

Ingeniería de Nanomateriales

Diseño instruccional 2021



Franklin Muñoz-Muñoz

**Universidad Autónoma
de Baja California
Facultad de Ingeniería,
Arquitectura y Diseño
2021**



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Que gusto contar contigo en este curso!

Te damos la bienvenida al curso **Ingeniería de Nanomateriales**.

Este curso se llevará a cabo bajo la modalidad de **Flipped Classroom** o **Aula Invertida**. **¿Qué significa eso?** Si desconoces el término, relájate, más adelante trabajaremos en ello.

Esperamos que esta sea una experiencia interesante y útil para ti y para mí.

Todo el material del curso estará disponible por esta plataforma: **Blackboard Learn Ultra**

Seguramente ya estás superfamiliarizado con ella.

En la sección de **Información del curso, Descripción general** y **Plan de actividades**, encontrarás material que te darán un panorama general de las actividades, foros, modelo de evaluación y fechas de entrega, entre otros, que te ayudarán en el curso.

Te recomiendo que inicies con la evaluación de diagnóstico, para luego pasar a la **Unidad 0- Meta 0.1**. Cuando llegues a la **Meta 0.2** tus aportes serán muy valiosos ante el grupo: reflexiona sobre ¿Cómo te ha impactado la situación de contingencia? ¿Qué has aprendido de ello? y ¿Cuál es tu opinión sobre la propuesta Flipped Classroom para el diseño del curso Ingeniería de Nanomateriales?.

Recuerda que cualquier duda que vaya surgiendo te puedes apoyar con:



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

- **Foro de dudas del curso.** En este espacio se aprovecha la retroalimentación con el docente y tus compañeros
- **Mensajes del curso.** Es una vía eficiente para comunicarse con el docente, como con otros compañeros del grupo.
- **Correo electrónico.** Una vez arranque la instrucción del curso por Blackboard, dejaremos el correo como vía de comunicación para situaciones personales o específicas.

Una vez más, bienvenidos. Para mí es un gusto servir y ayudarlos con su proceso de aprendizaje



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Descripción general del curso

A continuación encontrarás información que te puede parecer aburrida sobre todo lo que compone el curso.... Pero, es posible que te sea útil para entender cómo se evaluará el curso y cuál es su contenido temático. ¡Qué más da! Echale un vistazo.

Nivel del académico: Licenciatura

Clave: 13192

Programa Educativo: Ingeniería en Nanotecnología

Vigencia de la unidad de Aprendizaje:

Créditos y total de horas: 7 créditos; 6 horas HC = 1; HT = 2; HL = 03; HE = 01

Etapas formativas: Disciplinaria

Carácter de la asignatura: Obligatoria

Modalidad Instruccional: En línea



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

► *¿Qué aprenderá el estudiante durante el curso?*

Competencia general:

Integrar los recursos tecnológicos y las rutas adecuadas de síntesis y procesamiento nanomateriales, para lograr el análisis, diseño y desarrollo de productos nanotecnológicos eficientes y competitivos, mediante la valoración de su desempeño y potencial de explotación industrial, con responsabilidad, liderazgo y respeto al medio ambiente.

Propósito general:

Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito que el alumno aplique su conocimiento sobre la manipulación de la materia a la nanoescala y las técnicas de síntesis y caracterización de nanomateriales, hacia el desarrollo de productos nanotecnológicos con impacto directo en la sociedad y el sector productivo. Esta unidad brinda las herramientas para que el alumno identifique áreas de oportunidad en el uso de nanomateriales en el sector comercial y productivo, y que además reconozca las metodologías, procesos o sistemas con potencial escalamiento para producción de materiales nanoestructurados a nivel industrial. Resulta una unidad de aprendizaje pertinente debido a que promueve el aprendizaje autodidacta hacia la búsqueda de conocimientos y habilidades necesarias para incursionar en la producción de materiales a través de la combinación de rutas convencionales de síntesis, con alternativas nanotecnológicas, para lograr ofrecer nuevos productos con propiedades mejoradas, y con control estricto de características como forma, tamaño, volumen, entre otros. Lo anterior, a través de actividades de aprendizaje enfocadas en la participación activa del alumno, el intercambio de ideas, la búsqueda bibliográfica y el análisis de datos sobre la aplicación de nanotecnología, además de la formación basada en valores y actitudes como la responsabilidad, proactividad y respeto al medio ambiente, que coadyuven en la formación integral del estudiante.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

► *¿Cómo aprenderá el estudiante?*

Estrategia general de aprendizaje:

Mediante el método Flipped Classroom, el estudiante revisará, antes de cada clase, material audiovisual con el contenido diseñado y elaborado por el docente. Este material será discutido y complementado en foros presenciales y virtuales, y será uno de los recursos guías para las actividades de los estudiantes en clase. El estudiante, con la ayuda de estos recursos, realizará diagnósticos, autoevaluaciones, diseño de presentaciones, videos, podcast y otros recursos de apoyo digital o tecnológico que le permitan asimilar conocimientos, y poder transmitirlos de manera más atractiva hacia la sociedad. El alumno participará activamente en debates y discusiones abiertos que serán moderados por el docente.

► *¿Cómo sabrá que lo aprendió?*

Evidencias de desempeño:

- Elabora y entrega, a lo largo del curso, un portafolio que reúne todas las evidencias trabajadas en cada clase, en forma digital, que contiene documentos de investigación, evaluación, autoevaluación y diagnóstico, material audiovisual, mapas mentales, presentaciones, ensayos e informes o reportes de laboratorio. Los documentos e informes deben cumplir con el formato establecido en el curso y presentar una alta calidad argumentativa y de redacción.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

- Realiza como trabajo final una investigación documental de la aplicación de nanomateriales en un área específica del sector productivo, en las que se incluyan las rutas de síntesis y procesamiento que se distingan por su alta eficiencia, economía, su potencial escalamiento a niveles de producción industrial, y su proyección en futuras aplicaciones. El tema específico será asignado por el profesor, con base al perfil profesional del alumno. El alumno entrega esta investigación en formato audiovisual (video), con las características indicadas por el docente. Esta actividad integra la Unidad 6 del curso.

Criterios de acreditación:

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe ingresar a la plataforma blackboard cuando menos dos veces por semana.
- Es indispensable presentar el trabajo final para acreditar la asignatura.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación:

Examen parciales (2).....	20%
Portafolio de evidencias (incluye foros de participación).....	60%



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Proyecto final..... 20%

Evaluación por unidades

Unidad 1: Materiales y nanomateriales (3 semanas y representa el 20% de portafolio de evidencias)

Unidad 2: Materiales metálicos y cerámicos (1 semana y representa el 10 % de portafolio de evidencias)

Unidad 3: Nanomateriales basados en carbono y materiales poliméricos (3 semanas: 20 % de portafolio de evidencia)

Al final de esta unidad se realizará primer examen parcial (15% de exámenes parciales)

Unidad 4: Materiales compuestos (2 semanas; 20% de portafolio de evidencia)

Unidad 5: Diseño Solidworks (2 semanas; 10% de portafolio de evidencias)



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Unidad 6: Aplicaciones especializadas de nanomateriales (3 semanas; 20% de portafolio de evidencia)

Al final de esta unidad se realizará el segundo examen parcial (15% de exámenes parciales) y la entrega de Proyecto final: 20% del curso)

Programa de Unidad de Aprendizaje:

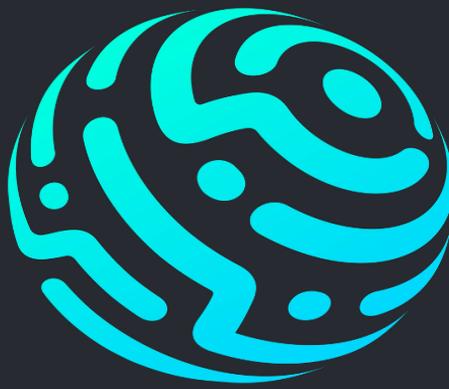
Dr. Franklin David Muñoz Muñoz. 10 agosto 2021

► ***Diseño del curso simplificado (versión online)***

Elaborado por: Franklin Muñoz Muñoz

► ***Fecha de elaboración***

10 de julio de 2022



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Competencias y contenido de las unidades del curso

UNIDAD I. Materiales y Nanomateriales

Competencia:

Distinguir las áreas y campos de aplicación de los materiales, a través de la valoración de sus propiedades energéticas, estructurales y de desempeño, para determinar los recursos materiales y herramientas necesarias en la integración de la nanotecnología en el desarrollo de productos eficientes, con creatividad, proactividad y actitud crítica.

Contenido:

- 1.1. Materiales
 - 1.1.1. Materia y energía
 - 1.1.2. Arreglo y movimiento de los átomos en los materiales
 - 1.1.3. Estructura química, geometría, orbitales e interacciones moleculares
 - 1.1.4. Reacciones
 - 1.1.5. Control de micro- y nanoestructura
- 1.2. Cronología sobre nanotecnología
- 1.3. Propiedades de los nanomateriales
- 1.4. Principales aplicaciones de la nanotecnología
- 1.5. Producción industrial de nanomateriales
- 1.6. Disponibilidad de materia prima
- 1.7. Propiedades subjetivas de los materiales
- 1.8. Innovación nanotecnológica
- 1.9. Nanopartículas e ingeniería de nanopartículas
- 1.10. Superficies e ingeniería de superficies
- 1.11. Áreas de oportunidad para la integración de nanomateriales en la industria, sociedad y ambiente.

UNIDAD II. Materiales metálicos y cerámicos

Competencia:



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Diferenciar los materiales metálicos y cerámicos, mediante la valoración de sus propiedades fisicoquímicas y mecánicas, para distinguir las áreas de oportunidad hacia la integración de nanotecnología en la mejora de sus características, con actitud crítica, analítica y proactiva.

