

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

ESPACIO ACADÉMICO			
CÓDIGO	DENOMINACIÓN		SEMESTRE
1445160	Sistemas Biológicos		I - Primer
CRÉDITOS	HORAS TRABAJO DIRECTO (SEMANAL)	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE (SEMANAL)	HORAS DE TUTORÍA
3	4	5	No Aplica
PRERREQUISITO(S)			
Ninguno			
FASE de	COMPONENTE		TIPO
Fundamentación	Saberes Específicos y Disciplinarios		Obligatorio

	MISIÓN	VISIÓN
<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</p>

	<b>MISIÓN</b>	<b>VISIÓN</b>
		educativa de provincia ya sea con 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**

Este espacio académico tiene como propósito revisar, aplicar y fortalecer competencias referidas al marco teórico - conceptual que relacionan los componentes celulares, orgánico y ecosistémico de los niveles de organización de los seres vivos; desde la interacción del flujo de energía en los diferentes sistemas moleculares de estudio.

Se revisarán conceptos sobre; microscopia y teoría celular, niveles de organización de la materia, niveles bióticos y abióticos de organización; tejidos órganos y sistemas (caracterización y rasgos complejos de anatomía y fisiología en organismos animales y vegetales); componentes químicos de la vida (macromoléculas y flujo de energía); genética Mendeliana, aspectos microbiológicos de ubicuidad y técnicas de estudio molecular los cuales se promoverán en un ámbito científico-humanístico en relación del hombre con el medio natural que lo rodea. Se sumarán la actitud crítica, el campo de la interpretación, la inferencia, la argumentación, las relaciones, el análisis, la capacidad de sintetizar, razonar y predecir sobre temas que permiten establecer comprensiones razonables sobre los niveles de organización de los seres vivos.

El estudiante comprenderá el significado sobre la complejidad del manejo y aplicación de conceptos para la intervención en el aula de diferentes competencias que relacionen la asignatura con su ejercicio futuro profesional; razón por la cual los temas serán desarrollados promoviendo competencias que relacionan el componente vivo, físico y la relación ciencia, tecnología y sociedad. Las Aplicaciones teórico-experimentales se orientarán desde el desarrollo de talleres que propician el manejo de nuevas herramientas, avances científicos y tecnológicos que promueven de manera competente a los estudiantes en el contexto científico de la didáctica de la ciencia.

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

#### **Competencias Básicas:**

- Formulación de preguntas específicas sobre aplicaciones de teorías científicas.
- Formulación de hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
- Análisis e Identificación de variables que influyen en los resultados de un experimento.
- Búsqueda y reconocimiento de información asertiva y pertinente a los grupos temáticos de estudio.
- Diseño de modelos que orienten que promuevan la predicción de resultados y simulaciones experimentales.
- Establecer relaciones causales y multicausales entre conceptualizaciones y datos recopilados en los estudios realizados.
- Empleo de competencias como la modelación, el análisis, la inferencia, la comparación, la argumentación, la interpretación como categorías cognitivas que favorecen el conocimiento.
- Promover espacios de proyección de la ciencia desde el respeto a la diversidad y la organización del trabajo cooperativo.

#### **Competencias Procedimentales:**

- Registrar observaciones y resultados empleando esquemas, gráficos y tablas.

- Establecer diferencias entre descripción, explicación y evidencia.
- Hacer aplicación de método, empleando técnicas, procesos y equipos adecuados.
- Comunicar el proceso de indagación de forma organizada, sin alteraciones otorgando el crédito correspondiente.
- Relacionar análisis y conclusiones con las presentadas por autores de revisión promoviendo la formulación de nuevas preguntas y posturas científicas.
- Persistir en la búsqueda de respuestas a las preguntas planteadas.
- Elaborar generalizaciones a partir de las observaciones realizadas

