

<b>Curso:</b> Físicoquímica		<b>Horas aula:</b> 2
<b>Clave:</b> 052CP020		<b>Horas virtuales:</b> 1
<b>Antecedentes:</b> 052CP031		<b>Horas laboratorio:</b> 2 <b>Horas independientes:</b> 2
<b>Competencia del área:</b> Integrar los conceptos de las ciencias exactas y del área químico-biológico, con el fin de diseñar estrategias de mejora de los procesos de organizaciones del sector industrial y de servicios, mediante el análisis de problemas y el control de actividades en apego a la normatividad vigente en la materia y el enfoque del desarrollo sostenible.	<b>Competencia del curso:</b> Analizar las condiciones de equilibrio, a través del análisis de problemas, para el Control de Actividades en los procesos de ingeniería que involucran una transformación de fase con base en la utilización de diagramas de fases.	
<b>Elementos de competencia:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender el comportamiento de los gases y las sustancias puras en función de la variación de las condiciones de estado mediante la resolución de problemas, para la identificación de la relación entre su transformación física y la manipulación en un proceso de ingeniería.</li> <li>2. Aplicar el diagrama de fases mediante el control de actividades en la ingeniería, para el diseño de procesos que involucren transformaciones físicas de las sustancias, promoviendo la toma de decisiones.</li> <li>3. Analizar el equilibrio y potencial termodinámico mediante el análisis de problemas, para la determinación de los criterios de equilibrio y estabilidad de fase en sistemas unicomponentes y multicomponentes.</li> </ol>		
<b>Perfil del docente:</b>		
Licenciatura en Física, Química, Ingeniería Química y/o Posgrado en Ciencias de la Física, Química o afín, con experiencia profesional docente comprobable de tres años. Conocer el impacto de esta materia con la carrera de Ingeniería Ambiental Industrial. Planifica los procesos de enseñanza aprendizaje atendiendo el enfoque por competencias. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones educativas. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.		
<b>Elaboró:</b> FRANCISCO ELIEZER SANCHEZ GALVAN / LAURA RAQUEL MARQUEZ ALVAREZ		Febrero 2023
<b>Revisó:</b> MTRA. REYNA OCHOA LANDÍN/ ALMA ANGELINA YANEZ ORTE		Febrero 2023
<b>Última actualización:</b>		
<b>Autorizó:</b> Coordinación de Procesos Educativos		

**Elemento de competencia 1:** Comprender el comportamiento de los gases y las sustancias puras en función de la variación de las condiciones de estado mediante la resolución de problemas, para la identificación de la relación entre su transformación física y la manipulación en un proceso de ingeniería.

**Competencias blandas a promover:** Resolución de problemas

**EC1 Fase I: Generalidades de la fisicoquímica**

**Contenido:** Propiedades intensivas y extensivas. Características y propiedades de las fases. Sistemas y procesos termodinámicos. Sistemas unicomponente y multicomponente. Equilibrio y tipos de equilibrio. Cambios de estado.

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Cuadro comparativo de características estructurales de sólidos, líquidos y gases**

Realizar, de manera individual, un cuadro comparativo sobre las diferencias estructurales entre sólidos, líquidos y gases, partir de la explicación del facilitador en clase, los materiales del apartado de recursos u otras fuentes de información confiables.

Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para elaborar cuadros comparativos y de forma independiente organizar la información siguiendo el formato sugerido por el facilitador de la asignatura, incluir las diferencias y similitudes más importantes; entregar la evidencia para su evaluación, considerar el criterio para la selección de la información en el cuadro comparativo, redacción, coherencia y la calidad de la información.

Participar en discusión grupal sobre los hallazgos más importantes.

1 hr. Aula  
1 hr. Virtual  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Maron, S. H., (1993). [Fundamentos de fisicoquímica](#) . Capítulos 1 y 2.
- Chang, R. (2008). [Fisicoquímica](#) .
- [Google académico](#) .

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rúbrica de [cuadro comparativo](#) .

Rúbrica de [trabajo de investigación](#) .

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Mapa conceptual sobre Generalidades de Fisicoquímica**

Elaborar en equipo, un mapa conceptual que resalte la importancia de los conceptos generales: sustancia pura y mezclas, cambios de estado: fusión, vaporización, sublimación, condensación y solidificación. Equilibrio y tipos de equilibrio: estable, inestable, termodinámico, material, de fases, en sistemas unicomponente y multicomponente. Procesos termodinámicos: Isotérmico, isobárico, isovolumétricos, adiabático, isoentrópico, politrópico, con base en el análisis de los materiales del apartado de recursos.

Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia, por ejemplo [CANVA](#) , y de forma

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Atkins, P. (2008) Química Física.
- Castellan, G. (2000). [Fisicoquímica](#) .
- Cengel, Y.A. (2015) [Termodinámica](#) . Capítulo 3 y 13.
- Chang, Raymond. (2008). [Fisicoquímica](#) .
- Crockford, H.D. Fundamentos de Fisicoquímica.
- Levine, I. (2014). [Fisicoquímica](#) . Capítulo 4.
- Maron, S.H. (1993). [Fundamentos de Fisicoquímica](#) .
- Software sugerido para mapa conceptual: [CANVA](#)