Contenido:

- 2.1. Tipo de materiales metálicos
 - 2.1.2. Metales férreos
 - 2.1.2.1. Aceros
 - 2.1.2.2. Fundiciones
 - 2.1.3. Aleaciones no férreas
 - 2.1.3.1. Metales refractarios
 - 2.1.3.2. Aleaciones ligeras
 - 2.1.4. Tecnología de nanorecubrimientos metálicos
 - 2.1.5. Propiedades mecánicas de nanomateriales metálicos
 - 2.1.5.1. Esfuerzo y deformación
 - 2.1.5.2. Deformación elástica
 - 2.1.5.3. Deformación plástica
 - 2.1.6. Propiedades magnéticas
 - 2.1.7. Propiedades térmicas
- 2.2. Materiales cerámicos
 - 2.2.1. Productos cerámicos tradicionales
 - 2.2.2. Cerámicas ingenieriles
 - 2.2.3. El vidrio
 - 2.2.4. El concreto
 - 2.2.5. Influencia de porosidad y dureza
 - 2.2.6. Propiedades mecánicas de cerámicos
 - 2.2.6.1. Ensayos de fracturas
 - 2.2.6.2. Tensión-deformación
 - 2.2.6.3. Comportamiento elástico
 - 2.2.7. Tecnología de nanorecubrimientos cerámicos



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

UNIDAD III. Nanomateriales basados en carbono y materiales poliméricos

Competencia:

Distinguir las ventajas que presentan los materiales basados en cadenas de carbono, mediante la evaluación de sus propiedades estructurales, fisicoquímicas y mecánicas, para determinar su contribución en el desarrollo de nuevos productos nanotecnológicos, con responsabilidad, creatividad y actitud crítica.

Contenido:

- 3.1. Propiedades de estructuras de carbono
 - 3.1.1. Nanomateriales con diferentes estructuras de carbono
 - 3.1.1.1 Fullerenos
 - 3.1.1.2. Nanotubos de carbono
 - 3.1.1.3. Grafeno
 - 3.1.2. Aplicaciones de estructuras de carbono
- 3.2. Propiedades de polímeros
 - 3.2.1. Clasificación de los polímeros
 - 3.2.2. Polímeros amorfos
 - 3.2.3. Cristalinidad de polímeros
 - 3.2.4. Modificación de superficies de polímeros
 - 3.2.5. Procesamiento de polímeros
 - 3.2.6. Principales plásticos industriales
 - 3.2.7. Polímeros como plantillas para síntesis de nanomateriales
 - 3.2.8. Nanopartículas poliméricas
 - 3.2.9. Propiedades mecánicas de polímeros
 - 3.2.9.1. Esfuerzo-deformación
 - 3.2.9.2. Deformación elastomérica
 - 3.2.9.3. Fractura de polímeros
 - 3.2.9.4. Resistencia al impacto
 - 3.2.9.5. Resistencia a la torsión y dureza.
 - 3.2.10. Aplicación de polímeros en innovación nanotecnológica



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

UNIDAD IV. Materiales compuestos

Competencia:

Identificar la eficiencia de desempeño de los materiales compuestos, mediante el análisis de sus propiedades mecánicas, para detectar las áreas de oportunidad en la inclusión de productos nanotecnológicos hacia la mejora de sus propiedades específicas, con responsabilidad, persistencia y respeto al medio ambiente.

Contenido:

4.1. Materiales compuestos

4.1.1. Materiales híbridos orgánicos-inorgánicos

4.1.2. Nanocompositos

4.1.2.1. Estrategias para síntesis de nanocompositos

4.1.3. Materiales compuestos reforzados por fibras

4.1.4. Materiales compuestos reforzados de nanopartículas

4.1.5. Materiales compuestos estructurales

4.1.5.1. Materiales compuestos laminares

4.1.5.2. Materiales compuestos multicapas.

4.1.6. Caracterización de nanocompositos

4.1.7. Aplicación de materiales compuestos en innovación nanotecnológica

UNIDAD V. Diseño

Competencia:

Proyectar diseños eficientes en la optimización de procesos, para promover la construcción e implementación de tecnologías adaptables al escalamiento industrial de productos nanotecnológicos, mediante el uso de herramientas de diseño computacional, con responsabilidad, creatividad e innovación.

Contenido:

5.1. Diseño en solidworks.

5.2. Introducción al software

5.3. Construcción de piezas simples



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

5.4. Ensamble de piezas

5.5. Diseño de reactores para la síntesis de nanomateriales.

UNIDAD VI. Aplicaciones especializadas de nanomateriales

Competencia:

Reconocer las áreas prioritarias de aplicación de nanomateriales, para determinar el estado del arte y oportunidad de mejora en cuanto al desarrollo científico e ingenieril de productos nanotecnológicos, a través de la investigación rigurosa en las innovaciones reportadas por el sector productivo, salud y energía, con respeto al medio ambiente, actitud emprendedora y científica.

Contenido:

6.1. Aplicaciones

6.1.1. Energía

6.1.1.1. Celdas solares (celdas Grätzel Cell)

6.1.1.2. Celdas fotovoltaicas orgánicas

6.1.1.3. Celdas de combustibles

6.1.1.4. Generación y almacenamiento de hidrógeno

6.1.1.5. Celdas híbridas de energía

6.1.2. Automóviles

6.1.3. Deportes y juguetes

6.1.4. Textiles

6.1.5. Cosméticos

6.1.6. Degradación de tintes

6.1.7. Campo biomédico

6.1.7.1. Diagnóstico por imágenes

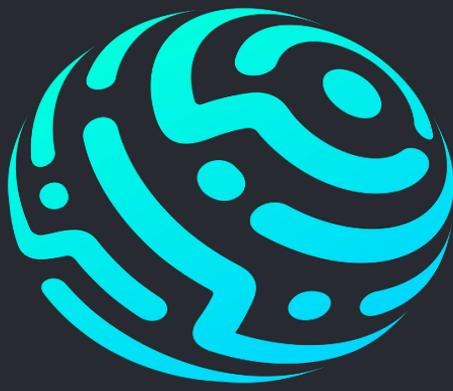
6.1.7.2. Liberación de fármacos

6.1.7.3. Terapia de cáncer

6.1.7.4. Reparación de tejidos

6.1.8. Agricultura y alimentos

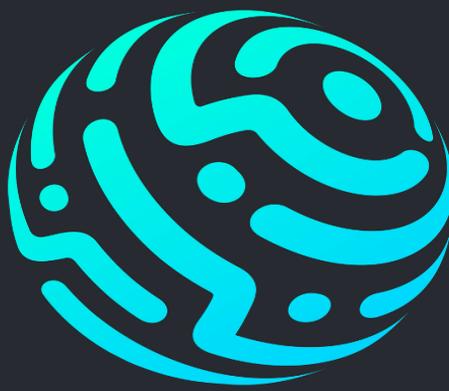
6.1.9. Aplicaciones domésticas



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

- 6.1.10. Aeroespacial y defensa
- 6.1.11. Protección contra falla y deterioro
- 6.1.12. Prospectivas



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Políticas del Curso

a) Comunicación.

1. El medio de comunicación primordial entre el docente y el alumno para resolver dudas es FORO DE DUDAS dentro de la plataforma, se puede consultar sobre: contenido del curso, uso de la plataforma, detalles de instrucciones de actividades (tareas o metas) o reflexiones sobre los contenidos que se desarrollan en el curso.
2. La comunicación directa al correo electrónico del docente puede darse en caso de que el alumno esté interesado en tratar un asunto de carácter más personal, por ejemplo, observaciones sobre trabajo en equipos, aclaración de calificaciones, solicitud de prórroga de entrega de trabajo, etc.
3. Es responsabilidad del alumno revisar constantemente su cuenta de Blackboard y correo electrónico para estar enterado sobre la información, actualizaciones y modificaciones que se puedan presentar en el desarrollo del curso.

b) Entrega de actividades (tareas o metas).

1. La fecha de entrega de actividades (tareas o metas) se debe respetar, por ningún motivo se calificarán trabajos fuera de la fecha señalada. En cada actividad se especificará el día límite de entrega. Pueden entregarse antes, pero no después. Las actividades entregadas FUERA de la FECHA tienen cero de calificación.
2. Se debe respetar el medio de envío señalado por el docente. Cualquier trabajo enviado por un medio diferente al indicado queda a consideración del docente recibirlo o no considerarlo.
3. Cuando el alumno se tope con alguna dificultad que le impida cumplir con la entrega de una actividad debe notificar al docente ANTES de que se cumpla la fecha límite, de maneja que éste determine si amerita o no una prórroga. Si se notifica después de la fecha queda a criterio del docente sancionar la calificación.
4. No se considerarán en la evaluación trabajos entregados por medios distintos al solicitado a menos de que exista evidencia oportuna de problemáticas ajenas al alumno. Si por alguna razón no se puede presentar el trabajo por la vía solicitada se debe enviar un correo al docente describiendo el problema, si es posible anexar el



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

trabajo y quedar en espera de que el docente le dé instrucciones de cómo proceder. Es importante dejar la evidencia de que se concluyó el trabajo en tiempo.

c) Calidad de la escritura.

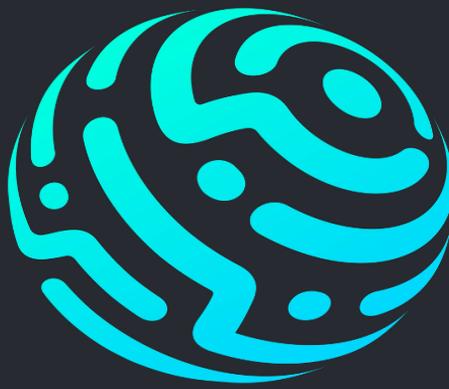
Se espera que en todas tus comunicaciones por escrito mantengas el uso apropiado del lenguaje, cuidando la redacción y ortografía. Queda a criterio del docente sancionar la calificación.

d) Respeto a la propiedad intelectual / derechos de autor.

1. Es importante respetar la propiedad intelectual/derechos autorales ajenos, por lo que en caso de utilizar ideas, conceptos, reflexiones, comentarios, metodologías, etc. de algún autor o fuente deberán explícitamente citarse y colocarse la información correspondiente en las referencias. El uso deshonesto del material intelectual de otros autores es determinado como una transgresión a los derechos de autor.
2. Las sanciones impuestas serán determinadas por el docente de acuerdo a lo que se señala en el artículo 59 del [Reglamento de Propiedad Intelectual y Derechos de Autor de la UABC](#).

f) Valores fundamentales de interacción

Este es un espacio académico que promueve el intercambio de ideas y opiniones donde debe prevalecer el respeto y la tolerancia a las diferencias.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Información del Instructor

¿Y este quién es?

