:</b> 7
<b>JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO EN LA MALLA CURRICULAR.</b>			
<p>La formación de licenciados en química exige un espacio académico como el de Sistemas Inorgánicos I, dado que éste permite profundizar en el saber científico particular, pues constituye una etapa de aprendizaje teórico fundamental; etapa en la que se aborda la tabla periódica desde la comprensión de las propiedades de los elementos químicos que contiene, sus estructuras y sus funciones; así como sus relaciones e interacciones para la transformación en compuestos inorgánicos.</p> <p>Por otra parte, el estudio de Química Inorgánica otorga a los estudiantes la solvencia en la realización de prácticas experimentales en química, el uso adecuado de procedimientos de laboratorio y la correlación de conocimientos teóricos que permitan entender el comportamiento de las sustancias químicas que les darán bases estructurantes para la comprensión de áreas de aplicaciones como son la Química Orgánica, Química Analítica y áreas profesionales.</p> <p>Aún más, desde de la química inorgánica estructural abordar la química de coordinación, los compuestos organometálicos y su aplicación en la bioinorgánica. Aspectos termodinámicos, cinéticos y reactividad que median los procesos en los compuestos de coordinación. Obtención de los elementos y de sus compuestos más importantes, incluyendo prácticas de laboratorio de síntesis y caracterización.</p> <p>Los licenciados podrán generar situaciones de Enseñanza y aprendizaje de estos conceptos y favorecer la comprensión y aplicación de las transformaciones químicas de la materia y tendrán muchos más elementos teórico-prácticos que les permitan pensar alternativas para resolver situaciones que contribuyan al desarrollo cultural, social y económico del país.</p>			
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR LOS ESTUDIANTES.</b>			
<p><b>Competencias Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce compuestos químicos inorgánicos y les otorga una nomenclatura adecuada.</li> <li>• Utiliza un lenguaje químico adecuado durante los procedimientos experimentales.</li> <li>• Consulta y utiliza información científica, técnica y didáctica de bases de datos afines a la química inorgánica.</li> <li>• Toma decisiones en forma colectiva y asertiva, teniendo en cuenta los principios acordados en equipo.</li> <li>• Identifica la importancia de la química inorgánica en el contexto industrial, ambiental, social y cultural.</li> <li>• Reconoce los grupos de simetría para compuestos inorgánicos y los aplica para la comprensión de procesos estructurales de la química inorgánica.</li> <li>• Conoce y aplica la teoría RPECV, Enlace de Valencia y Orbital molecular para explicar y fenómenos químicos y bioquímico de los elementos de interés.</li> <li>• Describe la formación y comportamiento de los compuestos de coordinación dentro del campo</li> </ul>			

inorgánico y su correlación con el campo orgánico y biológico, entre otros.

- Emplea los conceptos propios de la química inorgánica para el trabajo con compuestos de coordinación y propone aplicaciones de estos a nivel industrial, ambiental y biofísico.

#### **Competencias Procedimentales:**

- Diseña, modela, propone e indaga prácticas de laboratorio en contexto.
- Interpreta datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio a la luz de las teorías que lo sustentan y propone nuevos planteamientos a partir de los mismos.
- Sintetiza e interpreta críticamente artículos de base científica o de revistas indexadas que respaldan las actividades teórico-prácticas planteadas.
- Reconoce y analiza nuevos problemas y planea estrategias para solucionarlos.
- Comprende y aplica los conceptos básicos relacionados con la simetría molecular y la teoría de grupos.
- Explica la formación y comportamiento de los compuestos de coordinación dentro del campo inorgánico.
- Construye modelos moleculares con base en la estructura de Lewis y a partir de ello explica fenómenos físicos y químicos propios de la química inorgánica.
- Interpreta diagramas de orbital molecular, de las moléculas más importantes, y analiza el comportamiento de los elementos para la formación de compuestos inorgánicos.
- Desarrolla capacidades propias para reconocer la importancia de la formación de compuestos de coordinación, su nomenclatura y diferencias isoméricas y puede establecer diferencias.
- Aplica los fundamentos de las teorías de enlace de valencia, TEV y teoría de campo cristalino, TCC, TOM, usado en el tratamiento de distintas propiedades de los compuestos de coordinación.

