

1. Datos de identificación:	
Nombre de la institución:	Universidad Autónoma de Nuevo León
Nombre de la dependencia:	Facultad de Medicina
Nombre del el programa educativo:	Químico Clínico Biólogo
Nombre de la unidad de aprendizaje:	Análisis Orgánico
Horas aula-teoría y/o práctica, totales:	80
Frecuencias aula por semana :	4
Horas extra aula, totales:	10
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Tipo de periodo académico:	Quinto Semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Área curricular:	ACFB
Créditos UANL:	3
Fecha de elaboración:	11/07/2018
Fecha de última actualización:	27/07/2022
Responsable(s) del diseño y actualización	Dr. C. Verónica Mayela Rivas Galindo, Dra. Q. Noemí Waksman Minsky y Dra. Q. Tannya Rocío Ibarra Rivera.

2. Presentación:

La unidad de aprendizaje (UA) de Análisis orgánico se ofrece en el quinto semestre del programa de licenciatura de QCB que se imparte en la Facultad de Medicina de la UANL. Esta UA aplica los conocimientos sobre propiedades y reactividad específica de los diferentes grupos funcionales presentes en un compuesto orgánico, así como la aplicación de las diferentes técnicas instrumentales espectroscópicas para la determinación estructural y/o identificación de compuestos orgánicos. A través de la aplicación de técnicas cualitativas e instrumentales se logra la identificación de estructura química de los compuestos orgánicos. El conocimiento de esta UA es fundamental en las pruebas de laboratorio que ayudan en el análisis clínico, toxicológico, forense y/o ambiental.

Para ello la unidad de aprendizaje desarrolla una secuencia formativa sustentada en cuatro etapas principales, que inician en la etapa 1 con el reconocimiento de la importancia del análisis orgánico en la identificación de compuestos orgánicos y la identificación de las técnicas o métodos que existen para la elucidación estructural de compuestos orgánicos. Durante la etapa 2 el estudiante aplica los métodos sistemáticos cualitativos del análisis orgánico funcional mediante el conocimiento de propiedades físicas y reacciones específicas de cada grupo funcional orgánico. Posteriormente, en la etapa 3, el estudiante adquirirá los fundamentos teóricos de los métodos espectroscópicos útiles en la identificación de las estructuras de los compuestos orgánicos, Por último, en la etapa 4, el estudiante tendrá la adquisición de capacidades asociadas a la identificación de compuestos orgánicos mediante la combinación de pruebas cualitativas y métodos instrumentales usados en el análisis orgánico. Finalmente, el producto integrador de aprendizaje (PIA) será desarrollado a través de la elucidación estructural de compuestos orgánicos en base a problemas que involucran datos cualitativos y espectroscópicos.

3. Propósito(s):

La Unidad de aprendizaje Análisis orgánico tiene como propósito contribuir a lograr el perfil del egresado mediante la capacitación en el análisis de moléculas orgánicas por métodos tradicionales de análisis cualitativo, así como por métodos espectroscópicos; esta UA le permitirá al estudiante apoyar la generación de conocimiento y la resolución de problemas en el campo profesional. En esta unidad de aprendizaje, se desarrollan competencias generales especialmente en la elaboración de propuestas académicas y profesionales inter, multi y trans disciplinarias de acuerdo a las mejores prácticas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo, ya que se capacita en la interpretación de datos espectroscópicos obtenidos de instrumentos y equipos de uso mundial para el análisis estructural. Por otra parte, el uso y manejo de resultados analíticos, en la resolución de problemas que conllevan a la caracterización y elucidación estructural de diversos compuestos orgánicos, le permitirá intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable. El entrenamiento recibido para la resolución de ejercicios de interpretación de resultados en este campo del análisis orgánico, le permitirá resolver conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión. Adquirirá además competencias específicas ya que, de manera individual, desarrolla conocimientos, habilidades y destrezas para el análisis de compuestos orgánicos, desde la composición química de la materia, así como sus propiedades fisicoquímicas, que servirán para determinar analitos en matrices biológicas, ambientales y de alimentos, a través del análisis orgánico funcional y de métodos espectroscópicos modernos. Además, el conocimiento adquirido le permitirá la toma de decisiones oportunas y pertinentes que podrá aplicar en el diagnóstico toxicológico, químico, de alimentos, forense y ambiental. La unidad de aprendizaje Análisis orgánico, se ubica en el quinto semestre de la carrera de QB; para su desarrollo requiere de los conocimientos adquiridos en unidades de aprendizaje previas como son Química orgánica básica, Técnicas orgánicas y Bioquímica ya que es necesario conocer los compuestos orgánicos, su comportamiento químico, la nomenclatura, así como el uso de algunas constantes físicas y químicas de los compuestos orgánicos. La unidad de aprendizaje Análisis orgánico tiene amplia relación con Laboratorio integral de análisis orgánico, ya que proporciona todos los conocimientos teóricos necesarios para el desarrollo de análisis de moléculas orgánicas con técnicas tradicionales y con métodos espectroscópicos. Además la destreza adquirida en el análisis de compuestos le permitirá aplicarlo en diversas matrices biológicas en las unidades de aprendizaje de Bioquímica clínica, Análisis de alimentos, Análisis instrumental y Toxicología.

