

# Nanotecnología en el sector Agroalimentario y Ambiental

## Modalidad de desarrollo del curso: Tipo A

### IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CÓDIGO	SEM	HT	HS	HP	HA	CR SCT	REQUISITO	ÁREA DE FORMACIÓN Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
AG0405 72-1	Primavera	2	0	2	4	8	postgrado	Electiva	Departamento de Ingeniería y Suelos

Horas teóricas y prácticas expresadas en horas pedagógicas de 45 minutos, horas alumno expresadas en horas cronológicas

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura imparte e integra conocimientos de nanotecnología y sus aplicaciones potenciales tanto en el sector agroalimentario como en el ambiente.

### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Clases expositivas.
- Preparación y presentación de seminario por estudiantes en temas de nanotecnología aplicada a la agricultura y el ambiente.

### COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (Tipo: B=Básica, G=Genérica, E=Específica)

La asignatura desarrollará competencias que permitirán a la(o)s alumna(o)s:

- comprender los conceptos básicos de la nanotecnología (B),
- conocer las aplicaciones generales de la nanotecnología en la industria, sociedad y ambiente en general (G),
- conocer los impactos de nanomateriales en la salud humana y el ambiente (G),
- considerar el uso potencial de la nanotecnología en la agricultura en la forma de nanofertilizantes, nanopesticidas y sensores (E)
- conocer el uso de nanomateriales en los productos alimentarios como aditivos a la comida y envases inteligentes (E).

### RECURSOS DOCENTES

Un folleto preparado por cada clase disponible en U Cursos

Libros y capítulos de libro (**biblioteca digital**)

**Recursos del internet (páginas web)**

### CONTENIDOS

Capítulo	Contenido
1. ¿Qué es la nanotecnología? -	La escala nano, propiedades específicas de los nanomateriales, ejemplos de nanomateriales (metales, carbón, puntos cuánticos, óxidos), métodos generales de síntesis y caracterización.
2. Aplicaciones de nanomateriales.	Ejemplos generales de las aplicaciones generales de nanotecnología incluyendo usos como, catalizadores, sensores, nanomedicina, fotovoltaicos y otros.
3.Nanotecnología y el ambiente 1	El uso de nanotecnología para limpiar el ambiente mediante la eliminación de contaminantes del agua y suelos.
4. Nanotecnología y el ambiente 2	La toxicología de los nanomateriales en el ambiente y la salud humana. Métodos para reducir el impacto del uso de nanomateriales.

5. Nanotecnología en agricultura 1: Nanofertilizantes	La creación y utilización de nanomateriales como fertilizantes, y otros materiales en la nutrición de las plantas
6. Nanotecnología en agricultura 2: Nanopesticidas	La creación y uso de nanomateriales contra las enfermedades y plagas en el ámbito agrícola.
7. Nanotecnología en agricultura 3: Nanosensores	El uso de nanomateriales asociados al suelo y plantas como "Smart Sensors", que contribuyan a un manejo inteligente de ambos recursos.
8. Nanotecnología y productos alimentarios 1: Nanoformulaciones en alimentos	El uso de nanotecnología en el sector alimentario. Nano-aditivos y formulaciones para mejorar la nutrición como nutraceuticos.
9. Nanotecnología y productos alimentarios 2: Nanotecnología de envases de alimentos	El uso de nanotecnología en la producción de envases alimentarios, el uso de nanomateriales para crear mejor propiedades de los envases y la potencial de nanomateriales para crear envases inteligentes.