**Competencias Investigativas:**

- Organizar el conocimiento con actitud crítica y reflexiva desde la comprensión el análisis y la evaluación particular; las opiniones, y/o afirmaciones que en la vida se promueven como verdaderas.
- Proponer estrategias metodológicas y didácticas para explicar conceptos que relacionan la diversidad de los organismos, sus adaptaciones e interacciones con flujos energéticos.
- Proponer y sustentar con actitud crítica la solución a situaciones problemáticas planteadas en el campo biológico revisado.
- Promover el desarrollo de lenguaje científico interdisciplinar en la relación bioquímica de los sistemas biológicos.
- Desarrollar competencias de integración metabólica orgánismica en las diferentes organizaciones celulares y estructurales de tejidos, órganos y sistemas.

<b>ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (Trabajo Presencial)</b>	
<b>Área Temática I:</b>	<b>MICROSCOPIA, VIRUS Y TEORIA CELULAR</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Cuáles son los principales avances técnicos del microscopio y metodología de análisis en la microscopia celular? ¿Cuáles son las bases teóricas de los postulados de la teoría celular? ¿Qué funciones cumplen cada uno de los organelos celulares? ¿Qué técnicas de tinción permiten el estudio de la estructura celular? ¿Cuáles son los aportes teóricos que permiten categorizar la célula como organismo independiente?
<b>Contenidos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El microscopio; historia, evolución, tecnología y función.</li> <li>• Modelo de membranas; el núcleo, la mitocondria y la membrana plasmática.</li> <li>• Estructura celular; organelos celulares (estudio comparativo del núcleo, el aparato de Golgi, retículos, vacuolas, plastos, cloroplastos y cromoplastos; lisosomas, centrosoma, peroxisoma, ribosomas, vesículas, citoesqueleto); estructuras adicionales (cilios y flagelos).</li> <li>• Célula procariótica y eucariótica (semejanzas y diferencias).</li> <li>• Estudio comparativo de la célula animal y vegetal.</li> <li>• Estructura y función de la pared celular de organismos procarióticos y eucarióticos vegetales.</li> <li>• Morfología y caracterización celular de las células Mesenquimales (HMSC), miocitos, adipocitos, condrocitos, osteoblastos y neuronas.</li> </ul>
<b>Área Temática II:</b>	<b>NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Cuáles son los niveles de organización diferencial de la materia? ¿Cuáles son los niveles de organización interna de los seres vivos? ¿Qué diferencias anatómicas y funcionales se encuentran entre los organismos con tejidos y sin tejidos? ¿Qué características permiten identificar los principales tejidos animales y vegetales? ¿Qué diferencias de organización estructural se pueden establecer entre los niveles de organización biótica y abiótica en los seres vivos? ¿Qué argumentos teóricos sobre la estructura química de los seres vivos justifican las diferencias estructurales de las bases de la vida?; ¿Qué aspectos teóricos y organizacionales permiten diferenciar las dinámicas internas de las poblaciones?
<b>Contenidos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades emergentes; nivel celular, orgánismico y ecosistémico.</li> <li>• Niveles de organización de la materia; abióticos (atómico, molecular, macromolecular); biótico (celular, orgánismico, ecosistémico).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo de energía; redes tróficas.</li> <li>• Bases químicas de la vida; moléculas inorgánicas (agua y sales minerales); moléculas orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos).</li> <li>• Organización anatómica y morfológica de tejidos, órganos y sistemas.</li> <li>• Adaptaciones morfológicas, etológicas y fisiológicas de los seres vivos.</li> </ul>
--	---

<b>Área Temática III:</b>	<b>COMPONENTE QUÍMICO DE LA VIDA.</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Cómo intervienen en los niveles de organización celular las macromoléculas? ¿Qué mecanismos supramoleculares explican las reacciones anatómicas y fisiológicas de los seres vivos?
<b>Contenidos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades estructurales y de función de las macromoléculas; polisacáridos, lípidos, proteínas, enzimas, ácidos nucleicos.</li> <li>• Estudio comparativo metabólico de macromoléculas en los seres vivos.</li> <li>• Trastornos del metabolismo humano; correlación clínica.</li> </ul>