4. Competencias del perfil de egreso:

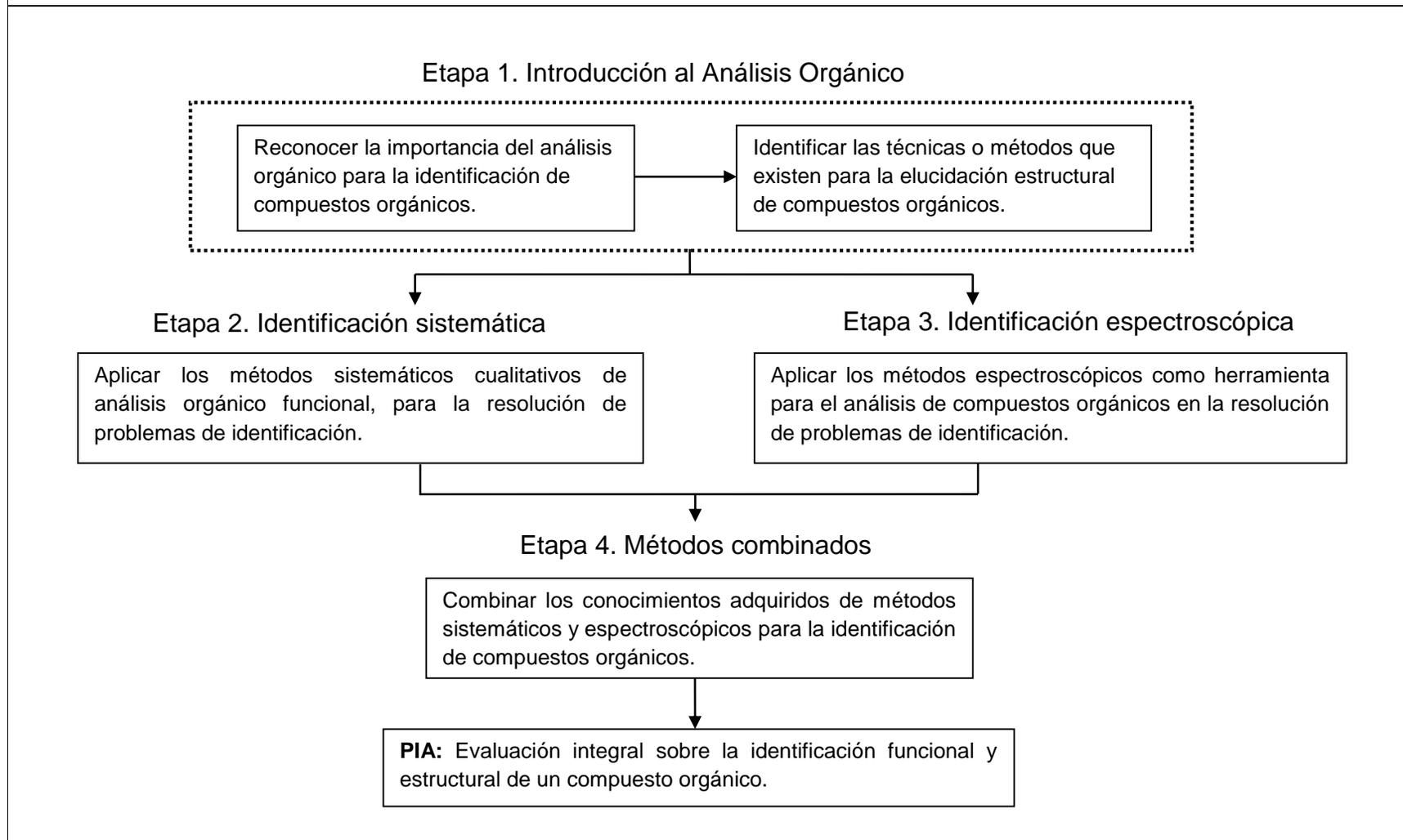
Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

- *Competencia instrumentales:*
7. Elaborar propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias de acuerdo a las mejores prácticas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.
- *Competencias personales y de interacción social:*
10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.
- *Competencias integradoras:*
14. Resolver conflictos personales y sociales de conformidad a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

1. Resolver problemas aplicando conocimientos de la composición química de la materia, así como sus propiedades fisicoquímicas para determinar analitos en matrices biológicas, ambientales y de alimentos.
6. Interpretar los resultados de análisis con base a criterios establecidos que permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en el diagnóstico clínico, toxicológico, químico, de alimentos, forense y ambiental.

5. Representación gráfica:



6. Estructuración en etapas o fases:

Etapas 1: Introducción al Análisis Orgánico

Elemento(s) de competencia:

Identificar los métodos sistemáticos y espectroscópicos, utilizados en el análisis estructural de compuestos orgánicos, para reconocer su aplicación en el análisis orgánico.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Ensayo de opinión sobre análisis orgánico (Evidencia 1)	<p>Ensayo de opinión personal sobre el análisis orgánico, cuestiones generales, usos y aplicaciones.</p> <p>Revisa métodos de identificación sistemática y espectroscópica de compuestos orgánicos y bibliografía.</p> <p>Redacta el ensayo de formato libre en Word con no más de dos cuartillas, tamaño de letra 12, tipo arial, interlineado 1.15, márgenes 2.5 cm a cada lado, ortografía correcta,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante revisa el encuadre del curso, el programa de actividades y las condiciones del tipo de actividad a realizar y la forma de evaluación, expuestas por el profesor. • El estudiante reflexiona en clase, con el apoyo del profesor, sobre la definición de análisis orgánico, generalidades e importancia en la identificación de compuestos. • El estudiante de manera individual, realizará un ensayo de formato libre 	<p>El ensayo debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición y generalidades del análisis orgánico. • Métodos y técnicas empleadas para el análisis estructural de compuestos orgánicos. • Usos del análisis funcional y estructural orgánico. 	<p>Equipo de cómputo con Microsoft Office y conexión a internet.</p> <p>Plataforma Moodle, Plataforma Microsoft Teams y Nearpod.</p> <p>Guía instruccional para evidencia 1</p> <p>Libros de consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Química Orgánica, L. G. Wade. Séptima edición. Capítulos: 12, 13 y 15. • Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos. Shriner, et al. (2a Edición) Capítulos 1 y 2.