Dr. Franklin Muñoz Muñoz





INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Correo electrónico: franklin.muoz@uabc.edu.mx

Redes sociales:

Facebook:



Franklin Muñoz-Muñoz

Instagram:



franklinmunozm

Editar perfil



Franklin Muñoz-Muñoz

Ph.D

Scientific Researcher

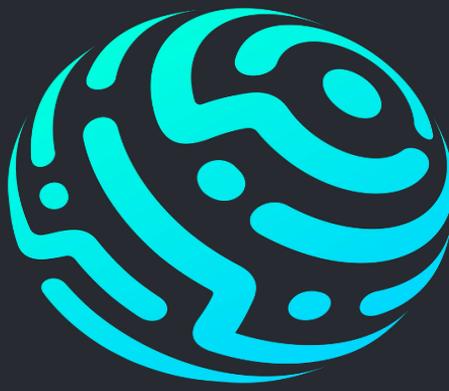
Educator

Social and Community Manager

Información académica:

https://www.researchgate.net/profile/Franklin_Munoz-Munoz

<https://scholar.google.com.mx/citations?user=tPgVTAEAAAAJ&hl=es>



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Recursos de utilidad

Tú: Pero profe....Ya estamos hartos de los mapas mentales
El profe: ¿Chicos, adivinen que traigo para hoy?

MAPAS MENTALES

Introducción a los mapas mentales

Falasco Roxana (2017, agosto 3). Introducción a los Mapas Mentales. [Archivo de video].
Recuperado de: <https://youtu.be/uK6XgDYubFc>.

¿Qué es un mapa mental?

Falasco Roxana (2017, agosto 3). ¿Qué es un mapa mental?. [Archivo de video]. Recuperado de: <https://youtu.be/OFR7YjqHRME>

Beneficios de los mapas mentales

Falasco Roxana (2017, agosto 3). Beneficio de los mapas mentales. [Archivo de video].
Recuperado de: <https://youtu.be/P1PcVPMACV4>

¿Cómo hacer un mapa mental?

Falasco Roxana (2018, septiembre 4). Como hacer mapas mentales. [Archivo de video].
Recuperado de: <https://youtu.be/BweVJnWgbcQ>



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Herramientas digitales que les pueden servir para actividades que requieran entrega de presentaciones

Les propongo que conozcan **Genial.ly**

Es un servicio que ofrece la creación de muchos tipos de materiales para presentar contenidos con formatos muy diversos: presentaciones dinámicas con formato de video, infografías, juegos y actividades interactivas, Incluso podemos hacer exámenes cortos (en la opción Learning Experience).

Les dejo el **enlace para iniciar su cuenta** (de preferencia usen la cuenta gratuita, solo asegúrense de elegir para sus creaciones las plantillas y recursos que son gratuitos):
<https://app.genial.ly/>

Les comparto también un **tutorial** muy claro para empezar a usarla. Les recomiendo verlo antes de iniciar su cuenta.

Aunque tiene muchas funciones y opciones, me parece sencilla de usar y corre bastante rápido.

[Tutorial Genial.ly](#)

Los invito a probarla



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Preguntas frecuentes

¿Los videos en modalidad Flipped Classroom tendré que revisarlos antes de la clase?

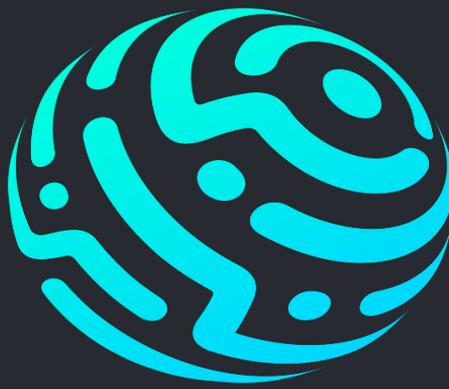
Respuesta: Sí, seguro que sí. Se recomienda revisarlos antes de la clase, ya que el espacio de encuentro lo aprovecharemos para solución de dudas, realizar actividades y debates en forma individual o grupal, y profundizar en conocimiento con la revisión de material adicional.

¿Puedo adelantarme a revisar el contenido de las demás metas y unidades?

Respuesta: Por supuesto. Puedes revisar por adelantado todo el material que el docente haya adjuntado a la plataforma, excepto las evaluaciones que se sean programadas con fechas de acceso específicos. Aunque espera, stop, si lo analizas con detenimiento, no se recomienda que te adelantes a los rangos de fechas de entrega de actividades o tareas, ya que en las clases "on line" se entregarán tips o detalles adicionales la actividad correspondiente a cada semana. Obviamente, procura entregar actividades o tareas puntualmente en el rango especificado en cada instrucción de metas. Recuerda que en cada clase se dejará un espacio para que realicen la actividad, por lo que es siempre recomendado que aproveches ese espacio para que adelantes, y hasta termines y entregues la actividad o tarea. De esa forma terminarás el día sin pendientes. ¿No te parece atractivo?

¿Qué pasa si no participo en los foros o debates?

Respuesta: Pues, Muerte instantánea..... No, es broma, me emocioné. Las participaciones en los foros o debates hacen parte del portafolio de evidencias descrito en



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

el contenido del curso, por lo que también tienen asignado un porcentaje de la calificación. Un alumno afectaría su puntuación global, en caso de que no realice aportaciones, o en caso de que presente un número de participaciones muy limitado. Recuerda que los foros también tendrán fecha de cierre, por lo que se recomienda no dejar pasar ese horario.

¿Cómo se llevará a cabo la parte práctica del curso?

Respuesta: Las prácticas se entregarán en formato pdf o en formato audiovisual, (o combinación de ambas) para facilitar su comprensión. Es la manera en la que por ahora podemos concentrarnos en superar las limitaciones (muros) que se están viviendo actualmente por la contingencia sanitaria, en lugar de concentrarnos solamente en el problema. Recuerda que desde el inicio de la cuarentena, la creatividad se ha desplegado en temas de aprendizaje.

¿Cada semana tendré que entregar alguna actividad?

Respuesta: Por su puesto. Pero el curso está diseñado para que te diviertas aprendiendo. En las clases "online" se dejará un espacio para que realices tus actividades o tareas, "aprovecha ese espacio al máximo".

¿Para qué son los tutoriales sobre mapas mentales?

Respuesta: Algunas actividades de entrega para el portafolio de evidencias se pedirán en forma de mapas mentales. Es mejor tener desde el inicio de curso las herramientas para realizar estas actividades.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

¿Tendrán validez las actividades que se entreguen en fechas posteriores al plazo?

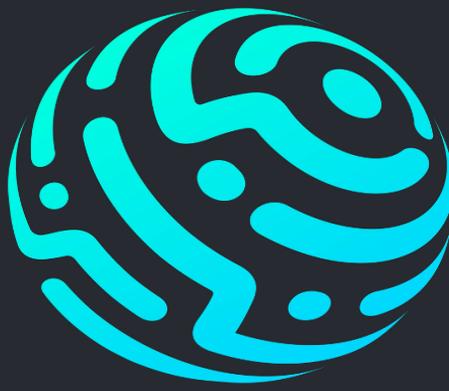
Respuesta: Lamentablemente, no tendrán validez, y si la llegara a tener, sería con un valor menor al 100%. Por eso trata de estar muy atento a las fechas y hora de cierre. La sugerencia es que no dejes todo para último momento. Yo a veces soy así, y créeme, lo único que queda es cansancio y angustia.

Si mi portafolio de evidencias está muy limitado porque no entregué tareas, actividades, o no participé activamente en los debates o foros, ¿Puedo con la evaluación de ordinario validar todo lo que en las fechas estipuladas no pude entregar?

Respuesta: Fíjate que no. En examen ordinario se realizarán actividades que te evaluará todo por lo cual reprobaste el curso. Por lo tanto, lo mejor y lo recomendable es que estés al tanto del progreso del curso. Estoy seguro que sentirás un alivio al final de semestre si reduces tus pendientes con el curso.

Recuerda que cuentas con un foro abierto para escribir tus dudas. Cualquier aspecto que no quede claro, puedo apoyarlos por ese medio. Recuerda consultar todo el material descriptivo que ya se encuentra disponible en esta plataforma para atender el curso.

Nuevamente..... Bienvenido.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Encuadre

Bienvenido

Puedes tener acceso a la clase de encuadre dando click en el siguiente enlace:

[Video de encuadre](#)

Recuerda usar tu foro de dudas, para que puedas expresar tus inquietudes sobre el curso, el encuadre, la clase, etc.



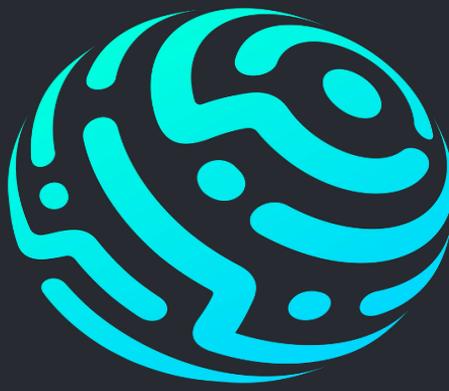
INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Competencia Unidad 0

Método de trabajo para el semestre 2020-1

Competencia: Identificar las características del modelo Flipped Classroom, para fomentar un aprendizaje didáctico, mediante herramientas disponibles en internet web 2.0, con responsabilidad, liderazgo y actitud crítica.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Instrucción Meta 0.1

¿Qué voy a aprender?

Identificar las características principales del modelo Flipped Classroom

¿Qué pasos debo dar?

Paso 1. Realiza el **cuestionario de diagnóstico**.

[Enlace al autodiagnóstico](#)

Dicho diagnóstico ayudará a identificar discapacidades físicas (por ejemplo: problemas de visión, lenguaje o cognitivas), lo cual permita generar o adaptar nuestro contenido a opciones con mayor accesibilidad. El diagnóstico también ayudará a determinar limitaciones de conexión, espacios y condiciones para la atención de curso en línea.

Paso 2. Revisar con detenimiento los siguientes recursos elaborados por terceros:

- Videopresentación: **[“Qué es Flipped Classroom”](#)**.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

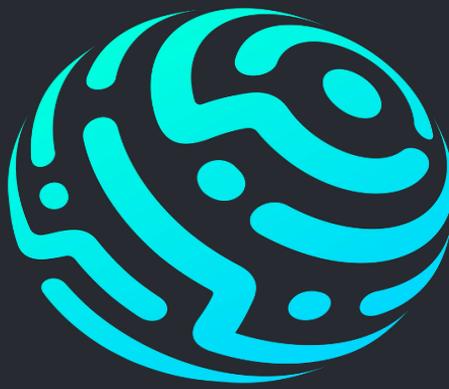
- Webinar: "[The Flipped Classroom](#)"
- Presentación TED: "[Flipped Classroom: Invertir el aula es invertir en el futuro](#)"
- Video: "[Aula invertida](#)"

Paso 3. Participa en el **foro de presentación** que se encuentra después de la instrucción de meta 0.1

Entrega de la actividad

❖ ¿Cómo sabré que logré la meta?