#### **Competencias Investigativas:**

- Identifica, sistematiza, evalúa procesos y metodologías del campo disciplinar y su abordaje en el contexto cotidiano e investigativo, teniendo en cuenta las implicaciones didácticas asociadas a cada uno de ellos en la enseñanza de las ciencias y de la química en particular.
- Reconoce que las aplicaciones de la química inorgánica deben revisarse para generar propuestas metodológicas innovadoras que contemplan la sustentabilidad ambiental contextualizada y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.
- Identifica y puede aplicar de manera adecuada la manipulación de los materiales, equipos y reactivos del laboratorio de Química Inorgánica.
- Establece las relaciones necesarias para entender el comportamiento de los compuestos inorgánicos y orgánicos en diversos procesos de la vida cotidiana e interpreta los fenómenos a la luz de la teoría en estudio.
- Formula conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros.

### **ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (trabajo presencial).**

#### **ÁREA TEMÁTICA I. QUÍMICA INORGÁNICA ESTRUCTURAL.**

##### **Preguntas Orientadoras:**

¿Cuáles son las aplicaciones de la simetría en química? ¿Qué propiedades de las moléculas están directamente relacionada con la simetría de las mismas? ¿A qué se denomina teoría de grupos y cómo se aplica a la simetría?

##### **Contenidos:**

Simetría en química inorgánica: ejes de rotación propios, identidad, centro de inversión, planos de simetría, ejes de rotación impropios. Grupos puntuales: taxonomía. Aplicaciones de la teoría de simetría inorgánica: infrarrojo, momento magnético, quiralidad.

#### **ÁREA TEMÁTICA II. LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN.**

**Preguntas Orientadoras:**

¿Cuáles son los mecanismos de reacción planteados para la síntesis de compuestos inorgánicos?  
¿Cómo influye la cinética y la termodinámica en la síntesis de los compuestos de coordinación?

**Contenidos:**

- Conceptos generales: definición de compuesto de coordinación. Índice de coordinación. Tipos de ligandos. Teoría de Werner. Nomenclatura. Geometrías más frecuentes. Isomería. Tipos de isomería. Teoría del Enlace de Valencia (TEV). Teoría del Campo del Cristal (TCC) y Teoría de orbitales moleculares.
- Aspectos termodinámicos en los compuestos de coordinación: Constantes de equilibrio; Efecto quelato, macrocíclico y criptato; Interacción duro-blando.
- Propiedades espectroscópicas y magnéticas: Teoría ajustada del campo del cristal; Tipos de transiciones electrónicas: transiciones d-d y transiciones de transferencia de carga. Color; Diagramas de Orgel y Tanabe-Sugano; Comportamiento magnético de compuestos de coordinación de metales de transición. Momento de espín y aportación orbital. Acoplamiento espín-órbita.
- Reactividad de los compuestos de coordinación: Reacciones de sustitución; Reacciones de transferencia electrónica.

**ÁREA TEMÁTICA III. COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS.****Preguntas Orientadoras:**

¿A qué se debe que algunos denominen a los compuestos organometálicos "ciborg"? ¿Qué otras aplicaciones diferentes a ser catalizadores tienen los compuestos organometálicos?

**Contenidos:**

- Conceptos básicos en compuestos organometálicos: Tipos de enlace metal-carbono; Ligando organometálicos, ligandos orgánicos del C, el monóxido de carbono; las fosfinas, los hidruros y dihidrógenos. Compuestos con enlaces metal-metal.
- Enlace metal-metal en compuestos de coordinación y organometálicos: Clústeres con haluros y carbonilos; Reglas de Wade
- Compuestos de los metales de transición de relevancia industrial (catálisis), catalizador de Wilkinson. Catalizadores de Pt/Rh/Pd en los automóviles.

**ÁREA TEMÁTICA IV. QUÍMICA BIONORGÁNICA.****Preguntas Orientadoras:**

¿En qué campos de la vida del ser humano y la naturaleza se usan compuestos de coordinación para su beneficio? ¿Se puede considerar a la bioinorgánica, una ciencia interdisciplinar en desarrollo?