	<p>datos de identificación.</p> <p>Envía de manera individual a través de la plataforma MS Teams o por correo electrónico en la fecha y hora especificada por el profesor.</p> <p>Instrumento de evaluación: mediante rúbrica.</p>	<p>sobre el análisis orgánico, su relación con otras unidades de aprendizaje y la utilidad en la vida profesional y en la vida cotidiana.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo elaborara de acuerdo a los criterios de desempeño establecidos y en un lugar adecuado para el análisis de conceptos. Puede apoyarse en los libros de texto y hacer búsqueda libre del tema en páginas electrónicas sugeridas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relación con otros campos de estudio. • Bibliografía 	<p>Programa Analítico de la UA Análisis Orgánico</p> <p>Programa de actividades y evidencias</p> <p>Búsqueda libre del tema en páginas electrónicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis Orgánico Cualitativo. 2. De Química, Recursos Educativos de Química. 3. Study.com, Analyzing Organic Compounds: Methods & Tools.
<p>Etapas:</p> <p>Etapas 1: Identificación sistemática</p> <p>Etapas 2: Identificación sistemática</p> <p>Elemento(s) de competencia:</p> <p>Aplicar los métodos sistemáticos cualitativos empleados en el análisis orgánico funcional, para la resolución de problemas de identificación de compuestos orgánicos.</p>				
Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
2. Evaluación parcial 1 sobre identificación sistemática	El estudiante responde la evaluación parcial 1, que incluye métodos de identificación sistemática	El estudiante revisa las condiciones del tipo de actividades a realizar y la forma de evaluación,	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas: fundamentos y aplicaciones de las 	<p>Equipo de cómputo con Microsoft Office y conexión a internet.</p> <p>Plataforma Moodle,</p>

<p> cualitativa de compuestos orgánicos (Evidencia 2).</p>	<p> cualitativa de compuestos orgánicos. Instrumento de evaluación: examen presencial escrito.</p> <p> Presenta de manera individual cuestionarios y problemas en la fecha y hora especificadas por el profesor (Actividad ponderada 1).</p> <p> Presenta un cuadro comparativo sobre reacciones específicas de cada grupo funcional (Actividad ponderada 2). Instrumento de evaluación mediante lista de cotejo.</p> <p> Presenta reporte del análisis sistemático cualitativo de un compuesto orgánico asignado por grupo de trabajo (Actividad ponderada 3). Instrumento de evaluación: mediante lista de cotejo.</p>	<p> proporcionadas por el profesor.</p> <p> El estudiante revisa los fundamentos y aplicaciones de reacciones específicas de los principales grupos funcionales mediante el material audiovisual proporcionado por el profesor, para facilitar la comprensión de la información.</p> <p> El estudiante practica y consolida los conceptos y resuelve dudas, mediante preguntas de orientación y contextualización hechas por el profesor.</p> <p> El estudiante analiza ejemplos de solución de problemas tipo con asesoría del profesor, y se le asigna un compuesto orgánico para simular un análisis orgánico funcional por equipos.</p> <p> El estudiante resuelve y</p>	<p> reacciones específicas usadas en análisis orgánico como técnicas cualitativas para la identificación de sustancias orgánicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuadro comparativo: Reacciones específicas para la identificación de alcanos, alquenos, alquinos, haluros de alquilo, éteres, alcoholes, aminas, aldehídos, cetonas, compuestos carboxílicos, ésteres, amidas, nitrilos, anhídridos, haluros de acilo, aminoácidos, carbohidratos. • Reporte de análisis orgánico funcional del compuesto asignado por 	<p> plataforma MS Teams y Nearpod.</p> <p> Guía instruccional para evidencia 2.</p> <p> Listas de cotejo.</p> <p> Programa Chem Draw.</p> <p> Libro de texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos. Shriner, et al. (2a Edición). Capítulos 1, 2 y 9. <p> Libro de consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Química Orgánica, L. G. Wade. Séptima edición. Capítulos: 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19 y 20. <p> Programa de actividades y evidencias.</p> <p> Archivos informativos electrónicos sobre el tema.</p> <p> Páginas electrónicas sugeridas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Khan academy, Una breve introducción a la química orgánica.
---	---	--	---	---

		<p>entrega:</p> <ul style="list-style-type: none"> • en forma individual, los cuestionarios y problemas señalados en la guía (actividad ponderada 1); • en forma grupal el cuadro comparativo de reacciones específicas de cada grupo funcional (actividad ponderada 2); • en forma grupal al análisis sistemático cualitativo del compuesto asignado (actividad ponderada 3); 	grupo.	<p>4. Biblioteca Farmacéutica. 5. Study.com, Analyzing Organic Compounds: Methods & Tools.</p>
<p>Etapas: Etapa 3: Identificación espectroscópica</p> <p>Elemento(s) de competencia:</p> <p>Aplicar los métodos espectroscópicos como herramienta del análisis de compuestos orgánicos, para la resolución de problemas de identificación.</p>				
Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
3. Evaluación parcial 2 sobre la espectroscopia	El estudiante responde la evaluación parcial 2,	El estudiante revisa las condiciones del tipo de actividades a realizar	1. Introducción de las técnicas modernas en el	Equipo de cómputo con Microsoft Office y conexión a internet.