1. Identifiqué las características principales, ventajas y aplicaciones del modelo flipped classroom.
2. Realicé y envié en tiempo y forma el autodiagnóstico, permitiéndome identificar fortalezas y áreas de oportunidad en mi formación.
3. Realicé mi aportación en el foro de presentación.

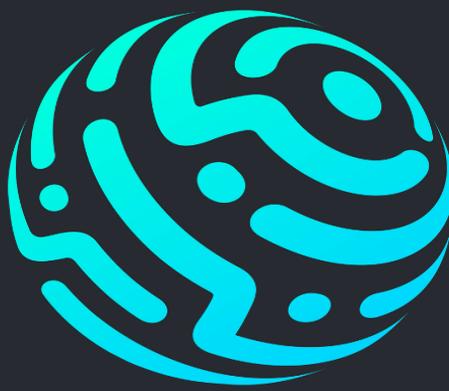


INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

100 Criterios de evaluación.

- o Envío del autodiagnóstico y participación en foro, en tiempo y forma. (100%)



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

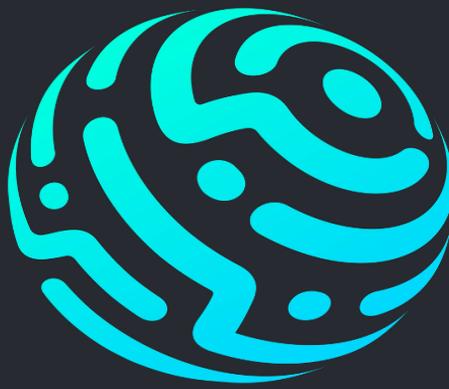
Instrucción Foro Meta 0.1

Instrucciones del foro de presentación:

Participa en el **foro de presentación** contestando a todo lo siguiente:

1. Nombre
2. Lugar de nacimiento. ¿Por qué elegiste estudiar Ingeniería en Nanotecnología?
3. En Nanotecnología, ¿Cuál es el campo de aplicación de mayor interés para ti?
4. ¿Cuales son tus principales pasatiempos?
5. Después de haber revisado el contenido del curso, ¿para ti cuales son las características principales del modelo Flipped Classroom?
6. ¿Qué talentos y cualidades sientes que puedes potenciar por medio del modelo Flipped Classroom?
7. Desde tu perspectiva de estudiante, ¿Cuáles limitaciones crees que pueda tener el modelo Flipped Classroom?
8. ¿Qué impacto positivo se pudo generar en tu vida como producto de la situación de contingencia por COVID-19?

El objetivo de este foro es conocernos e interactuar. Para asignar la calificación es necesario que también respondas, mínimo a una de las participaciones de algunos de tus compañeros, saludándolos, comentando tus acuerdos y desacuerdos e impresiones.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Instrucción Meta 0.2

¿Qué voy a aprender?

Identificar las herramientas de apoyo para las buenas prácticas del método Flipped Classroom.

¿Qué pasos debo dar?

Sin secretos: el proyecto final del curso consiste en realizar un video sobre un tema específico de nanomateriales. Por ello, resultará de apoyo expandir tus conocimientos sobre las etapas del método Flipped Classroom y las herramientas digitales que sirven para desarrollar videos de alta valor para el método Flipped Classroom. Entonces, vamos a los pasos para lograrlo:

Paso 1: Consultar los siguientes recursos:

[M.0.2.1_Etapas del método Flipped Classroom.pdf](#)

[M.0.2.2_Herramientas de apoyo para la aplicación del método Flipped Classroom.pdf](#)



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

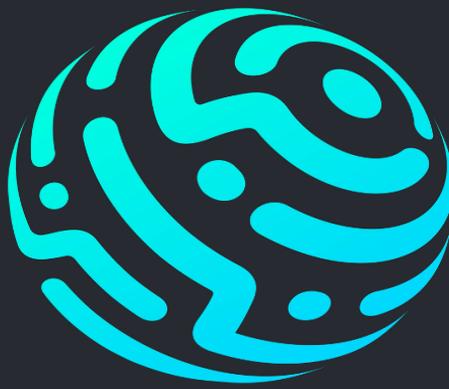
M.0.2.3_Criterios y recomendaciones para elaborar recursos de apoyo.pdf

Paso 2: Realiza el **M.0.2. test teórico**, que está enseguida de la instrucción de la meta 0.2. Sé que te irá super. Este test lo podrás realizar hasta en tres intentos, y se tomará la calificación más alta como la definitiva

Entrega de la actividad.

¿Cómo sabré que logré la meta?

1. Identifiqué las etapas básicas, herramientas de apoyo y buenas prácticas del método flipped classroom.
2. Respondí satisfactoriamente el test teórico de la Meta 0.2.
3. Tengo conocimientos básicos para construir mapas mentales



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Recursos complementarios

[M.0.2.4_Repositorio de herramientas digitales de libre acceso.](#)

Recursos complementarios

[M.0.2.4_Blended and Flipped_ Exploring new models for effective teaching & learning.pdf](#)

[M.0.2.4_Repositorio de herramientas digitales de libre acceso.](#) (Recomendado por UABC)

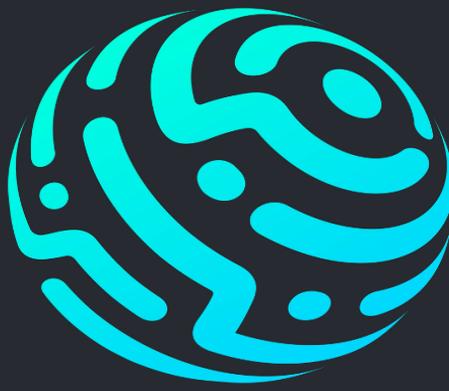


INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Unidad 1. Materiales y Nanomateriales **Competencia Unidad 1 (Semana 2-5)**

Distinguir los campos de aplicación de los materiales, a través de la valoración de sus propiedades estructurales y de desempeño, para determinar las herramientas necesarias en la integración de la nanotecnología en el diseño de productos.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Instrucción Meta 1.1 Relación estructura-propiedades

¿Qué voy a aprender?

A reconocer la relación práctica entre energía, estructura y propiedades de la materia

¿Qué pasos debo dar?

Paso 1. ¿Cuándo es más estable un enlace? ¿Energía? ¿Estructura? ¿Propiedades?. ¡A poco, todo esto está directamente relacionado!. Dale click al video Flipped Classroom (FC). Preparé este video para ayudarte a sumergir un poco más en este tema.

[Video FC de Meta 1.1. Energía y Estructura](#)

Paso 2. ¿Te pareció interesante la pregunta formulada al final del video? ¡Sí... la del recuadro! Pues vamos por ella. Alista tu respuesta para discutirla en la clase online.

Paso 3. En el siguiente documento pdf, vas a encontrar un par de ejemplos que te resultarán de utilidad para que apliques los conceptos de números cuánticos.

[Ejemplo de orbitales.pdf](#)



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Paso 4. Echale un ojo a los recursos que vienen a continuación. Entre todo el contenido que se encuentra disponible actualmente en internet, te hemos filtrado aquel que te ayudará, de forma didáctica, a recordar algunos conceptos que son prescindibles para este curso. Puedes retarte a ti mismo. Pero ¿De qué forma haría eso?. Apunta en tu bitácora personal, de forma muy sincera, si ya sabías absolutamente todo lo que mencionan en los video. De esta forma, si encuentras algo que te resulta nuevo, con el ejercicio de autoreconocerlo, lograrás que se quede grabado por más tiempo en tu memoria.

La historia de la tabla periódica

[La historia de la tabla periódica](#)

[Por qué todos los orbitales son híbridos](#)

[Espontaneidad y entropía](#)

Paso 5. Eso de que sólo haciendo se aprende, creanme que es la pura verdad. Así que toma todos los recursos vistos en esta meta, y adiciona los discutidos en la clase online, para que realices un mapa mental que integre los conceptos que para ti son más importantes entre la relación estructura, energía y geometría molecular. Es importante que quede claro en el mapa, de qué forma estos factores influyen sobre las propiedades de un **material específico**. Impulsa tu creatividad. ¿Sabías que una gran mayoría de personajes que trascendieron en la ciencia, dedicaban parte de su tiempo al arte y al desarrollo de creatividad?



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Para esta actividad tu tienes absoluta libertad de elegir ese **material específico**. Puede ser el oro, un trozo de papel, tela, un material hidrofóbico, un metal, un plástico. Hay infinitudes de posibilidades.

Paso 6. Una vez elaborado el mapa mental, nómbralo de la siguiente forma: M1.1_Apellido_nombre; adjúntalo en el espacio de actividades que se encuentra al final de esta meta.

Paso 7. Realiza una aportación libre sobre este tema y la actividad en el foro de debates de la unidad 1.

- 📅 Entrega de la actividad.
- 🗉 ¿Cómo sabré que logré la meta?
 1. Identifico conceptos sobre la estructura atómica y molecular que me ayudarán a entender y modular las propiedades de un material
 2. Realicé el mapa mental
 3. Realicé el aporte o socialización en el foro de la unidad 1.

INSTRUCCIÓN FORO META 1.1.

Escribe aquí tu opinión, si te resultó útil, las áreas de oportunidad, etc, con respecto a lo aprendido en la meta 1.1.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

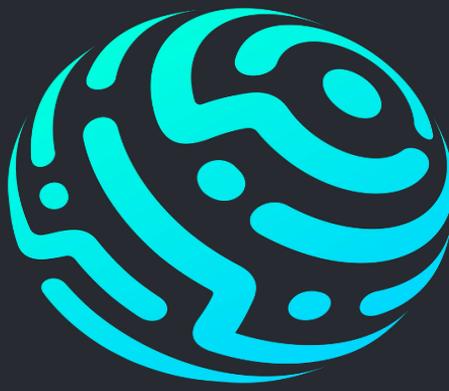
Instrucción Meta 1.2 (Parte 1) Análisis de propiedades de enlace

¿Qué voy a aprender?

Recordar los principales conceptos y teorías de enlace, para aplicarlos en el diseño y desarrollo de nanomateriales.

¿Cómo lo voy a aprender?