**Contenidos:**

- Compuestos de coordinación en sistemas vivos, naturales y terapéuticos (bioinorgánica): hemoglobina y antitumorales.
- Funciones biológicas de algunos elementos de transición. Los compuestos de coordinación y la luz: Interacción con la radiación electromagnética, espectros de absorción y emisión. Reacciones fotoquímicas. Mecanismos de las reacciones fotoquímicas. Los compuestos de coordinación y el sol.

**ÁREA TEMÁTICA V. SÓLIDOS INORGÁNICOS NO MOLECULARES Y NANOMATERIALES****Preguntas Orientadoras:**

¿Está la materia compuesta por nanopartículas?, ¿Qué tipo de estructura tienen?, ¿Es posible que una nanopartícula se comporte o tenga propiedades semejantes a un electrón?

**Contenidos:**

- Óxidos y sulfuros no estequiométricos: Estructura, propiedades y aplicaciones. Otros sólidos no moleculares: Fosfatos y Carburos y nitruros.
- Silicatos: Introducción y clasificación; Silicatos laminares; Silicatos tridimensionales; Zeolitas; Aplicaciones.

- Materiales nanoestructurados: Los nanotubos de carbono. Los hidruros metálicos nanoestructurados (de magnesio, y níquel), los alanatos (constituidos por  $\text{NaAlH}_4$  y algunos agentes dopantes como el titanio).

#### **METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR Y EVALUAR LAS COMPETENCIAS.**

##### **Trabajos Prácticos de Laboratorio.**

- Laboratorio computacional para grupos puntuales y grupos de simetría.
- Reacciones de compuestos de coordinación (ligando – complejo – ligando)
- Síntesis de compuestos de coordinación, de organometálicos y aplicaciones de sólidos inorgánicos.
- Catalizadores y eficiencia de las reacciones inorgánicas.

##### **BIBLIOGRAFÍA (Citar las referencias bibliográficas, de conformidad con las Normas APA)**

- Atkins, P. W., Shriver, D. F., Overton, T. L., Rourke, J. P., Weller, M. T., & Armstrong, F. A. (2008). Química inorgánica. McGraw-Hill, 153-158.
- Baldor, F. A., & Baldor, F. J. (2002). Nomenclatura química inorgánica. Selector.
- Carriendo, Gabino Alejandro. La Química Inorgánica en reacciones. Editorial: SINTESIS (2010). Universidad de Oviedo.
- Chamizo, J. A. (1992). Modelos del enlace químico. Elementos, Universidad Autónoma de Puebla, 28-32.
- Cotton, F. A., & Wilkinson, G. (1996). Química inorgánica básica. Limusa.
- Cotton, F. A., & Wilkinson, G. (2001). Química Inorgánica Básica, Editorial Limusa. SA de CV, pág. 385.
- Christen, Hans Rudolf. Fundamentos de la Química General e Inorgánica. Reverte, S.A.
- Huheey, J. E., Keiter, E. A., & KEITER, R. (2005). Química Inorgánica: Principios de estructura y reactividad. Oxford.
- Housecroft, Catherine E. & Sharpe, Alan G. Química Inorgánica. Pearson Prentis Hill (2006)
- Keller, A., McFerran, S., Lazareva, A. y Suh, S. (2013) Global life cycle releases of engineered nanomaterials. Journal of Nanoparticle Research. 15:1692.
- Moeller, T. (1981). Química inorgánica. Reverté.
- Olivares Campillo, S. (2014). ¿Formulación química? Nomenclatura química.
- Pfenning, Brian W. Principles of Inorganic Chemistry. (2015). Wiley.
- Rayner-Canham, G., Escalona García, R. L., & ESCALONA Y GARCIA, H. J. (2000). Química inorgánica descriptiva. Pearson Educación.
- Recio Del Bosque, Francisco. Química Inorgánica. McGraw Hill (2012).
- Royal Society, UK. (2004) Nanoscience and Nanotechnologies: Opportunities and uncertainties. National Academy of Science and the Royal Academy on Engineering
- Sharpe, A. G. (1996). Química inorgánica. Reverté.
- Wulfsberg, Gary. Inorganic Chemistry. Editorial: University Science Books (2000).

Fecha de Actualización: octubre de 2019.