<p>ultravioleta-visible e infrarrojo (Evidencia 3).</p>	<p>que incluye los conceptos básicos de la espectroscopia UV-Vis e infrarrojo, aplicados al análisis estructural de compuestos orgánicos. Instrumento de evaluación: examen presencial escrito.</p> <p>Visualizar las ventajas y limitaciones de una técnica a través de casos reales.</p> <p>Responde asertivamente preguntas y problemas con una apropiada justificación.</p> <p>Interacciona con su profesor y compañeros de clase de manera sincronizada en actividades colectivas.</p> <p>Resuelve y entrega en tiempo y forma, cuestionarios, problemas y mapa conceptual de forma individual o colectiva (actividades</p>	<p>incluidas en la evidencia 3 y la forma de evaluación, proporcionadas por el profesor.</p> <p>El estudiante analiza casos reales que limitan el uso del análisis funcional orgánico y de forma sincronizada con sus compañeros y profesor, comienzan a plasmar ideas generales para que el alumno realice de manera grupal un mapa conceptual sobre este tema (actividad ponderada 4).</p> <p>El estudiante revisa fundamentos y generalidades de la espectroscopia ultravioleta-visible e infrarrojo del material audiovisual proporcionado por el profesor.</p> <p>El estudiante realiza actividades en línea para la adquisición de conceptos a través de cuestionarios para resolución de problemas</p>	<p>análisis estructural orgánico.</p> <p>2. Definición, fundamento, generalidades y aplicaciones de la espectroscopia ultravioleta-visible e infrarrojo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espectroscopia UV-Vis: grupos cromóforos, transiciones electrónicas, reglas de Woodward-Fieser. • Espectroscopia Infrarroja (IR): vibraciones de los enlaces, frecuencias. 	<p>Plataformas MS Teams, Moodle y Genially.</p> <p>Guía instruccional para evidencia 3</p> <p>Listas de cotejo.</p> <p>Programa Chem Draw</p> <p>Libro de texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos. Shriner, et al. (2a Edición). Capítulo 7. <p>Libros de consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Química Orgánica, L. G. Wade. Séptima edición. Capítulos: 12 y 15. • Spectrometric identification of organic compounds. Silverstein, R. M. Capítulo 3. <p>Páginas web informativas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis Orgánico Cualitativo. 2. University of Alberta. Interactive Tutorial of Infrared Spectroscopy. 3. Chemistry Libre text. Empirical rules for absorption wavelengths of conjugated systems.
--	---	--	--	--

	<p>ponderadas 4 y 5).</p> <p>Instrumentos de evaluación: lista de cotejo en mapa conceptual.</p>	<p>de manera individual y colectiva (actividad ponderada 5).</p>		
<p>4. Evaluación escrita parcial 3 sobre resonancia magnética nuclear (Evidencia 4).</p>	<p>El estudiante responde la evaluación parcial 3, que comprende el tema de Resonancia Magnética Nuclear y su uso para resolver estructuras de moléculas orgánicas sencillas compuestos orgánicos. Instrumento de evaluación: examen presencial escrito.</p> <p>Responde las preguntas abiertas con respuestas bien elaboradas y justifica la respuesta cuando se lo requiera.</p> <p>Presenta en el formato proporcionado.</p> <p>Presenta de manera individual y colectiva</p>	<p>El estudiante recibe al empezar el tema, una guía de estudio con la calendarización de los temas a tratar y las actividades ponderadas a realizar para completar a evidencia.</p> <p>El estudiante revisa en casa previo a la clase, el material entregado por el profesor, ya sea en forma de video, presentación o algún otro recurso, de acuerdo con el caso.</p> <p>El estudiante contesta al comenzar la clase un quizz (actividad no ponderada) que refleje su grado de comprensión del tema; posteriormente solicitará al profesor aclaración de dudas del</p>	<p>Definición, fundamento, generalidades y aplicaciones de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear.</p> <p>Fenómeno de resonancia</p> <p>Espín nuclear</p> <p>Número cuántico de espín</p> <p>Equivalencias químicas</p> <p>Espectros de RMN de ^1H</p> <p>Espectro de RMN de ^{13}C</p> <p>Desplazamientos químicos</p>	<p>Equipo de cómputo con Microsoft Office y conexión a internet.</p> <p>Plataforma MS Teams.</p> <p>Guía instruccional para evidencia 4.</p> <p>Lista de cotejo.</p> <p>Libro de texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos. Shriner, et al. (2a Edición). Capítulo 6. <p>Libros de consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Química Orgánica, L. G. Wade. Séptima edición. Capítulo: 13. <p>Páginas electrónicas recomendadas:</p> <ol style="list-style-type: none"> University of Alberta.

	<p>cuestionarios y problemas en la fecha y hora especificadas por el profesor (actividad ponderada 6). Instrumento de evaluación: lista de cotejo.</p>	<p>tema. El estudiante atiende a los ejemplos de resolución de problemas tipo planteados por el profesor. El estudiante resuelve, en forma individual o grupal, en formato digital, los cuestionarios y problemas que se incluyen en la guía (actividad ponderada 6) y entrega como tarea para su evaluación.</p>	<p>Integraciones Multiplicidad</p>	<p>Interactive Tutorial of NMR Spectroscopy. 2. WebSpectra.</p>
<p>5. Evaluación escrita parcial 4 sobre espectrometría de masas (Evidencia 5).</p>	<p>El estudiante responde la evaluación parcial 4, que incluye los conceptos básicos de la espectrometría de masas y su aplicación en análisis estructural de moléculas orgánicas. Instrumento de evaluación: examen presencial escrito. Contesta preguntas y problemas con una apropiada justificación. Interacciona con su profesor y compañeros</p>	<p>El estudiante revisa las condiciones del tipo de actividades a realizar incluidas en la evidencia 5 y la forma de evaluación, establecidas por el profesor. El estudiante revisa, fundamentos y generalidades de la espectrometría de masas mediante el material audiovisual proporcionado por el profesor. El estudiante resuelve, en</p>	<p>Definición, fundamento, generalidades y aplicaciones de la espectrometría de masas. • Determinación de fórmulas moleculares, fragmentaciones y transposiciones, iones principales.</p>	<p>Equipo de cómputo con Microsoft Office y conexión a internet. Plataformas MS Teams, Moodle y Mentimeter. Guía instruccional para evidencia 5. Lista de cotejo. Programa Chem Draw. Libro de texto: • Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos.</p>