<p>independiente integrar la información, así como las aportaciones realizadas por el facilitador en clase sobre el tema, siguiendo la secuencia lógica, entregar para su evaluación.</p> <p>Participar de la exposición del mapa conceptual, de los equipos, en sesiones posteriores aportando a los conceptos sustenando demostrando el aprendizaje.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Mapa conceptual</a></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Presentación oral</a>.</p>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Práctica de Laboratorio: Cambios de Estado.</b></p> <p>Realizar en equipo de trabajo la práctica de laboratorio sobre cambios de los estados de agregación de la materia (líquido, sólido y gaseoso) y la influencia de parámetros como presión y temperatura en dichos cambios, con base a la explicación del tema e indicaciones proporcionadas en el aula y de la revisión de los recursos proporcionados y la búsqueda previa de información de fuentes confiables.</p> <p>Consultar las páginas web de laboratorios virtuales (simuladores) <a href="#">CNICE</a> y <a href="#">Colorado</a> para simular el trabajo realizado previamente en laboratorio variando condiciones de temperatura y presión. Discutir de manera grupal las observaciones, resultados obtenidos en las páginas web de los laboratorios virtuales y las similitudes y diferencias entre las simulaciones y la práctica de laboratorio realizada.</p> <p>Elaborar en equipos de trabajo, el reporte de práctica de laboratorio y subirlo a plataforma atendiendo una buena redacción, precisión en la descripción de los datos y resultados, así como completar el reporte con la información disponible en el recurso, así como la obtenida en fuentes confiables.</p> <p>1 hr. Virtual 5 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales (X) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Material de laboratorio propuesto</a> u otra práctica propuesta por el facilitador.</li> <li>• <a href="#">Estados de la materia</a>.</li> <li>• Instituto Superior de Formación y Recursos en Red para el Profesorado. <a href="#">Estados de la materia</a>.</li> <li>• Chang, Raymond. (2008). <a href="#">Fisicoquímica</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de <a href="#">Práctica de Laboratorio</a>.</li> <li>• Rúbrica de <a href="#">Reporte de práctica de laboratorio</a>.</li> </ul>
<p><b>EC1 Fase II: Leyes de los Gases Ideales</b></p> <p><b>Contenido:</b> Teoría Cinética de los gases. Leyes de los gases ideales (Ley de Boyle y Gráfica P-V; Ley de Charles; Ley de Gay Lussac, ecuación de estado del gas ideal; Ley de Dalton; Ley de Avogadro).</p>	
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Resumen Teoría Cinética de los Gases Ideales</b></p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p>

<p>Elaborar, de forma individual, un resumen del Tema: La teoría cinética de los gases ideales, basándose en el capítulo 1 del libro “Fundamentos de Físicoquímica” de Maron y Prutton (páginas 26 a la 31). y mirando el video de KhanAcademy titulado "Teoría cinética molecular de los gases".</p> <p>Entregar en un archivo electrónico que cumpla con las características propuestas por el facilitador de la asignatura, participar activamente en sesiones posteriores de la retroalimentación.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maron, S.H. (1993). <a href="#">Fundamentos de Físicoquímica</a>.</li> <li>• KhanAcademhy (s.f.). <a href="#">Teoría cinética molecular de los gases</a>. [Video].</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">resumen</a>.</p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Mapa Conceptual de las Leyes de los Gases Ideales</b></p> <p>Elaborar, de forma individual un mapa conceptual sobre las Leyes de los Gases Ideales, con base en la investigación de los enunciados, las ecuaciones, el desarrollo histórico y las aplicaciones de las siguientes leyes de los gases ideales: Ley de Boyle, Ley de Charles y Gay-Lussac, Ley de Avogadro y Ley de Dalton de las presiones parciales.</p> <p>Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia, por ejemplo <a href="#">CANVA</a>, y de forma independiente integrar la información siguiendo una secuencia lógica. Entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, P. (2008) Química Física.</li> <li>• Castellan, G. (2000). <a href="#">Físicoquímica</a>.</li> <li>• Cengel, Y.A. (2015) <a href="#">Termodinámica</a>. Capítulo 3 y 13.</li> <li>• Chang, Raymond. (2008). <a href="#">Físicoquímica</a>.</li> <li>• Crockford, H.D. Fundamentos de Físicoquímica.</li> <li>• Levine, I. (2014). <a href="#">Físicoquímica</a>. Capítulo 4.</li> <li>• Maron, S.H. (1993). <a href="#">Fundamentos de Físicoquímica</a>.</li> <li>• Software sugerido para mapa conceptual: <a href="#">CANVA</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Mapa conceptual</a></p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Práctica de Laboratorio: Leyes de Gases Ideales</b></p> <p>Realizar en equipo de trabajo la práctica de laboratorio sobre Leyes de Gases ideales (Ley de Boyle, Charles y Gay-Lussac). Partir de la discusión grupal sobre la relación existente entre parámetros como presión, volumen y temperatura al variarlos, así como las observaciones y resultados obtenidos a partir de la explicación del tema e indicaciones proporcionadas en el aula y de la revisión de los recursos proporcionados y la búsqueda previa de información de fuentes confiables.</p> <p>Consultar la paginas web de laboratorio vital (simulador) <a href="#">Kinetic Molecular Theory</a> para simular el trabajo de leyes de los gases realizado previamente en laboratorio variando condiciones</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula ( ) Virtuales (X) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica de laboratorio propuesta por el facilitador de la asignatura</li> <li>• KhanAcademhy (s.f.). <a href="#">Ley de los gases ideales (PV = nRT)</a>. [Video].</li> <li>• KhanAcademhy (s.f.). <a href="#">Teoría cinética molecular y las leyes de los gases</a>. [Video].</li> <li>• Chemistry Solutions. <a href="#">Kinetic Molecular Theory</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de <a href="#">Práctica de laboratorio</a></li> <li>• Rúbrica de <a href="#">Reporte de Práctica de Laboratorio</a></li> </ul>