### **BIBLIOGRAFÍA BASICA (obligatoria y a la que estudiantes puedan acceder fácilmente)**

**(citar bien cada documento, tal como exigimos a lo(a)s estudiantes citar en sus tesis, ver formato de tesis)**

1. Javad, S. 2020. Nanoagronomy. Springer Nature, Switzerland. 223 p.
2. Grumezescu, A. M. 2017. New pesticides and soil sensors. NANOTECHNOLOGY IN THE AGRI-FOOD SECTOR. Elsevier- Academic Press. London, United Kingdom. 766 p.
3. Booker R., Boysen E, 2005, Nanotechnology for dummies, Wiley Publishing Inc. Hoboken United States. 384 p.
4. Ranjan S. Dasgupta N. Lichtfouse E. 2017. Nanoscience in Food and Agriculture 4, Sustainable Agriculture Reviews book series (SARV volume 24). Springer Nature. Switzerland. 305 p.
5. Husen A. Mohammad J. 2020. Nanomaterials for Agriculture and Forestry applications. Elsevier- Academic Press. London. United Kingdom. 562 p.
6. Oprea A. E., Grumezescu A. M. 2017. Nanotechnology Applications in Food Flavor, Stability, Nutrition and Safety, Elsevier-academic press. London. United Kingdom. 416 p.
7. Frimmel F. H., Niessner R., 2010. Nanoparticles in the water cycle: Properties, Analysis and Environmental. Relevance. Springer Verlag. Berlin. Germany. 239 p.
8. Ghorbanpour M., Bhargava P., Varma A., Choudhary D. K., 2020 Biogenic Nano-Particles and their Use in Agro-ecosystems. Springer Nature Singapore. 606 p.

### **BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

1. Han D-W., Chrzanowski W. 2018. Frontiers in Toxicity and Functionalization of Nanomaterial. Nanomaterials. Multidisciplinary Digital Publishing Institute, Basel Switzerland. 174 p.
2. FAO/WHO [FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/WORLD HEALTH ORGANIZATION]. 2010. FAO/WHO EXPERT MEETING ON THE APPLICATION OF NANOTECHNOLOGIES IN THE FOOD AND AGRICULTURE SECTORS: POTENTIAL FOOD SAFETY IMPLICATIONS: MEETING REPORT. ROME. 130 P.
3. Ramsden J.J. 2018. Applied Nanotechnology: The Conversion of Research Results to Products: A volume in Micro and Nano Technologies, Elsevier-William Andrew, Norwich, New York, United States. 292 p.
4. Lungu M., Neculae A., Bunoiu M., Biris C., 2015. Nanoparticles' Promises and Risks: Characterization, Manipulation, and Potential Hazards to Humanity and the Environment, Springer Nature Switzerland AG. Cham. Switzerland. 355 p.
5. Xing B., Vecitis C., Sensei N., 2016, Engineered Nanoparticles and the Environment: Biophysicochemical Processes and Toxicity: Biophysicochemical Processes and Toxicity. John Wiley & Sons inc. Hoboken. New Jersey. 501 p.

**Con VPN debes tener acceso a:**

Aliofkhazraei M. 2015. Handbook of Nanoparticles. Springer Nature International Publishing. Cham Switzerland. <https://link-springer-com.uchile.idm.oclc.org/referencework/10.1007/978-3-319-13188-7>

Serena Domingo, P.A.; Bermejo Bermejo, M. 2017. Los Riesgos de la Nanotecnología. Los libros de la catarata. Madrid, España. 144 p. <http://www.digitaliapublishing.com.uchile.idm.oclc.org/a/49526>

Takeuchi N. 2012. Nanociencia y nanotecnología : la construcción de un nuevo mundo átomo por átomo, Fondo de Cultura Económica, Mexico.142 p. <http://www.digitaliapublishing.com.uchile.idm.oclc.org/a/42972>

Menéndez Valázquez A. 2010. Una revolución en miniatura: nanotecnología al servicio de la humanidad. Publicaciones de la Universidad de Valencia (PUV). Valencia, España. 176 p. <https://www.digitaliapublishing-com.uchile.idm.oclc.org/a/34968/una-revolucion-en-miniatura---nanotecnologia-al-servicio-de-la-humanidad>

Herrera Sandoval Ó.L.; Díaz González F. A.; Amariles Torres A. J.; Espinosa Téllez E. G.; Velandia Ramos, P. S. 2019, Semillas de investigación en bio- y nanotecnologías, Universidad Central. Bogota. Columbia. 267 p. <https://www.digitaliapublishing-com.uchile.idm.oclc.org/visor/63962>

**PROFESORES PARTICIPANTES** (Lista no excluyente)

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Tema</i>
Joseph Govan	Ingeniería y Suelos	Nanotecnología agroambiental

**EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE** (Se redefine todos los semestres)

<i>Actividades</i>	<i>Ponderación</i>
1ª prueba escrita	30%
2ª prueba escrita	30%
Presentaciones	40%

**CALENDARIZACIÓN ASIGNATURA AG040572-1**

**P-Nanotecnología en el sector Agroalimentario y Ambiental**

Semestre Primavera 2021

Horarios: 9:00-12:00

Teoría:3

Práctica:0

Equipo Docente: Joseph Govan (encargado)