	<p>de clase de manera sincronizada para actividades colectivas.</p> <p>Entrega en tiempo y forma, cuestionarios y problemas en forma individual o colectiva (actividad ponderada 7). Instrumento de evaluación para: lista de cotejo.</p>	<p>forma individual o grupal, los cuestionarios y problemas tipo señalados en la guía (actividad ponderada 7).</p>		<p>Shriner, et al. (2a Edición). Capítulo: 8.</p> <p>Libros de consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Química Orgánica, L. G. Wade. Séptima edición. Capítulo: 12. • Spectrometric identification of organic compounds. Silverstein, R. M. Capítulo: 2. <p>Páginas web informativas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Scai Uma Es, Espectrometría de Masas. 2. You Tube. Espectrometría Principios Básicos. 3. You Tube, How2: interpret a Mass Spectrum
<p>Etapas 4: Métodos combinados</p> <p>Elemento(s) de competencia:</p> <p>Combinar los conocimientos adquiridos de técnicas cualitativas e instrumentales, empleados en el análisis estructural, para la identificación de compuestos orgánicos.</p>				
Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
6. Resolución de problemas combinados (Evidencia 6).	Mediante todos los métodos empleados en un análisis orgánico estructural, hace la	El estudiante revisa las condiciones del tipo de actividades a realizar y la forma de evaluación,	Todos los vistos en la Unidad de Aprendizaje.	Equipo de cómputo con Microsoft Office y conexión a internet.

	<p>resolución y entrega grupal de problemas combinados con propuestas de estructuras orgánicas.</p> <p>Presenta de manera individual cuadro comparativo de las diversas técnicas espectroscópicas (actividad ponderada 8). Instrumento de evaluación para: lista de cotejo.</p> <p>Presenta de manera grupal un reporte final del análisis sistemático cualitativo y análisis espectroscópico del compuesto orgánico asignado por grupo de trabajo (actividad ponderada 9). Instrumento de evaluación para: lista de cotejo.</p>	<p>establecidas por el profesor.</p> <p>El estudiante analiza, con asesoría del profesor, la manera de abordar el análisis de los diferentes espectros y los datos cualitativos de compuestos orgánicos específicos para proponer una estructura acorde.</p> <p>Solución de problemas tipo por los estudiantes con orientación del profesor en clase.</p> <p>El estudiante resuelve, en forma individual o grupal, durante las sesiones presenciales o en casa, los cuestionarios, problemas y actividades señalados en la guía (actividades ponderadas 8 y 9).</p>		<p>Plataforma MS Teams, plataforma Moodle y Edpuzzle.</p> <p>Guía instruccional para evidencia 6</p> <p>Listas de cotejo</p> <p>Programa Chem Draw.</p> <p>Libro de texto</p> <p>Libros de consulta</p> <p>Páginas electrónicas recomendadas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interactive Spectroscopy. Ejercicios combinados para resolución de problemas. 2. Organic Structure Elucidation, A workbook of unknowns.
--	--	--	--	---

7. Evaluación integral de procesos y productos:

Evidencias		%
1	Ensayo sobre análisis orgánico	3
2	Evaluación escrita parcial 1 sobre identificación sistemática cualitativa de compuestos orgánicos.	10
3	Evaluación escrita parcial 2 sobre la espectroscopia ultravioleta-visible e infrarrojo.	10
4	Evaluación escrita parcial 3 sobre resonancia magnética nuclear.	10
5	Evaluación escrita parcial 4 sobre espectrometría de masas.	10
6	Resolución de problemas combinados.	5
Actividades ponderadas		
1	Cuestionarios y problemas sobre técnicas cualitativas para la identificación de compuestos orgánicos.	3
2	Cuadro comparativo de reacciones específicas de cada grupo funcional.	3
3	Entrega grupal de reporte de análisis orgánico funcional del compuesto orgánico asignado.	5
4	Mapa conceptual sobre ventajas y limitaciones del análisis funcional orgánico en la identificación estructural de compuestos orgánicos nuevos.	3
5	Cuestionarios y problemas sobre UV-Visible e Infrarrojo.	5
6	Cuestionarios y problemas sobre espectroscopia de RMN.	5
7	Cuestionarios y problemas sobre espectrometría de Masas.	5
8	Cuadro comparativo de las diversas técnicas espectroscópicas.	3
9	Reporte final del análisis estructural del compuesto asignado de manera grupal.	5
Producto integrador de aprendizaje:		15
Total		100

8. Producto integrador de aprendizaje:

Evaluación integradora de aprendizaje que demuestre la adquisición de los conocimientos en técnicas cualitativas e instrumentales para la identificación de sustancias orgánicas y propuesta de una estructura química a partir de datos químicos y espectroscópicos.

9. Fuentes de apoyo y consulta:

Nicolaou, K.C. y Montagnon T. (2008). Molecules that changed the world. EUA: Editorial Wiley-VCH.

Pretsch, E. y Buhlman, P. (2009). Structure determination of organic compounds. USA: Editorial Springer.

Shiner, Hermann, Morrill, Fuson, Curtin. (2013). Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos. México: Editorial Limusa-Wiley.

Silverstein, R. M. (2005). Spectrometric identification of organic compounds. EUA: Editorial Wiley.

Wade, L.G. (2012). Química Orgánica. México: Editorial Pearson.

Páginas electrónicas sugeridas:

1. Análisis Orgánico Cualitativo. Recuperado el 20 de julio de 2020 de sites google website:
<https://sites.google.com/site/analisisorganicoqualitativo/>
2. De Química, Recursos Educativos de Química. Recuperado el 20 de julio de 2020 de dequimica. Website:
<https://www.dequimica.info/analisis-organico-cualitativo/>
3. Biblioteca Farmacéutica, recuperado 24 de julio de 2020.
<http://www.bibliotecafarmacautica.com/Enlaces/Aco/Octavo/Documentos/Libro%20Aco-2019.pdf>
4. Study.com, Analyzing Organic Compounds: Methods & Tools, recuperado el 24 de julio de 2020.
<https://study.com/academy/lesson/analyzing-organic-compounds-methods-tools.html>
5. Khan academy, Una breve introducción a la química orgánica, recuperado el 26 de julio de 2020.
<https://es.khanacademy.org/science/organic-chemistry>.
6. University of Alberta. Interactive Tutorial of Infrared Spectroscopy. Recuperado el 20 de julio de 2020 de ChemUAlberta.CA. Website: <http://www.chem.ualberta.ca/~orglabtutorials/Interactive%20Tutorials/ir/irspec.html>
7. Chemistry Libre text. Empirical rules for absorption wavelengths of conjugated systems. Recuperado 24 de julio de 2020.