<p>de temperatura, presión, volumen y número de moles. Discutir de manera grupal las observaciones, resultados obtenidos en las páginas web del laboratorio virtual y las similitudes y diferencias entre las simulaciones y la práctica de laboratorio realizada.</p> <p>Elaborar en equipos de trabajo y subir a plataforma, el reporte de práctica de laboratorio atendiendo una buena redacción, precisión en la descripción de los datos y resultados. Completar el reporte con la información disponible en el recurso, así como la obtenida en fuentes confiables.</p> <p>1 hr. Virtual 5 hrs. Laboratorio</p>	
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 7: Solución de Ejercicios sobre Gases Ideales</b></p> <p>Resolver de forma individual los ejercicios relacionados a los gases ideales, propuestos por el facilitador en el aula, seguir las indicaciones para su solución y obtener los resultados deseados.</p> <p>Entregar la evidencia bajo los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada</li> <li>• Identificación de datos e incógnitas</li> <li>• Metodología: Ecuación a utilizar y despeje si aplica, sustitución y análisis dimensional</li> <li>• Procedimiento: despejes, sustituciones, nomenclatura (si aplica), consistencia de unidades a lo largo del procedimiento</li> <li>• Resultado final: cantidad y unidades</li> <li>• Interpretación de resultados</li> </ul> <p>Participar en sesiones posteriores de la discusión grupal sobre los resultados de la actividad.</p> <p>3 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios propuestos por el facilitador en el aula.</li> <li>• Levine, I. (2014). <a href="#">Fisicoquímica</a>.</li> <li>• Maron, S.H. (1993). <a href="#">Fundamentos de Fisicoquímica</a>.</li> <li>• KhanAcademy (s.f.). <a href="#">El comportamiento del gas ideal comparado con el del gas real</a>. [Video].</li> <li>• KhanAcademy (s.f.). <a href="#">Ley de los gases ideales (PV = nRT)</a>. [Video].</li> <li>• KhanAcademy (s.f.). <a href="#">Teoría cinética molecular de los gases</a>. [Video].</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rúbrica de <a href="#">Solución Individual de Ejercicios</a></p>
<p><b>EC1 Fase III: Gases Reales</b></p> <p><b>Contenido:</b> Factor de compresibilidad (coeficientes del virial), Ecuación de Van der Waals y constantes críticas en mezclas gaseosas, Teorema de los estados correspondientes.</p>	
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 8: Ensayo sobre la importancia de los gases en las diferentes áreas</b></p> <p>Elaborar un ensayo de manera individual e independiente sobre la importancia de los gases y sus mezclas en las diferentes áreas:</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sitios web de dependencias públicas: <a href="#">INEGI</a></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector industrial (Industria química, Industria petrolera, Industria farmacéutica, Industria alimentaria, Industria metal mecánica, Industria hotelera, Industria aeroportuaria).</li> <li>• Sector público (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, Secretaría de Salud, Secretaría de Seguridad e Institutos de Investigación).</li> </ul> <p>Realizar una investigación sobre producción industrial de gases y sus mezclas en sitios web de industrias, dependencias públicas o artículos científicos proporcionados en el apartado de recursos. Discutir de manera grupal en el aula las aplicaciones de los gases encontradas, su importancia y ejemplos de industrias regionales donde se utilicen gases y sus mezclas.</p> <p>Elaborar el ensayo con la información relevante discutida e investigada de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>, <a href="#">Gobierno del Estado de Sonora</a>, otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revistas científicas: <a href="#">SciELO</a>, <a href="#">Google académico</a>, <a href="#">Redalyc</a>, otros.</li> <li>• Sitios web de industrias.</li> <li>• Cengel, Y.A.; Boles, M.A. (2015) <a href="#">Termodinámica</a>. McGraw Hill.</li> <li>• Otros Libros</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Ensayo</a>.</p>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 9: Resolución de Ejercicios de Compresibilidad y de la Ecuación de Van der Waals</b></p> <p>Resolver de forma individual los ejercicios propuestos por el facilitador relacionados a la compresibilidad y a la ecuación de Van der Waals propuestos por el facilitador siguiendo las indicaciones para su solución.</p> <p>Revisar de manera independiente el video de la <a href="#">Ecuación de Van Der Walls</a> proporcionado en los recursos, así como los apuntes de ejemplos de problemas resueltos por el facilitador en clase, otros materiales del apartado de recursos u otras fuentes de información confiables.</p> <p>Entregar la evidencia de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>2 hrs. Aula 3 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios propuestos por el facilitador</li> <li>• Atkins, P. y De Paula, J. (2008) Química Física. Editorial Médica Panamericana.</li> <li>• Chang, Raymond. (2008). <a href="#">Fisicoquímica</a>. McGraw–Hill.</li> <li>• Levine, I. (2014). <a href="#">Fisicoquímica (Volumen 1 y 2)</a>. McGraw Hill.</li> <li>• Maron, S.H. y Protton, K.F. (1993). <a href="#">Fundamentos de Fisicoquímica</a>. Editorial Limusa S. A. de C. V.</li> <li>• KhanAcademy (s.f.). <a href="#">El comportamiento del gas ideal comparado con el del gas real</a>. [Video].</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Solucion individual de ejercicios de tarea</a>.</p>

### Evaluación formativa:

- Cuadro comparativo de características estructurales de Sólidos, líquidos y gases.
- Mapa conceptual sobre Generalidades de Físicoquímica.
- Práctica de Laboratorio: Cambios de Estado.
- Resumen Teoría Cinética de los Gases Ideales.
- Mapa Conceptual de las Leyes de los Gases Ideales.
- Práctica de Laboratorio: Leyes de Gases Ideales.
- Solución de Ejercicios sobre Gases Ideales.
- Ensayo sobre la importancia de los gases en las diferentes áreas.

### Fuentes de información

1. Atkins, P. y De Paula, J. (2008) Química Física. Editorial Médica Panamericana.
2. Castellan, Gilbert. (2000). Físicoquímica. Addison - Wesley Iberoamericana. <https://documents.mx/document/fisicoquimica-2da-edicion-gilbert-w-castellan.html?page=1>
3. Cengel, Y.A.; Boles, M.A. (2015) Termodinámica. McGraw Hill. [https://www.academia.edu/44436306/Termodin%C3%A1mica\\_8va\\_Edicion](https://www.academia.edu/44436306/Termodin%C3%A1mica_8va_Edicion)
4. Chang, Raymond. (2008). Físicoquímica. McGraw–Hill. [https://www.academia.edu/38248021/Fisicoquimica\\_Chang](https://www.academia.edu/38248021/Fisicoquimica_Chang)
5. Crockford, H.D., Knight Samuel B. Fundamentos de Físicoquímica. CECSA.
6. KhanAcademhy (s.f.). El comportamiento del gas ideal comparado con el del gas real. [Video]. <https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry-beta/x2eef969c74e0d802:intermolecular-forces-and-properties/x2eef969c74e0d802:deviation-from-ideal-gas-law/v/real-gas-vs-ideal-gas>
7. KhanAcademhy (s.f.). Ley de los gases ideales ( $PV = nRT$ ). [Video]. <https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry-beta/x2eef969c74e0d802:intermolecular-forces-and-properties/x2eef969c74e0d802:ideal-gas-law/v/ideal-gas-equation-pv-nrt>
8. KhanAcademhy (s.f.). Teoría cinética molecular de los gases. [Video]. <https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry-beta/x2eef969c74e0d802:intermolecular-forces-and-properties/x2eef969c74e0d802:kinetic-molecular-theory/v/the-kinetic-molecular-theory-of-gases>
9. Levine, I. (2014). Físicoquímica (Volumen 1 y 2). McGraw Hill. <https://bibliotecaia.ism.edu.ec/Repository/Principios-deFisicoquimica.pdf>
10. Maron, S.H. y Protton, K.F. (1993). Fundamentos de Físicoquímica. Editorial Limusa S. A. de C. V. <https://conalepfelixtovar.files.wordpress.com/2015/08/fundamentos-fisicoquimica-maron-y-prutton.pdf>

**Elemento de competencia 2:** Aplicar el diagrama de fases mediante el control de actividades en la ingeniería, para el diseño de procesos que involucren transformaciones físicas de las sustancias, promoviendo la toma de decisiones.

