

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
 PROGRAMA SINTÉTICO – VERSIÓN 3.0**

<b>ESPACIO ACADÉMICO</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>		<b>SEMESTRE</b>
1445179	Sistemas Inorgánicos II		V - Quinto
<b>CRÉDITOS</b>	<b>HORAS TRABAJO DIRECTO (SEMANAL)</b>	<b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE (SEMANAL)</b>	<b>HORAS DE TUTORÍA</b>
4	5	7	No Aplica
<b>PRERREQUISITO(S)</b>			
Sistemas inorgánicos I			
<b>FASE de</b>	<b>COMPONENTE</b>		<b>TIPO</b>
Profundización	Saberes Específicos y Disciplinarios		Obligatorio

	<b>MISIÓN</b>	<b>VISIÓN</b>
<b>Misión y Visión de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN)</b>	<p>La Universidad Pedagógica Nacional, en tanto educadora de educadores, afirma su liderazgo educativo y se posiciona desde su quehacer institucional como constructora del Proyecto Educativo y Pedagógico de la Nación, a través de sus tres ejes misionales: docencia, investigación y proyección social:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar sujetos en tanto personas y profesionales de la educación al servicio de la nación y del mundo, en todas las modalidades y los niveles del sistema educativo, y para toda la población.</li> <li>• Construir y difundir conocimiento en los campos educativo, pedagógico, y didáctico, así como en las otras disciplinas asociadas. Este conocimiento surge como resultado de procesos sistemáticos y rigurosos de investigación, docencia y proyección social de relevancia local, regional y global.</li> <li>• Proyectar su saber y construcción de conocimiento a la comunidad educativa, a la sociedad en general, y al Ministerio de Educación Nacional para la producción de políticas educativas que contribuyan al Proyecto Educativo y Pedagógico de la Nación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuar con el desarrollo de propuestas de formación de maestros y otros profesionales de la educación con los más altos estándares de relevancia, pertinencia social y calidad educativa.</li> <li>• Fortalecerse como referente nacional y regional, siendo la institución que construye y difunde conocimiento social y educativo actualizado, riguroso y pertinente para la comprensión de la realidad educativa, la explicación de sus dinámicas y la solución de problemas socioeducativos.</li> <li>• Sostener y ampliar la presencia social y prestigio institucional en los ámbitos nacional e internacional, a partir de programas y proyectos de proyección social fundamentados en la producción académica e investigativa de la institución.</li> </ul>
<b>Misión y Visión del Departamento de Química (DQU)</b>	<p>Liderar procesos educativos en Química y ciencias afines, en pedagogía, en investigación, en ciencias ambientales, en tecnología de la Química, y en prestación de servicios que involucren al hombre, a la cultura y a la sociedad, articulados con la realidad social, cultural, económica, política y ambiental del país por medio de estrategias y acciones interdisciplinarias que contribuyan a manejar y solucionar las necesidades y problemas generados por las interacciones “hombre - ciencia - sociedad - ambiente y desarrollo”, dentro del contexto de deberes y derechos ciudadanos.</p>	<p>Para comprender mejor los procesos educativos, sociales, culturales del país, el Departamento de Química tiene como visión emprender programas y proyectos curriculares de pregrado y postgrado, de extensión y de investigación, incorporando las tecnologías de la información y la comunicación, al desarrollo integral de sujetos que intervendrán en el sector público y privado y trazando estrategias que permitan proyectarse a la comunidad educativa de provincia ya sea con</p>

	<b>MISIÓN</b>	<b>VISIÓN</b>
		programas de capacitación de docentes, asesoría a las instituciones educativas, Secretarías de Educación, al Ministerio de Educación y a entidades universitarias de otro tipo como las factorías y la industria Química en general.
<b>Misión y Visión de la Licenciatura en Química (LQU)</b>	El programa de Licenciatura en Química tiene como misión una formación integral y transdisciplinar de docentes y profesionales de la educación en ciencias naturales, en particular en química, que promuevan y lideren procesos educativos e investigativos del contexto, desde una perspectiva sustentable, proactiva y respetuosa del ambiente, a través de la producción y difusión de conocimiento científico, educativo, pedagógico y didáctico.	El programa de Licenciatura en Química será un referente de calidad en la formación integral de los docentes y profesionales de la educación, la pedagogía y la didáctica de la química a nivel local, regional, nacional e internacional.

