

**PROGRAMA DE CURSO**

| Unidad Académica  |     | Tipo de actividad curricular         |  |
|---|-----|--------------------------------------|--|
| Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas   |     | Electivo Especializado               |  |
| Semestre  | SCT | Horas de trabajo presencial          | Horas de trabajo no presencial                                   |
| Primavera 2025  | 4   | 3                                    | 3  |
| Nombre de la actividad curricular   |     | Requisitos                           | Línea de formación a la que tributa                              |
| Nanotecnología Experimental   |     | Laboratorio de Análisis Instrumental | Química, Bioquímica, Química y Farmacia, Ingeniería en alimentos |
| PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO   |     |                                      |  |
| <p>El curso tiene como propósito que los/as estudiantes comprendan y apliquen conceptos fundamentales de nanotecnología para el estudio, diseño y caracterización de nanomateriales, con énfasis en sus aplicaciones en sistemas químicos-biológicos. A través de actividades teóricas y prácticas, se desarrollarán competencias en la síntesis de nanomateriales orgánicos e inorgánicos, su funcionalización con biomoléculas, y su análisis mediante técnicas como microscopía electrónica, espectroscopía y dispersión dinámica de luz. El curso fomenta la autonomía experimental, el trabajo en equipo y la comunicación científica, preparando a los/as estudiantes para integrarse a laboratorios interdisciplinarios, contribuyendo al desarrollo de soluciones innovadoras en química ambiental, biomedicina, industria y nanotecnología.</p>  |     |                                      |  |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE   |     |                                      |  |
| <p><b>RA1: Explicar los principios fundamentales de la nanociencia y la nanotecnología</b>, incluyendo las propiedades físico-químicas que emergen a escala nanométrica y su relevancia en procesos de innovación científica y tecnológica, así como en aplicaciones en química ambiental, biomedicina, industria y nanotecnología.</p> <p><b>RA2: Diseñar y ejecutar experimentos básicos de síntesis y caracterización de nanomateriales</b>, incluyendo opciones de funcionalización con biomoléculas para aplicaciones en química, bioquímica y nanomedicina. Considerando parámetros críticos de control, seguridad.</p> <p><b>RA3 Analizar y evaluar datos experimentales obtenidos mediante técnicas de caracterización nanométrica:</b> (como microscopía electrónica, espectroscopía y dispersión dinámica de luz), interpretando sus implicancias en función de las propiedades y aplicaciones específicas de cada nanomaterial trabajado.</p> <p><b>RA4: Comunicar de forma efectiva resultados experimentales y conclusiones</b>, utilizando lenguaje técnico adecuado y soportes visuales pertinentes para audiencias interdisciplinarias.</p> |     |                                      |  |

| RA a que contribuye la Unidad   | Número   | Nombre de la Unidad  | Duración en Semanas   |
|---|----------|--|---|
| RA1   | Unidad 1 | Fundamentos de Nanociencia y Nanotecnología  | 4   |
| Contenidos  |          | Indicadores de desempeño   | Bibliografía por unidad   |
| <b>Fundamentos de Nanociencia y Nanotecnología</b><br>Historia y evolución de la nanotecnología.<br>Escala nanométrica: propiedades físicas y químicas emergentes.<br>Clasificación de nanomateriales (0D, 1D, 2D, 3D).<br>Técnicas experimentales comunes en Nanotecnología  |          | Explica propiedades únicas de materiales a escala nanométrica.<br>Reconoce distintos tipos de nanomateriales y sus usos potenciales.<br><br>Discute implicancias éticas y de seguridad asociadas a la nanotecnología.  | - The History of Nanoscience and Nanotechnology: From Chemical–Physical Applications to Nanomedicine Molecules 2020, 25(1), 112<br><br>- Allhoff, F. On the Autonomy and Justification of Nanoethics. Nanoethics 2007,1, 185–210. |
| RA a que contribuye la Unidad   | Número   | Nombre de la Unidad  | Duración en Semanas   |
| RA2, RA3  | Unidad 2 | Trabajo Experimental: Síntesis y caracterización de nanomateriales   | 8   |
| Contenidos  |          | Indicadores de desempeño   | Bibliografía por unidad   |
| <b>Trabajo Experimental: Síntesis y caracterización de nanomateriales</b><br>Síntesis de nanopartículas inorgánicas y orgánicas (liposomas, nanopartículas metálicas, funcionalización etc.).<br>Parámetros de control en procesos sintéticos.<br>Protocolos de seguridad en laboratorios de nanotecnología.<br>Técnicas de caracterización: TEM, SEM, NTA, DLS, espectroscopía.<br>Análisis de datos experimentales. |          | Diseña procedimientos experimentales para la síntesis de nanomateriales para distintas aplicaciones.<br>Identifica riesgos y medidas de seguridad en el manejo de nanomateriales.<br>Ejecuta síntesis básicas de nanopartículas siguiendo protocolos establecidos. | - Sulabha K. Kulkarni, (2015) Nanotechnology: Principles and Practice. Springer<br><br>- Ge Y, Li S, Wang S, Moore R (2014) Nanomedicine: Principles and perspectives. Springer   |