**Competencias blandas a promover:** Toma de decisiones.

### EC2 Fase I: Diagrama de Fases

**Contenido:** Fases (Punto Triple, Fase saturada, Líquido subenfriado, Líquido comprimido, Vapor sobrecalentado, Fluidos supercríticos). Diagrama de fases (Diagrama presión-temperatura, Diagrama presión-volumen, Diagrama temperatura-volumen, Diagrama temperatura-entropía, Diagrama presión-entalpía). Calor sensible y Calor latente (calor de fusión, vaporización y sublimación).

#### EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Exposición de Artículo Científico de Fluidos Supercríticos.

Realizar en equipo una presentación oral sobre un artículo científico en cuya metodología se apliquen los fluidos en condiciones supercríticas utilizando los recursos de la actividad. Llevar a cabo de forma independiente la búsqueda de artículos en fuentes de información confiables como Google Scholar, Redalyc, Scielo u otras.

Diseñar de acuerdo con los criterios de formato y forma establecidos por el facilitador y presentar en el aula de manera formal, atender las preguntas de los asistentes a la exposición, promover la discusión grupal.

2 hrs. Aula  
1 hr. Independiente

#### Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

#### Recursos:

- [Scielo](#)
- [Google académico](#)
- [Redalyc](#)
- [Springer](#)
- [Elsevier](#)
- [NCBI](#)
- Otras bases de datos de revistas científicas

#### Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Presentación oral](#).

#### EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Cuadro Comparativo de los Diagramas de Fase

Elaborar de forma individual y en plataforma, un cuadro comparativo que contenga la descripción, análisis e interpretación de los diagramas de fase siguientes:

- Diagrama presión-temperatura
- Diagrama presión-volumen
- Diagrama temperatura-volumen
- Diagrama temperatura-entropía
- Diagrama presión-entalpía

Realizar una investigación de manera independiente sobre los diagramas de fases visualizando el video [Diagrama de Fases](#), utilizando los demás recursos propuestos u otras fuentes de información confiables. Incluir además del cuadro comparativo una reflexión y conclusión final, para lo cual puede apoyarse de los apuntes de la clase y las fuentes bibliográficas recomendadas.

#### Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

#### Recursos:

- KhanAcademhy (s.f.). [Diagrama de Fases](#). [Video]
- Atkins, P. (2008) Química Física.
- Castellan, G. (2000). [Fisicoquímica](#).
- Cengel, Y.A. (2015) [Termodinámica](#). Capítulo 3 y 13.
- Chang, Raymond. (2008). [Fisicoquímica](#).
- Crockford, H.D. Fundamentos de Fisicoquímica.
- Levine, I. (2014). [Fisicoquímica](#). Capítulo 4.
- Maron, S.H. (1993). [Fundamentos de Fisicoquímica](#).

#### Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Cuadro comparativo](#).



<p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	
<p><b>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 12: Práctica de Laboratorio: Calor Latente y Sensible</b></p> <p>Realizar en equipo de trabajo la práctica de laboratorio sobre Calor Latente y Sensible, para visualizar y comprender sus diferencias, con base a la discusión grupal sobre las observaciones y resultados obtenidos a partir de la explicación del tema e indicaciones proporcionadas en el aula de forma sincrónica y de la revisión de los recursos proporcionados y la búsqueda previa de información de fuentes confiables.</p> <p>Consultar la página web de laboratorio virtual (simulador) <a href="#">Calorimetry</a> para simular el trabajo realizado previamente en laboratorio variando condiciones de temperatura y masa. Discutir de manera grupal las observaciones, resultados obtenido en la página web del laboratorio virtual y las similitudes y diferencias entre las simulaciones y la práctica de laboratorio realizada.</p> <p>Elaborar en equipos de trabajo y subir a plataforma, el reporte de práctica de laboratorio atendiendo una buena redacción, precisión en la descripción de los datos y resultados. Completar el reporte con la información disponible en el recurso, así como la obtenida en fuentes confiables.</p> <p>1 hr. Virtual 5 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales (X) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica de laboratorio propuesta por el facilitador de la asignatura.</li> <li>• KhanAcademhy (s.f.). <a href="#">Calor específico y calor latente de fusión y de vaporización</a> [Video]</li> <li>• KhanAcademhy (s.f.). <a href="#">Ejemplo de calor específico, calor de fusión y vaporización.</a> [Video]</li> <li>• KhanAcademhy (s.f.). <a href="#">Cambio de estado, ejemplo.</a> [Video]</li> <li>• Chemistry Solutions. <a href="#">Calorimetry</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rúbrica de <a href="#">Reporte de Práctica de Laboratorio</a></p>
<p><b>EC2 Fase II: Tablas de propiedades termodinámicas</b></p> <p><b>Contenido:</b> Interpretación de las tablas de propiedades termodinámicas (Tabla de vapor de agua saturado, tabla de vapor de agua sobrecalentado, tabla de freón 12 saturado, tabla de Freón 12 sobrecalentado).</p>	
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 13: Resumen de Propiedades Termodinámicas.</b></p> <p>Elaborar, de forma individual, un resumen del Tema: Propiedades Termodinámicas, basándose en el video: Tablas de propiedades, el cual aborda el uso, análisis e interpretación de las tablas de propiedades de las sustancias puras. Realizar una investigación de manera independiente sobre las propiedades termodinámicas, utilizando libros como Termodinámica, Fisicoquímica u otras fuentes confiables.</p> <p>Entregar en un archivo electrónico que cumpla con las especificaciones proporcionadas por el facilitador. Participar activamente en sesiones</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cengel, Y.A. (2015) <a href="#">Termodinámica</a>.</li> <li>• Chang, Raymond. (2008). <a href="#">Fisicoquímica</a>.</li> <li>• <a href="#">Tabla de Propiedades (Con ejercicios resueltos)</a> [Video]</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rúbrica de <a href="#">resumen</a>.</p>