Paso 1. ¿Sabías que tú, como Ingeniero en Nanotecnología, tienes todo el potencial para diseñar materiales justo a la medida? Pero.... ¿A qué se refiere o qué quiere decir con eso de "justo a la medida"? Pues a materiales que son desarrollados o mejorados en función de una aplicación específica. Por ejemplo, si quieres que un metal que permanece en contacto con agua sea más resistente a la oxidación o corrosión, quizás te conviene recubrirlo con otro material. ¿Y dónde está la magia de todo esto? Te respondo: en que las fuerzas intramoleculares del material de recubrimiento deben permitir la cohesión del mismo y reducir la reacción con las moléculas del entorno. A eso súmalo que para lograr recubrir tu material, probablemente deban darse primero las condiciones para lograr una buena quimiabsorción, dependiendo de la técnica que uses. Pero no te abrumes. Vamos paso a paso. Por ello hice una selección de contenido para ti, que te ayudará a dejar muy claro las bases en las teorías de enlace. Para que comprendas su valor, imagina que tenemos una mesa con solo dos patas, es decir, muy inestable. ¿Pondrías algo de valor sobre esa mesa inestable? ¿Cierto que no? Así sucede muchas veces con el conocimiento: a veces agregamos y agregamos conocimiento, pero no evaluamos si las bases que tenemos atrás están lo suficientemente fuertes.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Pero no te entretengo más... revisa los siguientes videos y ratifica si esto ya lo tenías claro. Si no es así, super, pues estás reacomodando las bases para que agreguemos mucho más conocimiento.

[Tipos de enlaces: iónicos, covalentes y metálicos](#)

[Teoría de enlace de valencia \(Parte 1 de 3\)](#)

Nota: ¿Te intriga lo podrías aprender en la parte 2/3 y 3/3 del video: Teoría de enlace de valencia (TEV)? Puedes encontrarlo en la plataforma youtube. Van a caer de perlas

Paso 2. Atiende la exposición "online" que tu profesor realizará en clase.

Paso 3. Dale chance a los perrillos del video.

Material complementario

Diviértete observando como dos perros nos enseñan a diferenciar entre enlace covalente, covalente polar e iónico.

[https://youtu.be/ M9khs87xQ8](https://youtu.be/M9khs87xQ8)



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Instrucción Meta 1.2 (Parte 2) Análisis de propiedades de enlace

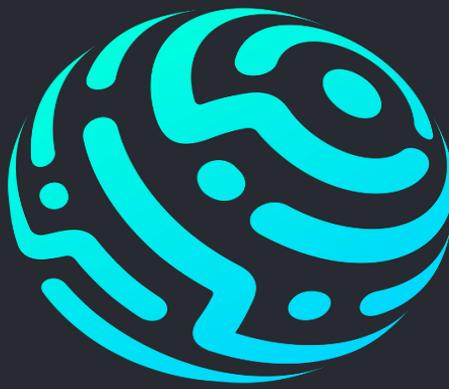
¿Qué voy a aprender?

Reconocer elementos clave para comprender las aplicaciones de los nanomateriales según sus propiedades de enlace, geometría y energía

¿Cómo lo voy a aprender?

Paso 1. Un día sentí una ligera pasión por la historia, y eso me impulsó a buscar información sobre la primera y segunda guerra mundial. Pocos días pasaron y, confiado del reconocimiento de mis capacidades para buscar y asimilar información, mi ego me llevó hasta el punto de sentirme una gran inminencia en el tema: "el iluminado de la historia". Imagínate ¿De qué crees que yo hablaba en las reuniones con amigos? La verdad, es que no desaprovechaba ninguna oportunidad, para según yo, enseñarle sobre esa parte de la historia a todo aquel que se atravesara en mi camino. Eso me hace pensar, al día de hoy, que quizá fueron momentos muy incómodos para quienes me rodeaban, pues toda conversación quería conducirla forzosamente hacia ese tema. Pero eso sí, sabía que en el fondo mi intención no era mala, pues de cierto modo también quería sensibilizar a las personas haciendo comprender que somos afortunados por vivir en una generación y en una ubicación geográfica en la que se ha vivido aún sucesos tan globales y dolorosos como los que se viven en una guerra. Pero... Alto... no te asustes mi estimado(a) alumno(a), pues mi intención está lejos de insinuar que soy la reencarnación del Dalai Lama, o de que todo es luz en mi interior, pues... como el ser humano que soy, no les puedo negar la grata sensación que me producía el advertir ante mi círculo social que conocía y podía hablar de estos temas, ya que la mente te lleva a pensar que con eso se genera una atractiva atmósfera de intelectualidad. ¡Qué iluso! ¿Cierto?

A veces nos tragamos el cuento de que somos solo lo que sabemos. Pero, la vida te va mostrando otros tintes. Adivina lo que sucedió después...



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

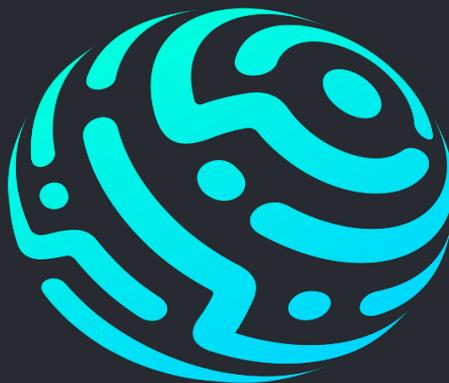
... Pues un día me encontré con un tipo que llevaba mucho tiempo estudiando precisamente esos dos sucesos de la historia (primera y segunda guerra mundial).

En una conversación con él, no tuve más remedio que callarme y escuchar. Él narraba, con lujo de detalles, acontecimientos que difícilmente encuentras en un post o en una pagina de internet. Había aprendido de memoria los nombres de todas esos personajes relevantes en el rumbo que tomó dicha historia. Así que intrigado, le pregunté a esta persona cómo fue que logró llegar hasta ese punto de conocimiento. Me respondió que con una inquietud sostenida, que lo llevó a acumular horas y horas, días, meses y años, de investigación, búsqueda, y lectura sobre esos temas específicos. Esto quiere decir que no pasó un día sin que leyera algo al respecto. Y al final, me reveló que su secreto fue no considerarse un producto terminado (es decir: no se creía ese ser ilustrado y erudito en la historia), ni considerarse una inminencia y un ser intelectual. Su secreto fue tomar siempre una postura de alumno, de aprendizaje.

Con todo esto lo que te quiero transmitir es que, sí, es cierto, estudiamos nanotecnología. Eso nos hace conscientes de que a esa escala debemos procurar tener cada vez un mayor dominio y conocimiento sobre la escala atómica. Pero, el estudio de esa escala, a esos niveles de experticia a los que queremos llegar, requieren más que atender una clase y realizar un repaso cada que las circunstancias lo exijan (un examen, por ejemplo). Requieren de acumular horas y horas, días, meses y años, de investigación, búsqueda y lectura. Eso quiere decir que no tienes por qué sentirte mal, si al día de hoy no logras comprender con lujo de detalles algunas cosas relacionadas con el átomo, con la ciencia o la tecnología. Pero puedes tomar esa posible frustración, para convertirla ahora en tu motivación que te ayude a construir, paso a paso, el camino hacia la acumulación de conocimiento y experiencias. Entonces... ¿Qué esperas para iniciar?

El vídeo que hará parte de la clase está a continuación:

[Vamos.... dale click a la clase](#)



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Te advierto que esta es la grabación de una clase ya impartida y tiene una duración de una hora y media. Pero la ventaja de que se encuentre en video es que puedes pararlo en los puntos que consideres es más importante ir más despacio para asimilar el concepto. Por el contrario, si eres de los que su cerebro funciona a 1000km/h, puedes colocarlo en velocidad rápida, aunque la voz de tu profesor tome los tonos de una ardilla.

Eso si, disculpa de antemano algunos ruidos que uno de los participantes en la clase estaba dejando entrar por su micrófono.

Paso 3. Realiza la evaluación de diagnóstico M.1.2, que estará disponible al final de esta instrucción.

Fecha de vencimiento:

¿Cómo sabre que aprendí?

1. Casi te duermes con la historia del profe.
2. Revisaste la clase y ampliaste tu investigación sobre los temas que consideres debes reforzar
3. Realicé la evaluación M1.2.

INSTRUCCIÓN DE FORO META 1.2.

Escribe aquí tu opinión, si te resultó útil, las áreas de oportunidad, etc, con respecto a lo aprendido en la meta 1.2

Revisa el siguiente link para complementar la clase

Teoría de Orbital Molecular (TOM)

Accede dando click aquí



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Instrucción Meta 1.3 Conceptos de ingeniería de nanomateriales

Qué voy a aprender?

A relacionar conceptos de nanociencias y nanotecnología para aplicarlos al diseño de nuevos materiales

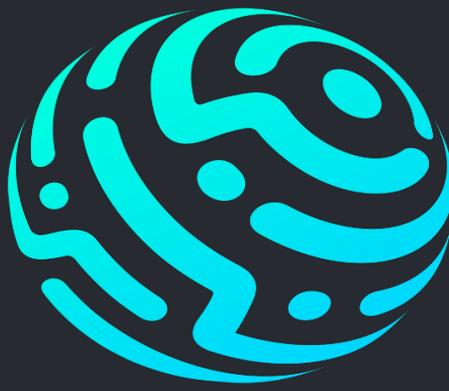
¿Qué pasos debo dar?

Paso 1.

Tu profe: Ponte tus lentes 0D, 1D y 2D.

Tú: ¿Queeeeeeeé? Qué profe tan anticuado. Hasta donde yo sé, las últimas novedades fueron los lentes 3D y de realidad aumentada. Una vez escuché a mis abuelitos hablando sobre esas películas de Disney con animación 2D. Pero eso del 1D y 0D, ni siquiera me lo quiero imaginar. ¡Yo soy de la era Toy Story, Shrek, intensamente, etc!. Mejor deme otra instrucción profe.

Tu profe: Que te pongas tus lentes 0D, 1D y 2D... Y más respeto por esa época dorada del cine, en la que todo se tenía que hacer a mano. ¿Sabías que la animación computarizada amenazó con dejar sin empleo a todos esos grandes creativos de la vieja usanza? Pues resulta que algunos de los directivos más visionarios de la industria de la animación computarizada, buscaron estrategias para poder vincular a los animadores manuales, todo por esa cualidad innata que ellos tenían para contar historias. Al fin y al



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

cabo, no importa como se realice la animación, la clave está en que la historia conecte con el público.

Tú: Hay profe..... Usted y sus historias. Mejor vamos al video FC ¿Sí?