<b>Área Temática IV:</b>	<b>BIODIVERSIDAD.</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Cuál es el valor que tiene la biodiversidad para establecer diferencias en los tipos de ecosistemas?; ¿Cuáles son los principales ecosistemas urbanos y sus características? ¿Cuál es la importancia de las categorías taxonómicas para realizar clasificaciones de organismos? ¿Cómo se realiza la lectura y la organización de claves dicotómicas? ¿Qué importancia tiene la filogenia para explicar especiación y adaptación? ¿Qué aspectos adicionales deben tenerse en cuenta a la hora de evaluar la biodiversidad en función de los reinos vivos conocidos?
<b>Contenidos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiversidad</li> <li>• Taxonomía y clasificación taxonómica</li> <li>• Metabolismo bacteriano (Dominios Bacteria, Archaea y Eukarya.)</li> <li>• Diferenciación metabólica; de estructura y reproducción de hongos y protozoarios.</li> <li>• Rasgos y patrones de patogenicidad y revolución industrial de los dominios Bacteria, Archaea y Eukarya.</li> <li>• Procesos evolutivos, reinos de la naturaleza, funciones anatómicas y fisiológicas de las especies</li> </ul>

<b>Área Temática V:</b>	<b>GENÉTICA MENDELIANA</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Cuáles son las principales leyes de Mendel? ¿De qué manera los cuadros de Punnett promueven el estudio probabilístico del genotipo y el fenotipo de un individuo? ¿Cómo está organizado el ADN? ¿Cuáles son las diferencias bioquímicas estructurales entre el ADN y el RNA? ¿Qué eventos caracterizan la replicación del ADN? ¿Cómo interviene el RNA en la síntesis de proteínas? ¿Qué mecanismo biomolecular orienta la formación de proteínas? ¿Qué información genética orienta el estudio del cariotipo? ¿Cómo se clasifican las mutaciones cromosómicas
<b>Contenidos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes de Mendel; diagramas de Punnett y posibilidad de combinaciones.</li> <li>• Bioquímica conformacional y de estructura del ADN.</li> <li>• Mecanismos moleculares y de replicación del ADN.</li> <li>• Cariotipo y mutaciones.</li> <li>• Técnicas del estudio del ADN; PCR, electroforesis, huella genética, perfiles de ADN.</li> <li>• Diferencias moleculares entre el ADN y el RNA.</li> <li>• El RNA y la síntesis de proteínas (estudio ribosomal).</li> </ul>

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

<b>Área Temática I:</b>	<b>Artículos científicos de consulta</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿cómo el hombre descubrió la penicilina?, ¿cuáles son las formas de adaptación que presentaron los pinzones de la isla Galápagos? ¿cuáles son

	las principales causas que pueden desarrollar Cáncer en el ser humano?, ¿Cómo los pigmentos fotosintéticos pueden reparar células desgastadas?
<b>Contenidos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampicilina y sus efectos en la salud humana</li> <li>• Medios de adaptación de los pinzones de la isla Galápagos en Ecuador</li> <li>• Cáncer enfermedad terminal</li> <li>• Pigmentos fotosintéticos y su consumo beneficia la salud del ser humano.</li> </ul>

<b>Área Temática I:</b>	<b>Sistema Nervioso central</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Cómo la composición química de la pared celular de las plantas presenta relación directa y funcional con el sistema nervioso central del ser humano?
<b>Contenidos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema nervioso central - Neuronas.</li> </ul>

