

	Contenidos Programáticos Programas de Posgrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 6

FACULTAD: CIENCIAS BÁSICAS

PROGRAMA: MAESTRÍA EN QUÍMICA

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

CURSO: Fundamentos de nanociencia y nanotecnología **CÓDIGO:** 560809 / 560812

ÁREA: Profundización

REQUISITOS: Ninguno **CORREQUISITO:** Ninguno

CRÉDITOS: 4 **TIPO DE CURSO:** Teórico-práctico

FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN 1 de febrero de 2021

JUSTIFICACIÓN

El ejercicio profesional de la ingeniería, de las ciencias básicas y de las ciencias de la salud gira alrededor del mejoramiento de la calidad de vida del ser humano. No podría el profesional cumplir con su labor, si no estudia, interpreta y analiza los conceptos fundamentales de química, el origen, la estructura, las propiedades, y el comportamiento de los compuestos que son esenciales para su aplicación en el desempeño de su carrera profesional.

Durante los últimos años dentro de la química analítica se ha visto un incremento sustancial de métodos y técnicas de detección que utilizan nuevos materiales surgidos de los campos de la Nanociencia y la Nanotecnología. Los términos Nanociencia y Nanotecnología son relativamente nuevos, y tratan sobre el estudio, diseño, manipulación y propiedades de diferentes estructuras de la materia con dimensiones del orden de nanómetros (10^{-9} m) (Poole, 2003). La Nanociencia trata de comprender qué pasa a estas escalas y la Nanotecnología intenta manipular y controlar estos fenómenos. De igual forma estos dos términos están íntimamente relacionados, ya que dentro de la Nanotecnología se encuentran nanoestructuras que se pueden considerar unidimensionales (1D) y que han permitido realizar avances significativos en la Nanociencia. Entre estas nanoestructuras encontramos los nanotubos, nanocables, nanofibras, etc.

OBJETIVO GENERAL

Que el alumno sea capaz de reconocer la potencialidad que ofrece la Nanociencia y la Nanotecnología, para la optimización y mejora de procesos en diversos campos o áreas de acción, entre los que se encuentra la medicina y farmacia, química, producción y distribución de energía, el agro, telecomunicaciones, textil y medioambiente entre otras.

	Contenidos Programáticos Programas de Posgrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	2 de 6

OBJETIVOS ESPECIFICOS

<ol style="list-style-type: none"> 1. Proporcionar a los estudiantes una visión general de los conceptos fundamentales de la Nanociencia y la Nanotecnología, que sean capaces de identificar las diferentes técnicas de fabricación de las nanoestructuras y nanomateriales, su uso en el desarrollo de nanomáquinas y las formas de caracterizarlos. 2. Que el alumno sea capaz de reconocer la potencialidad que ofrece la Nanociencia y la Nanotecnología, para la optimización y mejora de procesos en diversos campos o áreas de acción, entre los que se encuentra la medicina y farmacia, química, producción y distribución de energía, el agro, telecomunicaciones, textil y medioambiente entre otras. 3. Fomentar en el estudiante la capacidad de evaluar y sistematizar bibliografía concerniente a la situación actual de la Nanociencia y la Nanotecnología a nivel mundial y nacional, los avances que se han ido desarrollando a nivel de Nanobiología, Nanomedicina, Nanoelectrónica, Nanomateriales, Nanometrología, Nanoóptica, Nanofotónica, Nanotubos y Nanoquímica. 4. Que el alumno este en capacidad de plantear proyectos que responda a las necesidades del medio y en los cuales se recurra a la Nanotecnología para su solución.
--

COMPETENCIAS

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desarrollar las competencias interpretativas, argumentativas y propositivas. ➤ Analizar información extraída de diferentes fuentes y contrastarla. ➤ Fortalecer las habilidades comunicativas. ➤ Capacidad de análisis y síntesis. ➤ Resolución de problemas. ➤ Habilidades de investigación.
--

UNIDAD 1 Introducción a la Nanociencia y la Nanotecnología

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
- Definición - Antecedentes - Propiedades que dependen del tamaño de los materiales	2	6

UNIDAD 2 Nanomateriales y nanoestructuras

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Materiales 2D (con efectos de confinamiento nanoscópico en una dirección)	4	12

	Contenidos Programáticos Programas de Posgrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	3 de 6

<ul style="list-style-type: none"> - Materiales 1D (con efectos de confinamiento nanoscópico en dos direcciones) - Materiales 0D (con efectos de confinamiento nanoscópico en las tres direcciones) - Materiales porosos - Otros materiales nanoestructurados 		
---	--	--

UNIDAD 3 Técnicas de fabricación y síntesis de materiales nanoestructurados

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas top-down, descendentes o de “arriba-abajo” - Técnicas bottom-up, ascendentes, o de “abajo-arriba” - Técnicas híbridas e integración nano-micro-macro 	4	12

UNIDAD 4 Técnicas para la caracterización de los materiales nanoestructurados

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas microscópicas de campo lejano: - Técnicas microscópicas de campo cercano: - Técnicas espectroscópicas - Otras técnicas de medidas - Técnicas para la simulación computacional 	4	12

UNIDAD 5 La Química del reconocimiento molecular analito-ligando

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> - Reacciones de bioafinidad basadas en la unión analito-ligando Sistemas de separación de analitos basados en nanomateriales y en materiales nanoestructurados 	6	18