- [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Supplemental_Modules_\(Organic_Chemistry\)/Spectroscopy/Visible_and_Ultraviolet_Spectroscopy/Empirical_Rules_for_Absorption_Wavelengths_of_Conjugated_Systems](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Supplemental_Modules_(Organic_Chemistry)/Spectroscopy/Visible_and_Ultraviolet_Spectroscopy/Empirical_Rules_for_Absorption_Wavelengths_of_Conjugated_Systems)
8. University of Alberta. Interactive Tutorial of NMR Spectroscopy. Recuperado el 26 de julio de 2020 de ChemUAlberta.CA. Website: <http://www.chem.ualberta.ca/~orglabtutorials/Interactive%20Tutorials/hnmr/HNMRmain.html>
 9. WebSpectra, Recuperado el 26 de julio de 2020 de University of California <https://webspectra.chem.ucla.edu/>
 10. Scai Uma Es, Espectrometría de Masas, recuperado el 24 de julio de 2020. <http://www.scai.uma.es/areas/aqcm/ems/ems.htm>
 11. Video You Tube. Espectrometría Principios Básicos, Recuperado 24 de julio 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=ztArLXr8oUEI>
 12. Video You Tube, How2: interpret a Mass Spectrum, 19-Dic-2012. Recuperado 24 de julio 2020 <https://www.youtube.com/watch?v=ookUh91aUCQ>
 13. Interactive Spectroscopy. Ejercicios combinados para resolución de problemas. Recuperado el 26 de julio de 2020 de University of Calgary CA. <http://www.chem.ucalgary.ca/courses/351/WebContent/spectroscopy/spectroscopy.html>
 14. Organic Structure Elucidation, A workbook of unknowns. Recuperado el 26 de julio de 2020 de University of Notre Dame. <https://www3.nd.edu/~smithgrp/structure/workbook.html>

ANEXOS

Guía Instruccional para Evidencia 1

Evidencia de aprendizaje 1: Ensayo de opinión sobre Análisis Orgánico	
Instrucciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor da orientación en clase presencial sobre la definición de Análisis orgánico, sus generalidades e importancia en la identificación de compuestos. 2. Después de la explicación, el estudiante de manera individual realizará un ensayo de formato libre sobre el análisis orgánico, su relación con otras unidades de aprendizaje y la utilidad en la vida profesional y en la vida cotidiana. 3. Lo elaborara de acuerdo a los criterios de desempeño establecidos y en un lugar adecuado para el análisis de conceptos. Puede apoyarse en los libros de texto y hacer búsqueda libre del tema en páginas electrónicas sugeridas. 4. Presenta de manera individual a través de la plataforma MS Teams o por correo electrónico, en la fecha y hora especificada por el profesor.
Valor:	3 puntos de 100
Criterios de evaluación:	<p>Formato: Redacta el ensayo de formato libre en Word con no más de dos cuartillas, tamaño de letra 12, tipo arial, interlineado 1.15, márgenes 2.5 cm a cada lado, ortografía correcta, datos de identificación.</p> <p>Contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición y generalidades del análisis orgánico. • Métodos y técnicas empleadas para el análisis estructural de compuestos orgánicos. • Usos del análisis funcional y estructural orgánico. • Relación con otros campos de estudio. • Bibliografía <p>Se evaluará mediante una rúbrica.</p>
Forma de trabajo:	Individual
Medio de entrega:	Plataforma MS Teams o correo electrónico

Rúbrica para Evidencia 1

Niveles de dominio Criterios de Desempeño	Excelente	Satisfactorio	Débil	Sin evidencia
Formato: 20%				
Redacta el ensayo de formato libre en Word con no más de dos cuartillas, tamaño de letra 12, tipo arial, interlineado 1.15, márgenes 2.5 cm a cada lado, ortografía correcta, datos de identificación.	Cumple totalmente con el formato. 20%	Cumple parcialmente con el formato, ortografía e identificación. 15%	Cumple parcialmente con el formato. No con ortografía e identificación. 10%	0%
Contenido: 80%				
Definición y generalidades del análisis orgánico. 10%	Solo compuestos orgánicos 10%	Puso compuestos inorgánicos 7%	Solo compuestos inorgánicos 4%	0%
Métodos y técnicas empleadas para el análisis estructural de compuestos orgánicos. 20%	Métodos cualitativos y técnicas espectroscópicas 20%	Métodos y técnicas incompletas 15%	Métodos cualitativos o técnicas espectroscópicas 10%	0%
Usos del análisis funcional y estructural orgánico. 20%	Elucidación estructural, identificación 20%	Elucidación estructural 15%	Identificación 10%	0%
Relación con otros campos de estudio. 20%	Toxicología, Forense, Investigación 20%	Solo 2 campos 15%	Solo un campo 10%	0%
Bibliografía 10%	Libros y páginas web 10%	Libros 7%	Páginas web 4%	0%