Tu profe: Ok pues. Aquí está para que veas qué es eso del 0D, 1D y 2D.

[Video FC](#)

Tu profe: Y como pude notar un tono un tantito groserito, ahí te dejo material complementario:

Paso 2. Revisa el material elaborado por terceros, en el que se explica con mayor detalle las interacciones moleculares:

[Fuerzas intermoleculares. KhanAcademyEspañol](#)

[Fuerzas intermoleculares: Marcela Cruz González](#)



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Paso 3. Echale un vistazo al siguiente pdf, que contiene un artículo en el que se trata uno de los compuestos mencionados en la parte final del video FC.

[Development of a High Performance Vitrified Grindi.pdf](#)

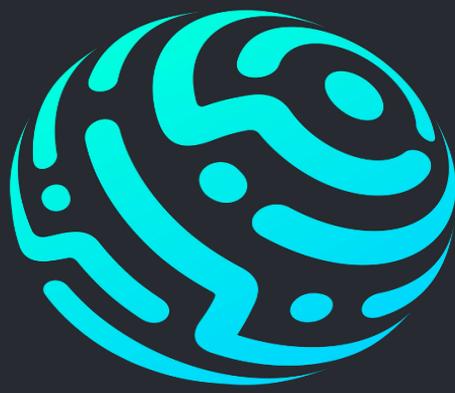
Tu profe: Y.... para que no digas que no te aprecio, ahí va la pequeña actividad de la semana.

Paso 4. Realiza un mapa mental sobre las dimensionalidades de los nanomateriales (0D, 1D, 2D y 3D)

- 📄 Entrega de la actividad.
- 🎯 ¿Cómo sabré que logré la meta?
 1. Logro diferenciar los conceptos claves de nanotecnología e ingeniería de materiales
 2. Reconozco el rol que desempeñan las fuerzas intermoleculares en las propiedades que pueden tener los materiales y nanomateriales.
 3. Ahí medio le entendí la bromita al profe sobre sus dichosos lentes 0D, 1D y 2D
 4. Realicé el mapa mental

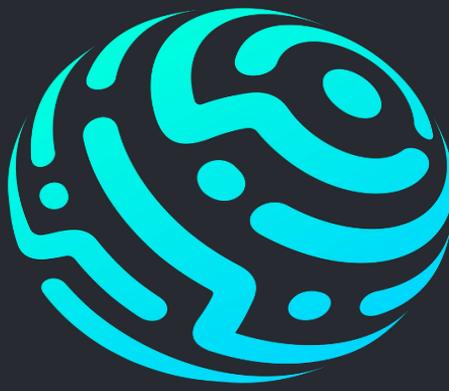
INSTRUCCIÓN DE FORO

Escribe aquí tu opinión, si te resultó útil, las áreas de oportunidad, etc, con respecto a lo aprendido en la meta 1.3



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

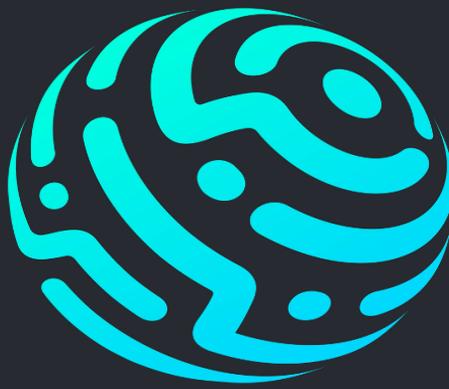
Instrucción Meta 1.4 Nanomateriales naturales y artificiales

¿Qué voy a aprender?

Identificar entre nanomateriales naturales y artificiales, y reconocer cuales son nanomateriales causales y cuales casuales.

¿Cómo lo voy a aprender?

Paso 1. En tema de comida, qué buenos son los comentarios de la sazón que tenía la abuela. Para muchos, la sazón de mamá o de nuestra nana es única y no se compara con ninguna. Para otros, quizá la seño de X restaurante o el seño de los tacos de Y esquina, preparan una comida con un sabor inigualable . El caso es que es usual que tengamos identificados ciertos sabores específicos de una comida, no importa si esta hace parte de un conjunto universal: nos gusta los frijoles que prepara Rosita, aunque en todo el mundo se cuecen frijoles. ¿Hacia dónde vamos con todo esto? Pues que así como sucede con la comida, hay muchos caminos para llegar al desarrollo o preparación de un material nanoestructurado. Sí, quizá algunos de estos caminos presentan una gran brecha para poder llegar al mundo industrial, por el costo que representan. Pero lo que sí es seguro, es que cada uno va a resultar con una sazón diferente. ¿Sazón? Sí, en un sentido figurado. Cada producto (incluyendo nanomateriales) que haya sido elaborado aún variando un solo paso de una metodología ya reportada, genera diferencias en su procesamiento, y en consecuencia, puede hacer que responda de manera muy diferente ante cierto estímulo. Es por eso que resulta incorrecto generalizar que todas las nanopartículas de plata en el mundo son buenas para el ser humano. En ese sentido, convendría desarrollar un sentido crítico que lleve a preguntarnos: ¿Cuál fue el procesamiento utilizado? ¿Cuáles son los



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

grupos funcionales de su superficie? ¿Son estables químicamente? ¿Qué pruebas se han realizado para medir su desempeño?... etc.

En el siguiente video FC tratamos este tema. Ve por ello:

[Video clase 1.4.](#)

Paso 2.

Tengo noticias para ti

Vamos a iniciar nuestra zambullida en las aplicaciones de nanotecnología o nanomateriales. Revisaremos videos elaborados por alumnos que ya pasaron por la clase de Ingeniería en Nanotecnología. En esta meta, iniciaremos con la Nanotecnología aplicada a la reparación de tejidos:

[Aplicación 1. Nanotecnología en la reparación de tejidos](#)

Paso 3. Para finalizar la Unidad 1, revisa la historia de la nanotecnología, construida por el equipo de la Dra. Yareli Rojas en Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM. Este material didáctico fue desarrollado para la divulgación de la ciencia.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

[Nanotecnología: draw my life](#)

Paso 4. Y vamos con la actividad.

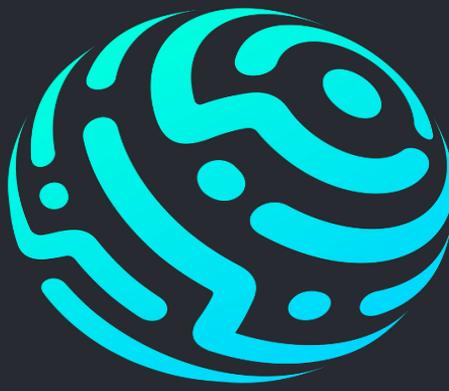
Sin superar una cuartilla de extensión, redacta, a partir de tu investigación, los peligros que representa el asbesto para la salud, cuestionando por cuál razón este material sigue siendo usado en las construcciones de países en vía de desarrollo. Puedes elaborar tu tarea en formato word o entregarla en pdf. Entrega la tarea en el apartado de actividad 1.4

-  Entrega de la actividad.

-  ¿Cómo sabré que logré la meta?
 1. Identifico nanomateriales naturales, artificiales, causales y casuales.
 2. Reconozco la jerarquía lineal para el desarrollo de nanomateriales
 3. Realicé la actividad M.1.4.

Instrucción del foro 1.4.

Escribe aquí tu opinión, si te resultó útil, las áreas de oportunidad, etc, con respecto a lo aprendido en la meta 1.4



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

UNIDAD 2

Materiales cerámicos

Instrucción Meta 2.1 (Semana 6)

¿Qué voy a aprender?

Identificar las propiedades de los materiales cerámicos, para encontrar áreas de oportunidad en la aplicación de nanociencias y nanotecnología en la mejora de los mismos

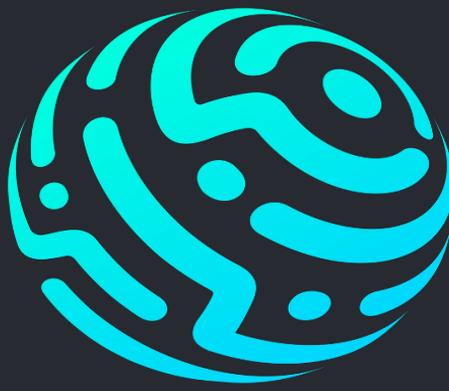
¿Cómo lo voy a aprender?

Paso 1. ¿Acaso el precio depende de la disponibilidad? ¿Te has preguntado alguna vez si el precio de los productos o servicios tienen algún punto de referencia? Es decir, ¿Podrías desarrollar algún producto y colocarlo al precio que se te antoje? ¿De qué factores depende todo ello? Pues.... dale chance al video FC:

[Disponibilidad y precio](#)

Paso 2. Revisa el siguiente video que fue construido por terceros. Fue difícil superarlo en calidad gráfica y contenido educativo, por lo que mejor darle el crédito a su obra:

[Cerámicos](#)



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Paso 3. Revisa el video de aplicaciones de nanotecnología de la semana. Este video fue construido por compañeros de la carrera de Ing. Nano en FIAD UABC

[Aplicación 2. Nanotecnología en cosméticos](#)

Actividad:

Realizar un aporte en el foro de meta 2.1. ¿Qué fue lo que más te gustó del tema?



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Instrucción Meta 2.2 (Semana 7) Metales

Qué voy a aprender?

Identificar conceptos importantes sobre los metales para para generar nuevas estrategias de aplicación de nanotecnología en el sector comercial

¿Cómo lo voy a aprender?

Paso 1: Revisa la siguiente presentación FC construída en Genially:

[Presentación FC Metales.](#)

Paso 2: Revisa el siguiente video elaborado por terceros, para aprender aplicaciones sobre metales que conservan la forma.

[Metales con memoria](#)

Paso 3. En nuestro ciclo de aplicaciones, revisa el siguiente video, elaborado por exalumnos del programa de Ingeniería en Nanotecnología de UABC. Recuerda que todo el material compartido entra en los elementos de evaluación.

[Nanotecnología en la protección contra falla y deterioro](#)

Paso 4. En una extensión que no supere una cuartilla, realiza un ensayo sobre el Nitinol. Involucra en tu investigación para realizar el ensayo, la manera como se puede entrenar al



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Nitinol... ¿Entrenar?... Así es: entrenar. Adjunta tu documento (formato word, power point o pdf) en el espacio para la actividad 2.2.

Sugerencia: no hagas un copy-paste. Recuerda que en un ensayo debe resaltar tu postura y sentido crítico del tema.