<p>posteriores de la retroalimentación.</p> <p>1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 14: Resolución de Ejercicios de Propiedades Termodinámicas</b></p> <p>Resolver de forma individual y subir a plataforma los ejercicios de propiedades termodinámicas propuestos por el facilitador siguiendo las indicaciones para su solución, con base a la revisión independiente del video Tabla de Propiedades proporcionado en los recursos, así como los apuntes de ejemplos de problemas resueltos por el facilitador en clase, otros materiales del apartado de recursos u otras fuentes de información confiables.</p> <p>Entregar la evidencia en el aula para su evaluación y participar en discusión grupal de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>3 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición por parte del facilitador</li> <li>• <a href="#">Tablas de propiedades termodinámicas del agua</a>.</li> <li>• Atkins, P. (2008) Química Física.</li> <li>• Castellan, G. (2000). <a href="#">Fisicoquímica</a> .</li> <li>• Cengel, Y.A. (2015) <a href="#">Termodinámica</a> .</li> <li>• Chang, Raymond. (2008). <a href="#">Fisicoquímica</a> .</li> <li>• Crockford, H.D. Fundamentos de Fisicoquímica.</li> <li>• Levine, I. (2014). <a href="#">Fisicoquímica</a> .</li> <li>• Maron, S.H. (1993). <a href="#">Fundamentos de Fisicoquímica</a> .</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rubrica de <a href="#">Solucion individual de ejercicios de tarea</a></li> </ul>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de Artículo Científico de Fluidos Supercríticos.</li> <li>• Cuadro Comparativo de los Diagramas de Fase.</li> <li>• Práctica de Laboratorio: Calor Latente y Sensible.</li> <li>• Resumen de Propiedades Termodinámicas.</li> <li>• Resolución de Ejercicios de Propiedades Termodinámicas.</li> </ul>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atkins, P. y De Paula, J. (2008) Química Física. Editorial Médica Panamericana.</li> <li>2. Castellan, Gilbert. (2000). Fisicoquímica. Addison - Wesley Iberoamericana. <a href="https://fdocuments.mx/document/fisicoquimica-2da-edicion-gilbert-w-castellan.html?page=1">https://fdocuments.mx/document/fisicoquimica-2da-edicion-gilbert-w-castellan.html?page=1</a></li> <li>3. Cengel, Y.A.; Boles, M.A. (2015) Termodinámica. McGraw Hill. <a href="https://www.academia.edu/44436306/Termodin%C3%A1mica_8va_Edicion">https://www.academia.edu/44436306/Termodin%C3%A1mica_8va_Edicion</a></li> <li>4. Chang, Raymond. (2008). Fisicoquímica. McGraw–Hill. <a href="https://www.academia.edu/38248021/Fisicoquimica_Chang">https://www.academia.edu/38248021/Fisicoquimica_Chang</a></li> <li>5. Crockford, H.D., Knight Samuel B. Fundamentos de Fisicoquímica. CECSA.</li> <li>6. KhanAcademhy (s.f.). El comportamiento del gas ideal comparado con el del gas real.</li> </ol>	

[Video]. <https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry-beta/x2eef969c74e0d802:intermolecular-forces-and-properties/x2eef969c74e0d802:deviation-from-ideal-gas-law/v/real-gas-vs-ideal-gas>

7. Levine, I. (2014). Físicoquímica (Volumen 1 y 2). McGraw Hill. <https://bibliotecaia.ism.edu.ec/Repository/p/Principios-deFisicoquimica.pdf>

8. Maron, S.H. y Protton, K.F. (1993). Fundamentos de Físicoquímica. Editorial Limusa S. A. de C.

V. <https://conalepfelixtovar.files.wordpress.com/2015/08/fundamentos-fisicoquimica-maron-y-prutton.pdf>

**Elemento de competencia 3:** Analizar el equilibrio y potencial termodinámico mediante el análisis de problemas, para la determinación de los criterios de equilibrio y estabilidad de fase en sistemas unicomponentes y multicomponentes.

**Competencias blandas a promover:** Análisis de problemas

**EC3 Fase I: Sistemas unicomponentes**

**Contenido:** Equilibrio. Criterios de equilibrio. Regla de las fases. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Estabilidad de fases. Estabilidad para sistemas (aislados y cerrados, isotérmicos e isobáricos. Diagramas de equilibrio (Equilibrio Líquido-Vapor, Transformación alotrópica).

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 15: Trabajo de investigación: Regla de Fases y Ecuación de Clausius-Clapeyron**

Elaborar de manera individual un trabajo de investigación sobre el concepto de regla de las fases y la ecuación de Clausius-Clapeyron, con base a la información proporcionada en clase y la búsqueda independiente en fuentes de información recomendadas en el apartado de recursos y otras fuentes confiables y recientes.

Elaborar en electrónico y subir a plataforma un reporte por escrito con la información recabada de acuerdo a los lineamientos de elaboración de la actividad proporcionados por el facilitador y entregar en plataforma educativa.

3 hrs. Aula  
1 hr. Virtual  
2 hrs. Independientes

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual ( ) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

Levine, I. (2014). [Fisicoquímica](#) .

Victor Rosas Garcia. Ecuación de Clausius-Clapeyron. [Video].

[Capítulo 6: Regla de las fases y sistemas de uno y dos componentes](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rúbrica de [trabajo de investigación](#) .

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 16: Participación en Foro: Reflexión Sobre Problema de Aplicación de la Ecuación de Clausius-Clapeyron.**

Participar, de manera individual, en un foro habilitado por el facilitador en el cual se reflexione sobre la solución de problema de aplicación de la ecuación de Clausius-Clapeyron, con base al análisis independiente del video proporcionado en el apartado de recursos y de los materiales proporcionados. Analizar la manera en que se resolvió el problema, la importancia de la resolución de dichos problemas y la relación existente entre la ingeniería ambiental y la ecuación de Clausius-Clapeyron.