.....(colaborador)

Este curso tiene modalidad de Tipo A

<b>SEMANA</b>	<b>FECHA</b>	<b>Tipo actividad</b>	<b>TEMA</b>	<b>PROFESOR</b>
<b>1</b>	<b>06 agosto</b>	Clase	Introducción	Joseph Govan
<b>2</b>	<b>13 agosto</b>	Clase	Formas de nanomateriales 1	Joseph Govan

<b>3</b>	<b>20 agosto</b>	Clase	Formas de nanomateriales 2	Joseph Govan
<b>4</b>	<b>27 agosto</b>	Clase	Formas de nanomateriales 3	Joseph Govan
<b>5</b>	<b>3 septiembre</b>	Clase	Nanotecnología en Agricultura 1	Joseph Govan
<b>6</b>	<b>10 septiembre</b>	Clase	Nanotecnología en Agricultura 2	Joseph Govan
	<b>17 septiembre</b>		RECESO TODA UNIVERSIDAD DE CHILE	
<b>7</b>	<b>24 septiembre</b>	Clase	Nanotecnología en Agricultura 3	Joseph Govan
<b>8</b>	<b>01 octubre</b>	Clase	Prueba escrita de mediosemestre	Joseph Govan
<b>9</b>	<b>08 octubre</b>	Clase	Nanotecnología y la comida	Joseph Govan
<b>10</b>	<b>15 octubre</b>	Clase	Nanotecnología y el medioambiente 1	Joseph Govan
<b>11</b>	<b>22 octubre</b>	Clase	Nanotecnología y el medioambiente 2	Joseph Govan
<b>12</b>	<b>29 octubre</b>	Clase	Nanotoxicología	Joseph Govan
	<b>05 noviembre</b>		RECESO ACADÉMICO	
<b>13</b>	<b>12 noviembre</b>	Clase	Nanotecnología en Chile y el mundo 1	Joseph Govan
<b>12</b>	<b>19 noviembre</b>	Clase	Nanotecnología en Chile y el mundo 2	Joseph Govan
<b>13</b>	<b>26 noviembre</b>		<b>Presentaciones de Estudiantes</b>	Joseph Govan
<b>14</b>	<b>03 diciembre</b>		Prueba escrita 2 Fin del curso	Joseph Govan

## FECHAS IMPORTANTES

### Semestre Primavera 2021

- Inicio de Clases: 06 agosto 2021
- Recesos: 13 septiembre; 01 noviembre; 06 diciembre
- Exámenes: 27 de diciembre
- Inicio de Semestre de Verano: 05 de enero 2022

**PARRAFO QUE SE DEBEN AGEGAR AL INDICAR LA FORMA DE EVALUACION DURANTE EL SEMESTRE PRIMAVER 2021 (este es solo un ejemplo de las ponderaciones de las actividades evaluativas)**

**El curso será evaluado por dos pruebas escritas y una presentación de no menos de 15 minutos**

## EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

*(Aquí se puede agregar cualquier comentario sobre alguna regla específica o requisito que se quiera establecer para los estudiantes en relación a las evaluaciones)*

Ej: se debe justificar todas las inasistencias a pruebas vía Secretaria de Estudios..... Es obligatorio entregar el trabajo Final.....

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
1ra Prueba escrita	30%
2do Prueba escrita	30%
Presentación	40%
Nota de Presentación (NPE)*	100%
Examen Aprobatorio** (si la nota obtenida es $\geq 4,0$ el estudiante será aprobado con Nota Final = 4,0)	

\*Dada la condición de Pandemia y Docencia on-line, excepcionalmente en el semestre Primavera 2021 los alumnos que logren una NPE  $\geq 4.0$  se eximirán de la obligación de rendir Examen siempre y cuando hayan rendido todas sus evaluaciones y su Nota Final (NF) será = NPE.

\*\*Atendiendo a los acuerdos alcanzados con los/las estudiantes, aquellos(as) que tengan una Nota de Presentación inferior a 4,0 o que no haya rendido alguna evaluación, podrán optar a un único examen final con carácter aprobatorio. Este examen, que se constituye ahora como **única opción de examen**, debe asegurar la evaluación de todos los contenidos del curso y su comprensión integral