Paso 5. Realiza un aporte en el foro de meta 2.2. El aporte es sobre tus intereses o conocimientos sobre algún metal (aleado o puro), sobre el cual te interesaría realizar algún trabajo de investigación durante tu carrera.

-  Entrega de la actividad.

-  **¿Cómo sabré que logré la meta?**

1. Identifico conceptos sobre metales y empiezo a reconocer áreas de oportunidad para la aplicación de nanotecnología o nanociencias en el sector productivo
2. Realicé la actividad 2.2
3. Realicé la intervención en el foro de discusión de meta 2.2



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Instrucción Meta 2.3 (Semana 8) Tecnología de nanorecubrimiento

¿Qué voy a aprender?

- Reconocer los enfoques bottom-up y top-down
- Identificar estrategias de moldeo con plantillas removibles para la síntesis de nanoestructuras por técnicas de recubrimiento.

¿Cómo lo voy a aprender?

Paso 1. Lee detenidamente el eBook que hace parte del método FC. Este material también forma parte de la práctica.

[eBook Síntesis de nanotubos inorgánicos.pdf](#)

Paso 2. Revisa el video de aplicaciones que tenemos para esta semana, dando click en la siguiente liga:

[Aplicación 4. Nanotecnología en aeroespacial](#)

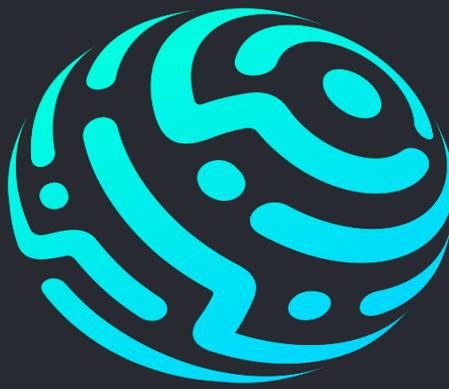
[Aplicación 5. Diagnóstico por imágenes usando nanotecnología](#)

Actividad:

Al foro muchachines.

¿Cómo sabré que logré la meta?

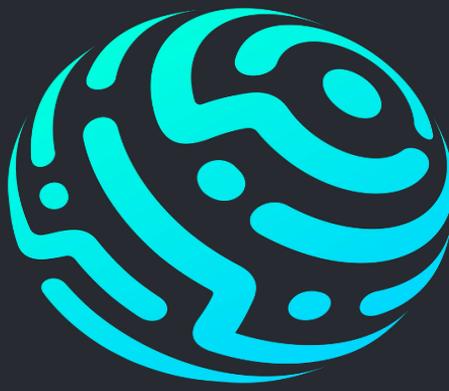
1. No me cayó gordo mi profe, a pesar de que me puso a leer su tal e-book.
2. Identifiqué los enfoques top-down y bottom-up
3. Reconocí una estrategia práctica de nanomoldeo para la síntesis de nanoestructuras con plantillas de sacrificio (faltaría ver si esa ruta es escalable al mundo productivo)
4. Realicé mi aporte al foro. Me voy a quitar lo orgulloso y voy a realizar la retroalimentación a compañeros para que el profe no me vaya a quitar mis preciosos puntos.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

-  Entrega de la actividad.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

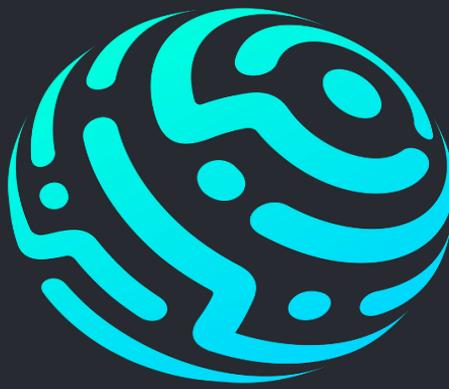
Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

UNIDAD 3

Competencia

Nanomateriales basados en carbono y materiales poliméricos

Distinguir las ventajas de los materiales basados en cadenas de carbono, mediante la evaluación de sus propiedades estructurales, fisicoquímicas y mecánicas, para determinar su contribución en el desarrollo de nuevos productos nanotecnológicos.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Instrucción meta 3.1. (Semana 9) Nanotubos de carbono

¿Qué voy a aprender?

Comprender las diferencias que los nanotubos de carbono presentan ante otros materiales nanoestructurados, así como la relación entre estructura-propiedades, los métodos de síntesis y las aplicaciones.

¿Cómo lo voy a aprender?

Paso 1. Revisar con detalle los siguientes videos construidos por terceros. Estos videos hacen parte de la metodología FC para esta clase. Cada video presenta una corta duración.

[*Video 1. Nanoserias \(1 de 5\) ¿Qué es un nanotubo de carbono?*](#)

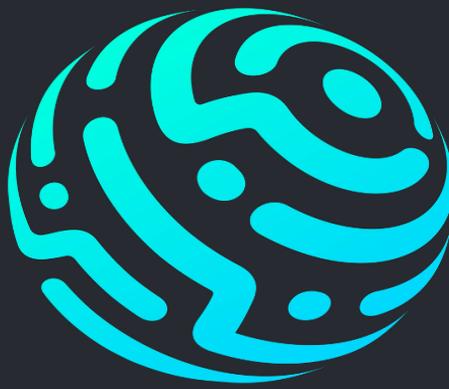
[*Video 2. Nanoserias \(2 de 5\) ¿Cómo se forman los nanotubos de carbono?*](#)

[*Video 3. Nanoserias \(3 de 5\) ¿Cómo podemos ver los nanotubos de carbono?*](#)

[*Video 4. Nanoserias \(4 de 5\) ¿Dónde usamos los nanotubos de carbono?*](#)

[*Video 5. Nanoserias \(5 de 5\) Nanoformas de carbono*](#)

[*Video de aplicación de nanotubos en sensores de gases*](#)



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Paso 2. Descarga los archivos pdf que contienen 2 artículos que empalman el trabajo colaborativo entre UABC y CNYN-UNAM, en la construcción de un reactor para síntesis de nanotubos de carbono. Revisarlos con detalle.

[World Scientific News 2018.pdf](#)

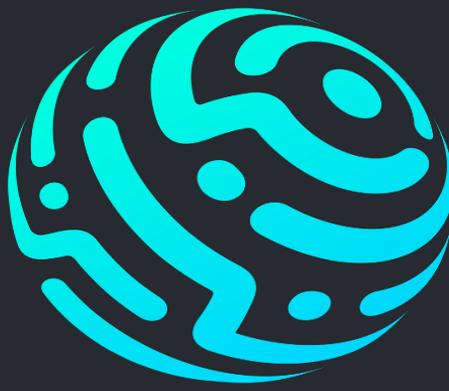
[Journal of Engineering Science and Technology Marzo 2017 \(SJR\).pdf](#)

Paso 3. Como actividad, realiza en una cuartilla de extensión, un ensayo que explique con tus propias palabras, cuál fue la contribución sumada de estos dos trabajos de investigación. Sube tu actividad en el apartado de actividad 3.1.

 **Entrega de la actividad.**

•  **¿Cómo sabré que logré la meta?**

1. Comprendo la relación entre estructura-propiedad de los nanotubos, así como sus métodos de síntesis y la proyección de sus aplicaciones
2. Realicé la actividad 3.1.



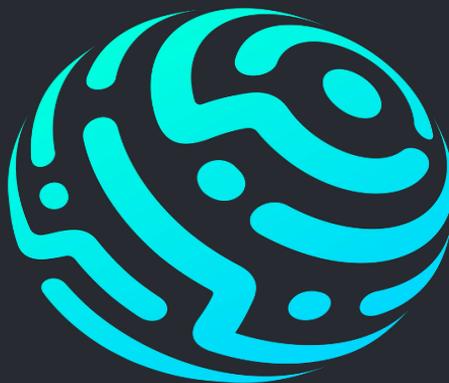
INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

EVALUACIÓN DE MEDIO TÉRMINO (Semana 10)

Temas: Unidad 0 – Unidad 3 (Hasta meta 3.1)

El docente y alumnos se encontrarán de forma virtual o presencial. El docente explicará los detalles de la evaluación, y solucionará las dudas que correspondan a los temas que abarca la evaluación. El alumno ingresará a la evaluación diseñada en su portal Blackboard y tendrá un límite de tiempo para responderla. El elemento de evaluación es autocalificable, por lo cual el alumno conocerá su nota una vez realice el envío de su evaluación.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Instrucción meta 3.2. (Semana 11) Introducción a los polímeros

¿Qué voy a aprender?

- Recordar conceptos clave de la química orgánica avanzada, para aplicarla en la comprensión de materiales poliméricos
- Identificar elementos clave para comprender los mecanismos de reacción en química orgánica

¿Cómo lo voy a aprender?

Esta vez aprenderemos con la ayuda de varios videos. Revísalos en el siguiente orden:

Paso 1. Revisa el siguiente video elaborado por tu docente, en modalidad FC:

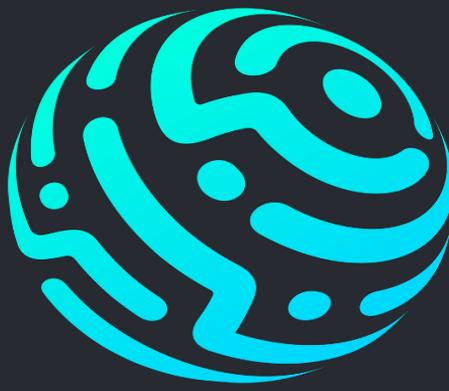
[Clase M3.2. Parte 1](#)

Paso 2. Revisa en seguida el video elaborado por terceros, para que afiances tus conocimientos y aclares algunas dudas:

[Teoría de hibridación](#)

Paso 3. Revisa la continuación del video de clase elaborado por tu docente, en el que inicia comentando aspectos importantes del video anterior (Hybridization theory) y pasa luego al tema de reacciones y radicales libres, lo cuales serán fundamentales para entender el tema de polímeros.

[Clase M3.2. Parte 2](#)



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Parte 4. Revisa los videos de 2 aplicaciones (estos empiezan a ser más importantes, pues ya llegó la hora de asignar el tema de tu trabajo final.