Redactar en un documento tus reflexiones sobre el tema, misma que serán plasmada como aportación en el foro. Identificar mínimo dos comentarios en el foro y argumentar de manera sólida, clara y respetuosa para propiciar la discusión.

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

Aula AUREO. [Fisicoquímica - Problema de aplicación de la ecuación de Clausius-Clapeyron.](#) [Video de YouTube].

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rubrica de: [Participación en foro](#) .

<p>Participar en cierre del tema por parte del facilitador a través del planteamiento de dudas y comentarios.</p> <p>1 hr. Virtual 3 hrs. Independientes</p>	
<p><b>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 17: Resumen de Diagramas de Equilibrio</b></p> <p>Elaborar de forma individual un resumen sobre diagramas de equilibrio (Equilibrio Líquido-Vapor, Transformación alotrópica), con base en la explicación de facilitador en el aula , así como investigación independientes en fuentes confiables y los recursos propuestos en la actividad.</p> <p>Integrar en el documento las imágenes o dibujos de los diagramas correspondientes como apoyo, entregar en un archivo electrónico de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el facilitador. Participar activamente en el aula en sesiones posteriores de la retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termodinámica y Control en Ingeniería Química II. <a href="#">Equilibrio líquido-vapor</a>. [Video].</li> <li>• Breaking Vlad. <a href="#">¿QUÉ ES UN ALÓTROPO?</a> [Video].</li> <li>• Universitat Politècnica de València. <a href="#">Diagramas de Aleaciones de Ingeniería. Diagrama hierro-carbono</a> . [Video].</li> <li>• Manrique, J., Cárdenas, R. (1981)<a href="#">Termodinámica</a> . pp 43-49.</li> <li>• Maron, S.H. y Protton, K.F. (1993). <a href="#">Fundamentos de Fisicoquímica</a> .</li> <li>• Chang, R. (2008). <a href="#">Fisicoquímica</a> .</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">resumen</a></p>
<p><b>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 18: Práctica de Laboratorio: Equilibrio líquido-vapor</b></p> <p>Realizar en equipo de trabajo la práctica de laboratorio sobre Equilibrio líquido-vapor, con base a la discusión grupal sobre las observaciones y resultados obtenidos a partir de la explicación del tema e indicaciones proporcionadas en clase y de la revisión de los recursos proporcionados y la búsqueda previa de información de fuentes confiables.</p> <p>Correr el programa computacional (simulador) <a href="#">HYSY</a> para simular el trabajo de equilibrio Líquido-Vapor realizado previamente en laboratorio variando condiciones fisicoquímicas. Discutir de manera grupal las observaciones, resultados obtenidos en las páginas web del laboratorio virtual y las similitudes y diferencias entre las simulaciones y la práctica de laboratorio realizada.</p> <p>Elaborar en equipos de trabajo el reporte de práctica de laboratorio atendiendo una buena redacción, precisión en la descripción de los datos y resultados. Completar el reporte con la</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales (X) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica de laboratorio propuesta por el facilitador de la asignatura.</li> <li>• Simulador de Procesos Químicos. <a href="#">ASPEN HYSYS</a> .</li> <li>• Universidad de Jaén. <a href="#">Simulación de prácticas de laboratorio de la asignatura “Experimentación en Ingeniería Química” mediante el uso del simulador de procesos Hysys.Plant.</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Reporte de Práctica de Laboratorio</a></p>

<p>información disponible en el recurso, así como la obtenida en fuentes confiables.</p> <p>1 hr. Virtual 5 hrs. Laboratorio</p>	
<p><b>EC3 Fase II: Potenciales termodinámicos</b></p> <p><b>Contenido:</b> Potencial químico de una sustancia. Potencial termodinámico. Fugacidad como criterio de equilibrio de fases y coeficiente de fugacidad.</p>	
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 19: Solución de ejercicios sobre Potencial químico y Fugacidad</b></p> <p>Resolver de forma individual los ejercicios propuestos por el facilitador relacionados con el potencial termodinámico y Fugacidad propuestos por el facilitador siguiendo las indicaciones para su solución con base a la revisión independiente de los materiales proporcionados en los recursos, así como los apuntes de ejemplos de problemas resueltos por el facilitador en clase, u otras fuentes de información confiables.</p> <p>Entregar la evidencia de acuerdo a las especificaciones proporcionados por el facilitador.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes en clase de ejemplos resueltos por parte del profesor.</li> <li>• Atkins P., de Paula. J. (1999). Química física (Capítulos 5 y 6.4).</li> <li>• Miranda Mercado, D. A. (2022). <a href="#">Potenciales termodinámicos</a>. [Video]</li> <li>• Rosas Garcia, V. (2020). <a href="#">Fugacidad y Gases Reales</a>. [Video]</li> <li>• KhanAcademhy (s.f.). <a href="#">La ecuación de van der Waals</a>. [Video]</li> <li>• hyperphysics. <a href="#">Potenciales Termodinámicos</a>.</li> <li>• Smith J.M, Van Ness H. C., Abbott, M. M. (2007) Introducción a la termodinámica en ingeniería química (capítulo 10.1 y 10.2)</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Solución Individual de Ejercicios</a></p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 20: Práctica de Laboratorio: Potenciales Termodinámicos</b></p> <p>Realizar en equipo de trabajo la práctica de laboratorio sobre Potenciales Termodinámicos y su influencia en la reversibilidad de las reacciones químicas con base a la discusión grupal sobre las observaciones y resultados obtenidos a partir de la explicación del tema e indicaciones proporcionadas en el aula, la revisión de los recursos proporcionados y la búsqueda previa de información de fuentes confiables.</p> <p>Consultar las páginas web de laboratorios virtuales</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales (X) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica de laboratorio puesta por el facilitador</li> <li>• Universidad de Colorado. <a href="#">Reacciones Reversibles</a>.</li> <li>• Universidad del País Vasco. <a href="#">Transformaciones termodinámicas</a></li> <li>• Chang, Raymond. (2008). <a href="#">Fisicoquímica</a>.</li> </ul>