### 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
<p>Realizar Talleres conceptuales y experimentales que permitan al estudiante conocer las normas de bioseguridad; control de ubicuidad de microorganismos; reporte microscópico; manejo de equipos en el laboratorio de biología; (microscopio, neveras, autoclave, incubadora); preparación de medios de cultivo; control de residuos (material biológico y químico); y rutas de bioseguridad.</p> <p>Estudiar la célula vegetal y animal, diferenciación celular; comparativo células procariontas (Tinción de Gram) y eucarióticas; estudio del cloroplasto; diversidad celular.</p>	<p>El estudiante debe estar en la capacidad de presentar un correcto manejo del microscopio, teniendo en cuenta sus partes y realizar los diferentes montajes de muestras a observar y manejar. Siempre con base a las normas de bioseguridad en el laboratorio.</p> <p>El Estudiante debe diferenciar claramente una célula vegetal de una animal mediante la identificación y diferenciación de organelos citoplasmáticos en un montaje microscópico y tinción de Gram.</p>	<p>Mediante el desarrollo de clases magistrales, talleres y los respectivos laboratorios con la utilización de las TIC (videos, presentaciones) se ilustra mucho más a el estudiante y el proceso de aprendizaje es mejor. El estudiante debe presentar informes de laboratorio con base a la práctica realizada.</p> <p>Mediante la utilización de imágenes digitales microscópicas de diferentes cortes de plantas (tallo, raíz, hoja, fruto,) o animales (cortes de epidermis), el estudiante se familiariza con los organelos citoplasmáticos a nivel vegetal y animal. El estudiante presenta el respectivo informe.</p>	<p>Las TIC son fundamentales en el desarrollo del espacio académico Sistemas Biológicos I, permite visualización y caracterización de las diferentes imágenes demostrativas que presentan los centros de investigación vegetal y animal.</p> <p>Las TIC son fundamentales en el desarrollo del espacio académico Sistemas Biológicos I, permite visualización y caracterización de las diferentes imágenes demostrativas que presentan los diferentes centros de investigación vegetal y animal.</p>
Identificar cualitativa mente de las macromoléculas en la célula; caracterización de	El estudiante está en la capacidad de identificar macromoléculas en la célula con la	La realización de clases magistrales, talleres y laboratorios siempre van a estar mediadas por la ayuda de las TIC, por medio de estas se	Las TIC son fundamentales en el desarrollo del espacio académico Sistemas

<p>reactivos de reconocimiento; reacciones de control.</p>	<p>utilización de reactivo y reacciones de control, especialmente por cambio de coloratura.</p>	<p>pueden visualizar imágenes, ver contenidos de investigación y experimentación.</p>	<p>Biológicos I, permite visualización y caracterización de las diferentes imágenes demostrativas que presentan los diferentes centros de investigación vegetal y animal.</p>
<p>Realizar laboratorios que permitan observar el transporte de solutos en membranas biológicas como son: difusión, ósmosis, diálisis, Plasmólisis, transporte activo.</p> <p>Conocer las diferentes teorías de la genética Mendeliana, cuadro de Punnet, el estudio probabilístico del genotipo y el fenotipo, el ADN, diferencias bioquímicas estructurales entre el ADN y el RNA, eventos que caracterizan la replicación del ADN, intervención del RNA en la síntesis de proteínas, mecanismo biomolecular orientado a la formación de proteínas, información genética orienta el estudio del cariotipo, mutaciones cromosómicas.</p>	<p>Mediante montajes microscópicos y la aplicación de algunos reactivos como glucosa se puede evidenciar el transporte de solutos en la membrana celular vegetal.</p> <p>Mediante talleres prácticos muy personales, el estudiante realiza su árbol genealógico contemplando tres generaciones, donde identifica el gen dominante, gen recesivo de su núcleo familiar, mediante el cuadro de Punnet puede observar si las leyes de Mendel se cumplen.</p>	<p>La realización de clases magistrales, talleres y laboratorios siempre van a estar mediadas por la ayuda de las TIC, por medio de estas se pueden visualizar imágenes, ver contenidos de investigación y experimentación. Teniendo en cuenta todos los temas abordados, el estudiante debe elaborar una especie de colección, donde van todos los talleres, laboratorios, trabajos grupales, presentaciones, lecturas etc., de tal forma que el espacio académico desarrollado quede consolidado en la colección.</p> <p>La realización de clases magistrales, talleres y laboratorios siempre van a estar mediadas por la ayuda de las TIC, por medio de estas se pueden visualizar imágenes, ver contenidos de investigación y experimentación. Teniendo en cuenta todos los temas abordados, el estudiante debe elaborar una especie de colección, donde van todos los talleres, laboratorios, trabajos grupales, presentaciones, lecturas etc., de tal forma que el espacio académico desarrollado quede consolidado en la colección.</p>	<p>Las TIC son fundamentales en el desarrollo del espacio académico. Sistemas Biológicos I, permite visualización y caracterización de las diferentes imágenes demostrativas que presentan los diferentes centros de investigación vegetal y animal.</p>