Aplicación 5: Nanotecnología en los textiles

[Nanotecnología en los textiles](#)

Aplicación 6. Nanotecnología en celdas OPV

[Nanotecnología en celdas OPV](#)

Paso 5. Del siguiente listado, vas a elegir el tema que más te guste para tu exposición final, el cual será recibido en formato de video (así como los videos de las aplicaciones). Antes debes considerar que otros pueden coincidir contigo en su elección del tema, por ello, vas a pensar en no solo una, sino 3 aplicaciones sobre las que quisieras trabajar. En la clase on-line, por sorteo, cuando llegue tu turno, podrás elegir las aplicaciones que se encuentren libres (que nadie las haya elegido hasta ese momento):

Listado de aplicaciones:

6.1.1. Energía

- 6.1.1.1. Celdas solares (celdas Grätzel Cell)
- 6.1.1.2. Celdas fotovoltaicas orgánicas
- 6.1.1.3. Celdas de combustibles
- 6.1.1.4. Generación y almacenamiento de hidrógeno
- 6.1.1.5. Celdas híbridas de energía

6.1.2. Automóviles

6.1.3. Deportes y juguetes

6.1.4. Textiles

6.1.5. Cosméticos

6.1.6. Degradación de tintes

6.1.7. Campo biomédico

- 6.1.7.1. Diagnóstico por imágenes
- 6.1.7.2. Liberación de fármacos



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

6.1.7.3. Terapia de cáncer

6.1.7.4. Reparación de tejidos

6.1.8. Agricultura y alimentos

6.1.9. Aplicaciones domésticas

6.1.10. Aeroespacial y defensa

6.1.11. Protección contra falla y deterioro

Paso 6: Del tema asignado en la clase, realizarás un aporte en el foro de la meta 3.2, en el que resaltarás aspectos importantes que abarcarás en la construcción de tu video.

-  **Entrega de la actividad.**

-  **¿Cómo sabré que logré la meta?**
 1. Identifico conceptos sobre de orgánica avanzada muy importantes para comprender el tema de polímeros
 2. Hice la elección de los temas que quiero desarrollar en mi trabajo final
 3. Realicé el aporte al foro de la meta 3.2



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Instrucción meta 3.3. (Semana 12) Polímeros (Continuación: 2 de 3)

¿Qué voy a aprender?

Comprender algunas propiedades de los polímeros, partiendo de estrategias para modificarlos o funcionalizarlos.

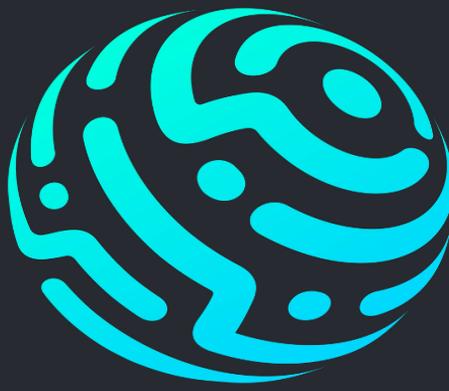
¿Cómo lo voy a aprender?

Muy fácil:

Paso 1. Lee el siguiente e-book. Los temas iniciales son una introducción a los polímeros. Aunque el sentido del e-book es dar a conocer las estrategias de modificación para convertir polímeros convencionales en un dispositivo de liberación de fármacos para implantes biomédicos, te dará las herramientas para comprender otro avance reportado en ese campo, que por cierto, vale la pena resaltar que fue realizado por un egresado del programa en UABC.

[E-book Modificación de polímeros con rayos gamma para aplicaciones biomédicas F-Muñoz.pdf](#)

Paso 2. Revisa con detalle el siguiente video, que contiene la conferencia organizada para este curso, del Ingeniero en Nanotecnología, Guillermo Pereda, quien actualmente se encuentra realizando estudios de posgrado en Monterrey. Este video contiene los detalles de un trabajo de tesis realizado en UABC, con la colaboración del Instituto de Ciencias Nucleares. En este trabajo se usó XPS como una herramienta eficiente para explicar el comportamiento de los materiales poliméricos que fueron objeto de este estudio.



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

[Exposición: Modificación de catéter con radiación gamma](#)

Paso 3. Revisa la práctica 7,, la cual está relacionada con polímeros

Recursos adicionales:

A continuación se comparten capítulos de libro escritos por su servidor. Lo anterior si encuentran en este tema, algo que les interese profundizar.

[CRC Press, CAP 10. 2013.pdf](#)

[Wiley, CAP 3. 2013.pdf](#)

[RIMADEL, CAP 12. 2015.pdf](#)



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Instrucción meta 3.4. (Semana 13) Polímeros (Parte final: 3 de 3)

¿Qué voy a aprender?

A comprender temas de polimerización y aplicaciones de estos materiales

¿Cómo lo voy a aprender?

Paso 1. Revisa con detalle el video de exposición de una egresada del programa de Ing. Nanotecnología, quien usó la técnica de electrohilado para desarrollar un nuevo sistema de fibras poliméricas

[Exposición Electrohilado: Ing. Gabriela Carballo](#)

Paso 2. Revisa los siguientes dos videos para que comprendas lo relevante del tema de polímeros para este curso.

[La clase master de polímeros \(parte 1\)](#)

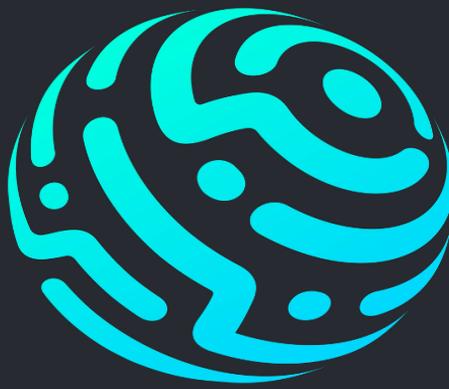
[La clase master de polímeros \(parte 2\)](#)

Paso 3. Aporta en el foro lo que más te gustó sobre el tema de polímeros, además complementa confirmando las diferencias y similitudes entre las siguientes polimerizaciones: en cadena, de adición, policondensación y en etapas.

Fecha para la actividad:

¿Cómo sé que aprendí?

Distingues las diferencias entre polímeros termoplásticos, elastómeros y termofijos.
Reconoces las propiedades y mecanismos de reacción para la síntesis de polímeros



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Aprendiste sobre la técnica de electrohilado como vía de procesamiento de polímeros.

Tienes algunas dudas por solucionar (la mayoría de veces cuando se asume que todo ya quedó aprendido con una sola explicación, y no surge ni una sola duda sobre el tema, déjame decirte que muy posiblemente fue poco lo interiorizado, y quizá lo que consideras aprendido, solo es una memorización a corto plazo).

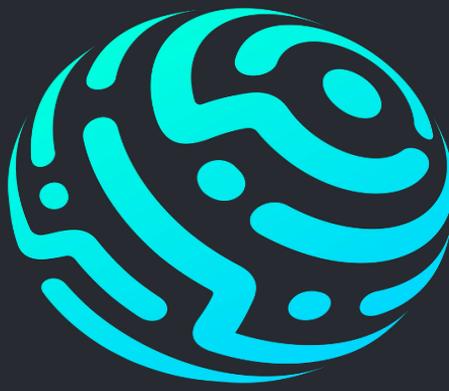
Identificas las diferencias y similitudes sobre los diferentes mecanismos de polimerización.

Instrucción de foro 3.4

Aporta en el foro lo que más te gustó sobre el tema de polímeros, además complementa confirmando las diferencias y similitudes entre las siguientes polimerizaciones: en cadena, de adición, policondensación y en etapas

UNIDAD 4. (Semana 14) **Materiales compuestos** **Competencia**

Identificar los materiales compuestos para detectar las áreas de oportunidad en la inclusión de productos nanotecnológicos hacia la mejora de sus propiedades específica



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

¿Qué voy a aprender?

A identificar a los materiales compuestos y su influencia en el desarrollo de materiales nanoestructurados.

¿Cómo lo voy a aprender?

Paso 1. Revisa el video FC elaborado por terceros:

<https://youtu.be/fcbKi-OrDYM>

Paso 2. Revisa el siguiente video para complementar tus conocimientos en materiales compuestos.

<https://youtu.be/IMKp7zUuvFs>

Paso 3. Seguro te va a encantar darle un vistazo a los siguientes videos de aplicaciones, desarrollados por exalumnos del curso.

Textiles aeroespaciales

Superficies hidrofóbicas

Nanotecnología en aeroespacial y defensa

No te confíes y toma nota de los videos, pues son temas de examen final.

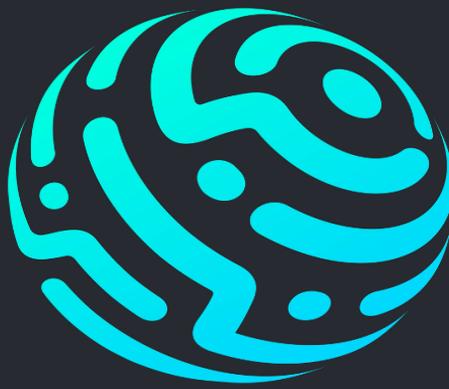


INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Paso 6. ¡Te salvaste esta vez! Debido a que tienes una actividad muy importante por entregar (informe) para este fin de semana, dejaremos la actividad para la siguiente semana. Además tienes un video por elaborar.

Paso 7. Atiende la clase online



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

Unidad 5. Aplicaciones de nanomateriales

Semana (15-16)

Link a exposiciones presentadas por alumnos del curso

Modalidad de trabajo

A continuación se encuentran los link que componen el trabajo final de los alumnos del curso: Ingeniería en Nanomateriales.

Con estos videos se trabajan en las dos últimas clases del curso. Los alumnos que elaboran el material audiovisual que contiene aplicaciones de nanotecnología, responden a preguntas y dudas que surgen de la revisión por parte de sus compañeros.

Listado de exposiciones y acceso a video

[Nanotecnología en textiles](#)

[Nanotecnología en agricultura](#)

[Nanotecnología en deportes](#)

[Nanotecnología en cosméticos](#)

[Nanotecnología en la industria aeroespacial y defensa](#)

[Biosensores y guías de onda](#)

[Materiales termoeléctricos](#)

[Ingeniería de tejidos](#)

[Nanotecnología en la degradación de tintes](#)



INGENIERÍA DE NANOMATERIALES

Profesor: Franklin Muñoz-Muñoz

[Celdas de combustible](#)

[Terapia contra el cancer](#)

[Nanotecnología en textiles aeroespaciales](#)

[Superficies hidrofóbicas](#)

[Celdas fotovoltaicas](#)

Actividad

Repasar detenidamente el contenido de cada material, puesto que estos temas hacen parte de la evaluación final del curso