<p>(simuladores) <a href="#">Transformaciones termodinámicas</a> o <a href="#">Reacciones Reversibles</a> para simular el trabajo realizado previamente en laboratorio. Discutir de manera grupal las observaciones, resultados obtenidos en las páginas web de los laboratorios virtuales y las similitudes y diferencias entre las simulaciones y la práctica de laboratorio realizada.</p> <p>Elaborar en equipos de trabajo, el reporte de práctica de laboratorio y subirlo a plataforma atendiendo una buena redacción, precisión en la descripción de los datos y resultados. Completar el reporte con la información disponible en el recurso, así como la obtenida en fuentes confiables.</p> <p>1 hr. Virtual 5 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Reporte de Práctica de Laboratorio</a></p>
<p><b>EC3 Fase III: Propiedades termodinámicas de sistemas multicomponente</b></p> <p><b>Contenido:</b> Disoluciones ideales, Propiedades coligativas (Ley de Henry, Ley de Raoult, Aumento ebulloscópico, Descenso crioscópico)</p>	
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 21: Cuestionario Propiedades de las Disoluciones</b></p> <p>Elaborar y responder de forma individual y en plataforma un cuestionario sobre el tema propiedades de las disoluciones con base a la explicación del tema por parte del facilitador. Consultar de manera independiente los videos proporcionados en recursos así como otras fuentes confiables que hablen de la misma temática.</p> <p>Realizar, con los resultados del cuestionario y de manera independiente, una conclusión general del tema, participar en el proceso de retroalimentación, donde aporte ideas o conceptos sobre la actividad realizada.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U.I.A Vocacional. <a href="#">Propiedades de Disoluciones</a> . [Video].</li> <li>• AntonioProfe. <a href="#">Propiedades coligativas de las disoluciones</a> . [Video].</li> <li>• Scientificprotocols. <a href="#">Diferencia entre molaridad y molalidad</a> . [Video].</li> <li>• unProfesor. <a href="#">La Molaridad, g/L, molalidad</a> . [Video].</li> <li>• Junta de Andalucía. 2. <a href="#">Propiedades de las disoluciones</a> .</li> <li>• Levine, I. (2004). Fisicoquímica (Volumen 1) (capítulo 9, 10 y 12).</li> <li>• Atkins. P., de Paula. J. (1999). Química física (capítulo 7) .</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rubrica de: <a href="#">Cuestionario</a> .</p>
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 22: Solución de ejercicios de Propiedades Coligativas</b></p> <p>Resolver de forma individual los ejercicios propuestos por el facilitador relacionados a las propiedades coligativas aplicando la ley de Henry,</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p>

ley de Raoult, ley de aumento ebulloscópico y ley de descenso crioscópico, siguiendo las indicaciones para su solución.

Revisar de manera independiente los videos: (Presión de Vapor, Elevación del punto de ebullición y disminución del punto de congelación y Henry's Law) proporcionado en los recursos, así como los apuntes de ejemplos de problemas resueltos por el facilitador en clase, otros materiales del apartado de recursos u otras fuentes de información confiables.

Entregar la evidencia en el aula para su evaluación bajo los siguientes criterios:

2 hrs. Aula  
1 hr. Independiente

- Apuntes den clase de ejercicios resueltos por el profesor.
- KhanAcademhy. [Presión de Vapor](#). [Video].
- KhanAcademhy. [Elevación del punto de ebullición y disminución del punto de congelación](#). [Video]
- KhanAcademhy. [Henry's Law](#). [Video].

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rúbrica de [Solución Individual de Ejercicios de Tarea](#).

**EC3 F3 Actividad de aprendizaje 23: Práctica de Laboratorio: Propiedades Coligativas**

Realizar en equipo de trabajo la práctica de laboratorio sobre las Propiedades Coligativas y como se ven influenciadas por la concentración molal y el tipo de soluto, con base a la discusión grupal sobre las observaciones y resultados obtenidos a partir de la explicación del tema e indicaciones proporcionadas en clase y la revisión de los recursos proporcionados y la búsqueda previa de información de fuentes confiables.

Consultar las páginas web de laboratorios virtuales (simuladores) [Colligative](#) y [Colligative Properties](#) para simular el trabajo realizado previamente en laboratorio. Discutir de manera grupal las observaciones, resultados obtenidos en las páginas web de los laboratorios virtuales y las similitudes y diferencias entre las simulaciones y la práctica de laboratorio realizada.

Elaborar en equipos de trabajo, el reporte de práctica de laboratorio y subirlo a plataforma atendiendo una buena redacción, precisión en la descripción de los datos y resultados. Completar el reporte con la información disponible en el recurso, así como la obtenida en fuentes confiables.

1 hr. Virtual  
5 hrs. Laboratorio

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Virtuales (X) Laboratorio (X)  
Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes ( )

**Recursos:**

- Práctica de laboratorio propuesta por el facilitador
- Universidad de Oregon. [Colligative](#).
- Gizmos. [Colligative](#) y [Colligative Properties](#).
- Chang, Raymond. (2008). [Fisicoquímica](#).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rúbrica de [Reporte de Práctica de Laboratorio](#)



### Evaluación formativa:

- Cuestionario Propiedades de las Disoluciones.
- Solución de ejercicios de Propiedades Coligativas aplicando la Ley de Henry y ley de Raoult y las leyes de aumento ebulloscópico y de descenso crioscópico.
- Práctica de Laboratorio: Propiedades Coligativas.
- Portafolio de Evidencia del curso.