## BIBLIOGRAFÍA (Normas APA)

- ALBERTS, B., D. BRAY, J. LEWIS, M. RAFF, K. ROBERTS Y D.J. WATSON. Biología Molecular de la Célula. México: Ed. Omega. 3ª ed. 1996.
- BERKALOFF, A., BOURGUET, J., FAVARD, P., Y LACROIX, J-C. Biología y Fisiología Celular. Volumen IV: Cromosomas, Nucléolos, Envoltura celular. Barcelona: Editorial Omega, S.A. 1988.
- BERNSTEIN, R., S. BERNSTEIN. Biología. México: McGrawHill, 10ªed.1998.
- COOPER, G. M. HAUSMAN R.H. La Célula. Washington: Ed. Marbán, S.L. 5ª ed. 2010.
- CURTIS, H. y BARNES, N.S. Invitación a la Biología. Madrid: 6ª ed. Editorial Médica Panamericana, S.A. 2000.
- CURTIS, H., N.S. BARNES. Biología. Barcelona: Panamericana, 6ª Ed. 2001. •DE ROBERTIS H. HIB., PONZIO. Biología Celular y Molecular de Robertis. Argentina: Ed. El Ateneo.13ª ed. 2003.
- HAM, W.A. y CORMAK, H. Tratado de Histología. 3º edición, Ed. Interamericana, 1999
- KLUG, W., M. CUMMINGS. Conceptos de Genética. Prentice Hall, 5ªed. 199
- LANGMAN, J. Em (1981) briología Médica. Editorial Panamericana. 1981
- ATOMI, H. Recent progress towards the application of hyperthermophiles and their enzymes. Current Opinion in Chemical Biology 2005, Nº 9:166-173
- EGOROVA, K. Y ANTRANIKIAN, G. Industrial relevance of thermophilic Archaea. Current Opinion in Microbiology, 2005, Nº 8: 649-655
- GOMES, E., UMSZA, MA., MARTIN, N Y DA SILVA, R Enzimas termoestáveis: fontes, produção aplicação industrial Químia Nova, 2007, Nº 30:136-145
- Material de apoyo entregado en clase
- PURVES, W. K.K, D. SADAVA, G. H. ORIAN. Vida: La Ciencia de la Biología. México: Ed. Panamericana, 7ªed. 2005.
- T. ELLIOT WEINER, C. RAIPH STOCKING, MICHAEL G: BARBOUV. Botánica. Limusa Noriega Ed., México: 2002. 5º ed.
- TIMBAL, J.W., Biología. Ed. Fondo Educativo Internacional, México: 2002. 8 ed.

### Páginas electrónicas

- <http://www.biologiaupn.co.cc/>
- <http://www.medicapanamericana.com>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <http://www2.uah.es/bioquimica/>
- <http://www2.uah.es/rna/>
- <http://www.pubnet.gov>

### Revistas

- American Journal of Human Genetics
- Cell. Current Biology
- Current Opinion in Cell Biology
- Current Opinion in Genetics and Development
- Investigación y Ciencia.
- Mundo científico.
- Nature.
- Science.
- Trends in Biochemical Sciences