Guía Instruccional para Evidencia 2

Evidencia de aprendizaje 2: Evaluación parcial 1 sobre identificación sistemática cualitativa de compuestos orgánicos.	
Instrucciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisa individualmente y de acuerdo al programa los recursos digitales proporcionados del tema antes de cada clase. 2. Interaccionar con su profesor y compañeros de clase de manera sincronizada en actividades colectivas. 3. Realiza las actividades ponderadas 1, 2 y 3. Las presenta en tiempo y en forma. 4. Usa las plataformas electrónicas. 5. Uso del programa Chem Draw. 6. Responde la evaluación parcial 1, en aula, fecha y hora señaladas por el profesor.
Valor:	<p>21 puntos de 100</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación parcial 1: 10 puntos • Actividad ponderada 1: 3 puntos • Actividad ponderada 2: 3 puntos • Actividad ponderada 3: 5 puntos
Criterios de evaluación:	<p>Presenta de manera individual cuestionarios y problemas en la fecha y hora especificadas por el profesor (Actividad ponderada 1).</p> <p>Presenta de manera grupal un cuadro comparativo sobre reacciones específicas de cada grupo funcional (Actividad ponderada 2). Instrumento de evaluación mediante lista de cotejo.</p> <p>Presenta de manera grupal un reporte del análisis sistemático cualitativo de un compuesto orgánico asignado por grupo de trabajo (Actividad ponderada 3). Instrumento de evaluación: mediante lista de cotejo.</p> <p>El estudiante responde de manera individual la evaluación parcial 1. Instrumento de evaluación: examen presencial en la fecha y hora señaladas por el profesor.</p>
Forma de trabajo:	Individual y colectiva
Medio de entrega:	Plataforma Microsoft Teams y correo electrónico.

Listas de cotejo

Lista de Cotejo para evaluar la actividad ponderada 2 Realiza un cuadro comparativo sobre reacciones específicas de cada grupo funcional.			
Indicadores	Ponderación	Calificación	Observaciones
Incluye los grupos funcionales citados en el programa analítico	10		
Incluye reacciones de detección de grupos funcionales	20		
Incluye ecuaciones químicas de las reacciones de grupo funcional	20		
Incluye derivados de cada grupo funcional	20		
Incluye las ecuaciones químicas de cada reacción de derivados.	20		
Presenta en orden	5		
Entrego en tiempo y forma	5		
TOTAL	100%		

Lista de Cotejo para evaluar la actividad ponderada 3 Reporte grupal del análisis sistemático cualitativo de un compuesto orgánico asignado			
Indicadores	Ponderación	Calificación	Observaciones
Incluye ensayos preliminares del compuesto asignado: estructura química, estado físico, olor, color, ensayo de ignición, propiedades físicas.	10		
Incluye usos y propiedades	10		
Incluye análisis elemental	10		
Incluye grupo de solubilidad	10		
Incluye pruebas de grupo funcional y ecuaciones químicas	20		
Incluye derivados propuestos y ecuaciones químicas	20		
Incluye referencias bibliográficas	10		
Entrega en tiempo y forma	10		
TOTAL	100%		

Guía Instruccional para Evidencia 3

Evidencia de aprendizaje 3: Evaluación parcial 2 sobre espectroscopia UV-Vis e Infrarroja.	
Instrucciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisa individualmente y de acuerdo al programa los recursos digitales proporcionados del curso antes de cada clase. 2. Interaccionar con su profesor y compañeros de clase de manera sincronizada en actividades colectivas. 3. Realiza las actividades ponderadas 4 y 5. Las presenta en tiempo y en forma. 4. Usa las plataformas electrónicas. 5. Responde la evaluación parcial 2, en aula, fecha y hora señaladas por el profesor.
Valor:	20 puntos de 100 <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación parcial 2: 10 puntos • Actividad ponderada 4: 5 puntos • Actividad ponderada 5: 5 puntos
Criterios de evaluación:	Actividad ponderada 4: Visualiza las ventajas y limitaciones de una técnica a través de casos reales y las describe de manera colectiva en un mapa conceptual (infografía). Usa una plataforma electrónica. Entrega en tiempo y forma. Actividad ponderada 5: Responde asertivamente preguntas y problemas de manera individual y colectiva. Si se requiere agrega una justificación. Entrega en tiempo y forma. Evaluación parcial 2: Responde de manera individual la evaluación en la fecha, horario y aula asignada por el profesor.
Forma de trabajo:	Individual y colectiva
Medio de entrega:	Plataforma Microsoft Teams, Moodle, Genially y correo electrónico.

Listas de cotejo

Lista de Cotejo para evaluar la actividad ponderada 4. Realiza un mapa conceptual sobre ventajas y limitaciones del análisis funcional orgánico en la identificación estructural de compuestos orgánicos nuevos.			
Indicadores	Ponderación	Calificación	Observaciones
Están expuestos los conceptos más importantes.	20		
Se establecen relaciones entre conceptos aceptables.	10		
Se jerarquizan los conceptos en forma lógica.	20		
Se utilizan preposiciones y palabras conectivas apropiadas.	10		
Se incluyen imágenes	20		
Incluye un ejemplo.	10		
Entrego en tiempo y forma	10		
TOTAL	100%		

Lista de Cotejo para evaluar la actividad ponderada 5 Cuestionarios y problemas sobre espectroscopia UV-Visible e Infrarrojo.			
Indicadores	Ponderación	Calificación	Observaciones
Su respuesta en clara y precisa.	10		
Demuestra conocimiento	10		
Favorece una argumentación y justificación de una respuesta.	10		
Emplea lenguaje técnico.	10		
Identifica datos del problema, Ej. Cromóforo (UV-Vis), frecuencias-enlace (IR)	10		
Propone una estrategia para llegar a la respuesta.	20		
Justifica cuidadosamente la solución.	20		
Entrega en tiempo y forma	10		
TOTAL	100%		

Guía Instruccional para Evidencia 4

Evidencia de aprendizaje 4: Evaluación parcial 3 sobre resonancia magnética nuclear	
Instrucciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisa en forma individual o grupal el material entregado por el profesor antes de cada clase referente a los temas a revisar 2. Contesta en forma individual el quizz al iniciar cada clase, en los casos que así se lo requiere (actividad no ponderada) 3. Contesta todos los cuestionarios de la actividad ponderada 6 en forma individual o grupal (según se establezca) en papel manuscritos y los entrega por medio de plataforma Moodle o Teams de acuerdo con la programación establecida en la guía entregada al comenzar el tema. 4. Responde a la evaluación parcial escrita 3, de forma individual en el aula, fecha y horario establecidos.
Valor:	15 puntos de 100 <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Parcial 3: 10 puntos • Actividad ponderada 6: 5 puntos
Criterios de evaluación:	Actividad ponderada 6: Contesta correctamente las preguntas Cumple con formato y tiempo de entrega a través de plataforma digital. Usa el programa Chem Draw Evaluación parcial 3: Responde evaluación escrita en fecha, horario y aula establecidos por el profesor.
Forma de trabajo:	Individual y colectiva
Medio de entrega:	Plataforma Microsoft Teams o Moodle.