### Fuentes de información

1. AntonioProfe. (8 de enero del 2019). Propiedades coligativas de las disoluciones [Video] Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=U0uF4n\\_hGfl](https://www.youtube.com/watch?v=U0uF4n_hGfl)
2. Atkins, P. y De Paula, J. (2008) Química Física. Editorial Médica Panamericana.
3. Castellan, G.. (2000). Físicoquímica. Addison - Wesley Iberoamericana. <https://documents.mx/document/fisicoquimica-2da-edicion-gilbert-w-castellan.html?page=>
4. Chang, R. (2008). Físicoquímica. McGraw–Hill. [https://www.academia.edu/38248021/Fisicoquimica\\_Chang](https://www.academia.edu/38248021/Fisicoquimica_Chang)
5. Crockford, H.D., Knight Samuel B. Fundamentos de Físicoquímica. CECSA.
6. Ira N. Levine (2014). Principios de fisicoquímica. <https://bibliotecaia.ism.edu.ec/Repo-book/p/Principios-deFisicoquimica.pdf>
7. Levine, I. (2014). Físicoquímica (Volumen 1 y 2). McGraw Hill. <https://bibliotecaia.ism.edu.ec/Repo-book/p/Principios-deFisicoquimica.pdf>
8. Maron, S.H. y Protton, K.F. (1993). Fundamentos de Físicoquímica. Editorial Limusa S. A. de C. V. Disponible en <https://conalepfelixtovar.files.wordpress.com/2015/08/fundamentos-fisicoquimica-maron-y-prutton.pdf>
9. U.I.A Vocacional. (7 de octubre del 2018). Propiedades de Disoluciones [Video] Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=uASopjl4rmg>
10. UnProfesor. (18 de septiembre del 2015). La Molaridad, g/L, molaridad [Video] Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=GZQkxQHl9WU>
11. Scientificprotocols. (3 de enero del 2013). Diferencia entre molaridad y molalidad. [Video] Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=8JY9DQpG-xw>
12. Victor Rosas, G. (26 de enero del 2018). Ecuación de Clausius-Clapeyron [Video] Yotube. <https://www.youtube.com/watch?v=Ze-JZ-dOtUw>

### Políticas

Para un adecuado desarrollo de las diversas actividades del curso de **Físicoquímica**, quedan estipuladas las siguientes políticas para los alumnos; para aquellas situaciones no contempladas en esta plataforma, se aplicará la decisión tomada entre facilitador y alumnos durante las sesiones presenciales.

El alumno debe entrar diariamente al curso en plataforma y revisar el

### Metodología

Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso.

El curso se desarrollará combinando sesiones presenciales y virtuales, así como prácticas presenciales en laboratorios, campos o a distancia en congruencia con la naturaleza de la

### Evaluación

La evaluación del curso se realizará de acuerdo al Reglamento Escolar vigente que considera los siguientes artículos:

**ARTÍCULO 27.** La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología

<p>calendario de actividades a desarrollar en los próximos siete días, por lo que el facilitador proporcionará mínimo con ese mismo plazo de antelación, las actividades a considerar.</p> <p>Los recursos como Ejercicios prácticos, exámenes, foros y demás elementos a desarrollar en las distintas fases de los elementos de competencia, permanecerán en esta Plataforma Educativa hasta finalizar el ciclo escolar.</p> <p>Las actividades que requieren la entrega de evidencia en línea, no serán aceptadas en fecha posterior al plazo de entrega solicitado. En caso de no entregar a tiempo alguna evidencia, la parte proporcional de la actividad no será considerada.</p> <p>El alumno debe ser puntual a las sesiones de clase presencial. En el caso de que llegue a una sesión después de 10 minutos, será considerada como inasistencia.</p> <p>La participación en los Foros de Discusión y Chats se sujetarán a las condiciones que en el mismo se establezcan.</p> <p>La integración y participación de los equipos será organizada por el facilitador, buscando la integración creativa y productiva.</p> <p>El alumno debe comunicarse por medio de correo electrónico en el horario virtual, establecido para ello en la página de inicio, si desea tener respuesta en un lapso no mayor a 15 minutos. En caso de enviar un correo electrónico fuera del período especificado, tendrá respuesta en un plazo no mayor a 24 horas.</p> <p>La evaluación del curso se dará única y exclusivamente en base a las actividades presenciales y en línea encomendados en los distintos elementos de</p>	<p>asignatura.</p> <p>Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador y cumpliendo con el formato APA 7ma edición.</p> <p>La dinámica del curso consiste en dar seguimiento a cada tema establecido en la secuencia didáctica a través de diversos tipos de actividades destinadas a ejecutarse en su mayoría en forma individual y algunas en equipo:</p> <p><b>Actividades individuales</b> que les permitan a los estudiantes construir su conocimiento e ir evaluando su progreso a medida que va avanzando el semestre.</p> <p><b>Actividades en equipo</b> que les permitan a los estudiantes compartir entre ellos la experimentación y comentarios en relación a ciertos temas.</p> <p>Con la finalidad de facilitar el aprendizaje, adicional a los ejercicios establecidos en las sesiones presenciales, se complementará con la asignación de trabajo virtual a través de plataforma institucional con el objetivo de reforzar los conocimientos adquiridos en el aula de clase.</p> <p>En las clases presenciales guiadas por el facilitador de curso, se proporcionará una explicación de cada uno de los temas para su mejor comprensión. Adicional a esto, el profesor orientará en relación al material y las herramientas más apropiadas para un adecuado desarrollo de cada una de las actividades: Herramientas disponibles como correo electrónico y foros, la búsqueda de recursos fuera del curso (por ejemplo, videos ilustrativos de los temas), y</p>	<p>es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.</p> <p><b>ARTÍCULO 28.</b> Las modalidades de evaluación en la Universidad son:</p> <p>Diagnóstica permanente, entendiéndola esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;</p> <p>Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y</p> <p>Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas.</p> <p>Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</p> <p><b>ARTÍCULO 29.</b> La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno.</p> <p><b>ARTÍCULO 30.</b> Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:</p> <p>Competente sobresaliente;</p> <p>Competente avanzado;</p> <p>Competente intermedio;</p> <p>Competente básico; y</p> <p>No aprobado.</p> <p>El nivel mínimo para acreditar una</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>competencia, por lo que el facilitador proporcionará retroalimentación oportuna a los alumnos.</p> <p>En caso de que la plataforma del curso no esté disponible, deberá comunicarse con el facilitador vía correo electrónico, quien le ofrecerá un plan alternativo para la realización de las actividades.</p> <p>El alumno no debe hacer uso de equipos electrónicos que no sean requeridos en las actividades de la sesión presencial.</p>	<p>recomendaciones propias del software a utilizar.</p>	<p>asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:</p> <p>Competente sobresaliente <b>10</b></p> <p>Competente avanzado <b>9</b></p> <p>Competente intermedio <b>8</b></p> <p>Competente básico <b>7</b></p> <p>No aprobado <b>6</b></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------