	Contenidos Programáticos Programas de Posgrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	4 de 6

UNIDAD 6 Estrategias de transducción basada en nanosistemas y materiales nanoestructurados

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> - Detección basada en absorción, dispersión y fluorescencia. - Nanobiomarcadores para la detección óptica Detección basada en la transducción electroquímica	6	18

UNIDAD 7 Detección de biomoléculas de interés analítico y contaminantes ambientales. Nanosensores

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas analíticas utilizadas en genómica basadas en nanoestructuras. - sensores ópticos y electroquímicos. - Sensores basados en material nanoestructurado. - Inmovilización orientada de biomoléculas con resolución nanométrica en transductores Nanocompósitos de nanotubos y nanopartículas metálicas.	6	18

UNIDAD 8 Aplicaciones sectoriales de la Nanociencia y la Nanotecnología

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> - Nuevos materiales estructurales - Nanobiotecnología - Nanomedicina - Alimentación - Energía y medioambiente 	6	18

	Contenidos Programáticos Programas de Posgrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	5 de 6

UNIDAD 9 Implicaciones sociales de la Nanociencia y la Nanotecnología

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Implicaciones y perspectivas económicas, ambientales, sociales y éticas.	6	18

UNIDAD 10 Prácticas de laboratorio

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Prácticas de laboratorio	16	-

METODOLOGIA

1. Se trabajará mediante el uso de la clase magistral, implementando herramientas que motiven e involucren al estudiante en su proceso de enseñanza aprendizaje, entre las que encontramos diapositivas, videos, conferencias y talleres. Generando de este modo la participación activa del estudiante, permitiéndole no solo dar su punto de vista sino cuestionar con fundamentos lógicos las ideas de los demás, con el fin de que se generen debates y disertaciones con respecto a las temáticas tratadas.
2. Igualmente se espera incentivar la revisión bibliográfica sobre los avances y aplicaciones de cada una de las temáticas desarrolladas, para el posterior análisis de los artículos científicos consultados.
3. Se invitarán profesionales que se desempeñen en el área de la Nanociencia y la Nanotecnología, con el fin de que compartan sus experiencias y den a conocer los últimos avances realizados en este campo.
4. Trabajo con programas de modelado y simulación de los procesos que se desarrollan a nivel de nanotecnología.
5. Los alumnos plantearan un proyecto que permita la solución de un problema del medio mediante las aplicaciones de técnicas nanotecnológicas, con el que evidenciaran el aprendizaje realizado en dicho campo, planteando las técnicas de fabricación a usar dado el caso, así como las formas de caracterización y ejecución. Deberá igualmente identificar posibles riesgos del uso de estos materiales y plantear estrategias que permitan realizar el control correspondiente.

	Contenidos Programáticos Programas de Posgrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	6 de 6

BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN UNIDAD DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

1. Pradeep T, NANO: The Essentials. Understanding Nanoscience and Nanotechnology. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi., New Delhi. 2007.
2. Booker R and Boysen E. Nanotechnology for DUMMIES. Wiley Publishing, Inc., 2005.
3. Nanotecnología. La Revolución Industrial del siglo XXI. Fundación de la Innovación Bankinter, 2006.
5. Köhler M and Fritzsche. Nanotechnology. An introduction to Nanostructuring Techniques. Second, Completely Revised edition, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2007.
6. Kuno M. Introduction To Nanoscience And Nanotechnology, 2005. http://nd.edu/~mkuno/Class_downloads/Chem647_nano_text.pdf
7. Brushan B. Springer Handbook of Nanotechnology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004.
8. Poole C Jr and Owens F. Introduction to Nanotechnology. A John Wiley & Sons, INC publication, 2003.
9. Foster L. Nanotechnology: Science, Innovation, and Opportunity, Published by Prentice Hall, 2005

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

1. Freitas Robert A Jr. Nanomedicine, volume I. Basic Capabilities , Landes Bioscience: Georgetown, TX. 1999
2. Freitas Robert A Jr. : Nanomedicine, Volume IIA: Biocompatibility, Landes Bioscience: Georgetown, TX. 2003
3. Newton David E. Recent Advances and Issues in Molecular Nanotechnology. Greenwood Publishing Group, 306 páginas, 2002
4. Mulhall Douglas. Our Molecular Future: How Nanotechnology, Robotics, Genetics, and Artificial Intelligence Will Transform Our World. Prometheus Books, Amherst, New York, 2002.
5. Crandall B.C. Nanotechnology: Molecular Speculations on Global Abundance. The MIT Press: Cambridge, Massachusetts; London, England. 1996.

DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/nanotecnologia.htm>
<http://www.fundacionbankinter.org/es/conferences?trend=nanotechnology>
<http://www.portalciencia.net/nanotecno/nanovideos.html>
<http://www.nanotec-blog.info/2011/06/infografia-de-la-nanotecnologia.html>
<http://www.nanotec-blog.info/2011/01/descarga-estos-3-libros-de.html>
http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/centros_universitarios/investigacion_cursos_index.htm
http://www.euroresidentes.com/libros/libros_nanotecnologia.htm
http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/centros_universitarios/revistas_especializadas.htm