| RA a que contribuye la Unidad  | Número   | Nombre de la Unidad  | Duración en Semanas   |
|--|----------|--|---|
| RA3, RA4   | Unidad 3 | Comunicación de Resultados Experimentales  | 3   |
| Contenidos   |          | Indicadores de desempeño   | Bibliografía por unidad   |
| <p><b>Comunicación de Resultados Experimentales</b></p> <p>Presentación y discusión de resultados científicos.<br/>Redacción de informes técnicos y preparación de presentaciones científicas.</p> |          | <p>Interpreta datos de caracterización de nanomateriales y sus aplicaciones en áreas de innovación tecnológica o biotecnológicas.</p> <p>Elabora reportes técnicos claros y estructurados.</p> <p>Expone resultados experimentales ante un público interdisciplinar.</p> | <p>- The History of Nanoscience and Nanotechnology: From Chemical-Physical Applications to Nanomedicine Molecules 2020, 25(1), 112</p> <p>- Allhoff, F. On the Autonomy and Justification of Nanoethics. Nanoethics. Nanoethics 2007,1, 185-210.</p> <p>- Sulabha K. Kulkarni, (2015) Nanotechnology: Principles and Practice. Springer</p> <p>- Ge Y, Li S, Wang S, Moore R (2014) Nanomedicine: Principles and perspectives. Springer</p> |

| Metodologías   | Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso   |
|--|---|
| <p>El curso se compone de diferentes actividades teórico-prácticas, las que incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases activas orientadas a la discusión de conceptos fundamentales de la nanotecnología.</li> <li>• Trabajos prácticos supervisados, donde los/as estudiantes replican experimentos reales, gestionando etapas de planificación, ejecución y análisis crítico.</li> <li>• Fomento de la autonomía y la responsabilidad en el trabajo experimental.</li> <li>• Estricto enfoque en la seguridad en laboratorio, especialmente por la manipulación de nanomateriales.</li> </ul> | <p><b>Reportes parciales sobre experimentos (Semana 10): 40%</b><br/>Incluyen diseño experimental, resultados, análisis y discusión crítica.</p> <p><b>Participación en evento científico NanoAndes-NANOMER: 20%</b><br/>Evaluación de desempeño como colaboradores en discusiones y talleres en evento científico a inicios de noviembre.</p> <p><b>Presentación final ante panel interdisciplinar: 40%</b><br/>Presentación oral y defensa de los experimentos realizados, resultados obtenidos y análisis crítico.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Tutorías individuales y grupales para resolver dudas conceptuales y técnicas. Los/as estudiantes podrán trabajar con herramientas digitales y elaborarán sub-productos que entregarán por u-cursos, como parte de sus experimentos.</li> </ul>   |  |
| <b>Bibliografía Obligatoria</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vivina Asensi y Antonio Parra. El método científico y la nueva filosofía de la ciencia, Anales de documentación, n.º 5, 2002</li> <li>- Cho EJ, Holback H, Liu KC, Abouelmagd SA, Park J, Yeo Y. Nanoparticle characterization: state of the art, challenges, and emerging technologies. Mol Pharm. 2013 Jun 3;10(6):2093-110.</li> <li>- Hassellöv M, Readman JW, Ranville JF, Tiede K. Nanoparticle analysis and characterization methodologies in environmental risk assessment of engineered nanoparticles. Ecotoxicology. 2008 Jul;17(5):344-61. doi: 10.1007/s10646-008-0225-x.</li> </ul> |  |
| <b>Año de vigencia del programa:</b>  | Primavera 2025   |
| <b>Equipo responsable del programa:</b>   | Prof. Ana Riveros, Prof. Marcelo Kogan, Prof. Simón Guerrero |