### **JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO EN EL PLAN DE ESTUDIOS**

La formación de licenciados en química exige un espacio académico como el de Sistemas Inorgánicos. Por las aplicaciones de este campo de conocimiento comprende los Sistemas Inorgánicos I y este escenario los Sistemas Inorgánicos II, que hace parte de la Fase de Profundización. Ahora bien, el saber científico particular constituye una etapa de aprendizaje teórico fundamental en la que se aborda la teoría de grupos de simetría, la simetría molecular, los elementos y operaciones de simetría.

Aún más, desde de la química inorgánica estructural se aborda 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.

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.

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.

### **COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR LOS ESTUDIANTES**

#### **Competencias Básicas:**

- Consulta y utiliza información científica, técnica y didáctica de bases de datos afines a la química inorgánica, para tomar decisiones en forma colectiva y asertiva, teniendo en cuenta los principios acordados en la actividad.

#### **Competencias Procedimentales:**

- Diseña, modela, propone, adapta e indaga prácticas de laboratorio (reales o virtuales) en contexto e interpreta la información procedente de la observación y /o datos de medida proveniente de textos, simulaciones o actividad práctica en el laboratorio.

#### **Competencias Investigativas:**

- Identifica, sistematiza, evalúa procesos y metodologías del campo disciplinar (real, virtual, por simulación, demostración, etc.) 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. Así generar propuestas metodológicas innovadoras que involucren la sustentabilidad ambiental contextualizada y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.

Competencias del Educador: (Si aplica)

<b>ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (Trabajo Presencial)</b>	
<b>Área Temática I:</b>	<b>QUÍMICA INORGÁNICA ESTRUCTURAL</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	<p>¿Cuáles son las aplicaciones de la simetría en química?</p> <p>¿Qué propiedades de las moléculas están directamente relacionada con la simetría de las mismas?</p> <p>¿A qué se denomina teoría de grupos y cómo se aplica a la simetría?</p>
<b>Contenidos:</b>	<p>Simetría en química inorgánica: ejes de rotación propios, identidad, centro de inversión, planos de simetría, ejes de rotación impropios.</p> <p>Grupos puntuales: taxonomía.</p> <p>Aplicaciones de la teoría de simetría inorgánica: infrarrojo, momento magnético, quiralidad.</p>
<b>Área Temática II:</b>	<b>LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	<p>¿Cuáles son los mecanismos de reacción planteados para la síntesis de compuestos inorgánicos?</p> <p>¿Cómo influye la cinética y la termodinámica en la síntesis de los compuestos de coordinación?</p>
<b>Contenidos:</b>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Reactividad de los compuestos de coordinación: Reacciones de sustitución: Reacciones de transferencia electrónica.</p>
<b>Área Temática III:</b>	<b>COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	<p>¿A qué se debe que algunos denominen a los compuestos organometálicos "ciborg"?</p> <p>¿Qué otras aplicaciones diferentes a ser catalizadores tienen los compuestos organometálicos?</p>
<b>Contenidos:</b>	<p>Conceptos básicos en compuestos organometálicos: Tipos de enlace metalcarbono; Ligando organometálicos, ligandos orgánicos del C, el monóxido de carbono; las fosfinas, los hidruros y dihidrógenos. Compuestos con enlaces metal-metal.</p> <p>Enlace metal-metal en compuestos de coordinación y organometálicos: Clústeres con haluros y carbonilos; Reglas de Wade</p> <p>Compuestos de los metales de transición de relevancia industrial (catálisis), catalizador de Wilkinson. Catalizadores de Pt/Rh/Pd en los automóviles.</p>
<b>Área Temática IV:</b>	<b>QUÍMICA BIONORGÁNICA</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	<p>¿En qué campos de la vida del ser humano y la naturaleza se usan compuestos de coordinación para su beneficio?</p> <p>¿Se puede considerar a la bioinorgánica, una ciencia interdisciplinar en desarrollo?</p>
<b>Contenidos:</b>	<p>Compuestos de coordinación en sistemas vivos, naturales y terapéuticos (bioinorgánica): hemoglobina y antitumorales.</p> <p>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.</p>

	Mecanismos de las reacciones fotoquímicas. Los compuestos de coordinación y el sol.
--	---

<b>Área Temática V:</b>	<b>SÓLIDOS INORGÁNICOS NO MOLECULARES Y NANOMATERIALES</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿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?
<b>Contenidos:</b>	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 alanos (constituidos por NaAlH <sub>4</sub> y algunos agentes dopantes como el titanio).

### ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (Trabajo No Presencial)

<b>Área Temática I:</b>	<b>QUÍMICA INORGÁNICA ESTRUCTURAL</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Se puede a partir de la forma de una molécula, determinar propiedades físicas y químicas de un compuesto?
<b>Contenidos:</b>	Revisar los sitios web recomendados sobre simetría

<b>Área Temática II:</b>	<b>LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Cómo la formación de complejos metálicos afecta a los potenciales de reducción, en cuanto al aceptar o liberar pares de electrones?
<b>Contenidos:</b>	Nomenclatura Química inorgánica, compuestos complejos de coordinación; ejercicios de isómeros.

<b>Área Temática III:</b>	<b>COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	En los compuestos organometálicos ¿a qué se denomina efecto sinérgico y cuál es la relación entre el metal y el carbonilo?
<b>Contenidos:</b>	Reacciones de obtención y aplicación de compuestos organometálicos.

<b>Área Temática IV:</b>	<b>QUÍMICA BIONORGÁNICA.</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Cuáles características tienen los metales que los hacen buenos catalizadores?
<b>Contenidos:</b>	Aplicación de la bioinorgánica a la vida.

<b>Área Temática V:</b>	<b>SÓLIDOS INORGÁNICOS NO MOLECULARES Y NANOMATERIALES</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Cuáles son las principales aplicaciones industriales, de los nanomateriales?
<b>Contenidos:</b>	Nuevos materiales y su aplicación en la industria.

### ARTICULACIÓN DE LAS COMPETENCIAS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE, METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Competencia	Resultados de Aprendizaje	Estrategias y acciones para alcanzar los resultados de aprendizaje / Metodología para desarrollar y evaluar las competencias.	Criterios para la evaluación de las competencias/ Sistema de evaluación de los resultados de aprendizaje
<b>Competencias Básicas:</b> Construye saberes científicos y en particular del saber químico y reconoce	Relacionar en lo teórico - práctico, desde la química de coordinación, los compuestos	Atiende la evaluación diagnóstica, para conocer la situación conceptual en la que se encuentra el estudiante al iniciar el curso.	<b>Tres pruebas escritas (3)</b> , teórico-prácticas, sobre las temáticas de los núcleos problemáticos. <u>Cada una 60% de</u>

procedimientos para llevarlos al ámbito de la enseñanza de la Química.	organometálicos, su aplicación y uso en la bioinorgánica.	Asiste puntualmente y participa de las actividades académicas propuestas, consulta información diversa y hace síntesis para ser presentadas ante la clase.	<i>la nota de corte</i>
<b>Competencias Procedimentales:</b> Reconoce y sigue sistemáticamente procesos y metodologías propias del campo de la reestructuración de los conocimientos químicos.	Combinar metodologías apropiadas para la reestructuración de los conocimientos químicos.	Establece relaciones entre los tópicos centrales involucrados en cada actividad particular. Manifiesta interés por el trabajo realizado, respeta las ideas del otro, muestra autonomía y liderazgo en el planteamiento y generación de actividades. Consulta sitios web donde contrasta sus resultados con los de otras investigaciones.	<b>Elaboración y presentación</b> ensayos de clase, sustentaciones orales y escritas (individuales, grupales y de plenaria), con soporte entregado de lo presentado debidamente referenciado. <i>El 20% de la nota de corte</i>
<b>Competencias Investigativas:</b> Construye un sentido para la investigación en química y la investigación educativa a través de la documentación y análisis de diferentes perspectivas, sus posibilidades y alcances para la transformación de la enseñanza de las ciencias y de la química en particular.	Desarrollar propuestas investigativas que respondan a la química y la educación química y contribuye a comunidades académicas.	Atiende la evaluación formativa y reconoce aciertos y debilidades Elabora y construye no solo generalizaciones alrededor de los temas de estudio a partir de: observación, recolección de información y aportar críticamente a los procesos tratados. Transforma una guía de laboratorio en una situación de trabajo práctico, a manera de resolución de problema y presenta el informe en forma de mini proyecto.	<b>Prácticas, informes y sustentación</b> de situaciones experimentales (virtuales o reales), en donde se tenga la oportunidad de contrastar los resultados teóricos con los prácticos, elaboración de informes. <i>El 20% de la nota de corte</i>  <b>Criterios:</b> APROPIADO (41-50). Establece relación de los aspectos conceptuales involucrados en la situación planteada, con alta coherencia y cohesión en ellos. PLAUSIBLE (30-40) Establece relación de los aspectos conceptuales involucrados en la situación, pero no se presenta coherencia y cohesión en varios de ellos. NO ADECUADO (20-29) Establece relación de los aspectos conceptuales involucrados en la situación, pero no se presenta coherencia y cohesión en la mayoría de ellos.

### BIBLIOGRAFÍA (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.
- Pfennig, 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).

Documento No Oficial