Listas de cotejo

Lista de Cotejo para evaluar la actividad ponderada 5 Cuestionarios y problemas sobre espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear.			
Indicadores	Ponderación	Calificación	Observaciones
Su respuesta en clara y precisa.	10		
Demuestra conocimiento	10		
Favorece una argumentación y justificación de una respuesta.	10		
Emplea lenguaje técnico.	10		
Identifica datos del problema, Ej. número y tipo de señales, integraciones, desplazamientos químicos, etc.	10		
Propone una estrategia para llegar a la respuesta o propone una estructura.	20		
Justifica cuidadosamente su respuesta.	20		
Entrega en tiempo y forma	10		
TOTAL	100%		

Guía Instruccional para Evidencia 5

Evidencia de aprendizaje 5: Evaluación parcial 4 sobre espectrometría de masas	
Instrucciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisa individualmente y de acuerdo al programa los recursos digitales del curso antes de cada clase. 2. Interacciona con el profesor y compañeros de clase de manera sincronizada en actividades colectivas. 3. Realiza la actividad ponderada 7. Las presenta en tiempo y en forma. 4. Usa las plataformas electrónicas. 5. Responde la evaluación parcial 4, de manera presencial, en aula, fecha y horario establecidos.
Valor:	15 puntos de 100 <ul style="list-style-type: none"> • Evidencia 5: 10 puntos • Actividad ponderada 7: 5 puntos
Criterios de evaluación:	Actividad ponderada 7: Responde asertivamente preguntas y problemas de manera individual y colectiva. Si se requiere agrega una justificación. Entrega en tiempo y forma. Evaluación parcial 2: Responde evaluación individualmente en la fecha, horario y aula asignados por el profesor.
Forma de trabajo:	Individual y colectiva
Medio de entrega:	Plataforma Microsoft Teams, Moodle, Genially.

Lista de cotejo

Lista de Cotejo para evaluar la actividad ponderada 7 Cuestionarios y problemas sobre espectrometría de masas.			
Indicadores	Ponderación	Calificación	Observaciones
Su respuesta en clara y precisa.	10		
Demuestra conocimiento	10		
Favorece una argumentación y justificación de una respuesta.	10		
Emplea lenguaje técnico.	10		
Identifico datos del problema, Ej. Iones y fragmentaciones principales	10		
Propone una estrategia para llegar a la respuesta.	20		
Justifica cuidadosamente la solución.	20		
Entrego en tiempo y forma	10		
TOTAL	100%		

Guía Instruccional para Evidencia 6

Evidencia de aprendizaje 6: Resolución de problemas combinados	
Instrucciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El maestro expone la manera de abordar el análisis de los diferentes espectros y de los datos cualitativos de compuestos orgánicos específicos para proponer una estructura acorde. 2. Solución de problemas tipo por los estudiantes con orientación del profesor en clase. 3. El estudiante resuelve, en forma individual o grupal, durante las sesiones de clase o en casa, los cuestionarios, problemas y actividades señalados en la guía (actividades ponderadas 8 y 9).
Valor:	13 puntos de 100 <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas combinados: 5 puntos • Actividad ponderada 8: 3 puntos • Actividad ponderada 9: 5 puntos
Criterios de evaluación:	Resolución y entrega grupal de problemas combinados con propuestas de estructuras orgánicas. Presenta de manera individual cuadro comparativo de las diversas técnicas espectroscópicas (actividad ponderada 8). Instrumento de evaluación para: lista de cotejo. Presenta reporte final de manera grupal del análisis sistemático cualitativo y análisis espectroscópico del compuesto orgánico asignado por grupo de trabajo (actividad ponderada 9). Instrumento de evaluación para: lista de cotejo.
Forma de trabajo:	Individual y colectiva
Medio de entrega:	Plataforma Microsoft Teams y Moodle.

Listas de cotejo

Lista de Cotejo para evaluar la actividad ponderada 8 cuadro comparativo de las diversas técnicas espectroscópicas.			
Indicadores	Ponderación	Calificación	Observaciones
Incluye los 4 métodos espectroscópicos revisados	20		
Incluye fundamentos de cada método	20		
Incluye descripción breve de la información útil en el análisis estructural	20		
Incluye bibliografía	20		
Entrego en tiempo y forma	20		
TOTAL	100%		

Lista de Cotejo para evaluar la actividad ponderada 9 Reporte grupal del análisis sistemático cualitativo de un compuesto orgánico asignado			
Indicadores	Ponderación	Calificación	Observaciones
Incluye correcciones sobre las observaciones y modificaciones hechas en la revisión del análisis orgánico funcional.	20		
Incluye datos espectroscópicos de UV-Vis e IR	10		
Incluye datos espectroscópicos de RMN	20		
Incluye datos de espectrometría de masas	20		
Incluye referencias bibliográficas	10		
Entrega en tiempo y forma	10		
TOTAL	100%		

Guía Instruccional para PIA

PIA: Producto integrador de aprendizaje	
Instrucciones:	Contesta en forma individual una evaluación integradora presencial en aula, fecha y horario establecidos por el profesor.
Valor:	15 puntos de 100
Criterios de evaluación:	Resuelve los problemas mediante el uso de técnicas cualitativas e instrumentales para la identificación de sustancias orgánicas y propone estructuras químicas a partir de datos químicos y espectroscópicos.
Forma de trabajo:	Individual
Medio de entrega:	Escrito en físico