

APENDICE A. Definiciones de estilos de aprendizaje y cuestionarios

Estilo Activo: se refiere a individuos que prefieren aprender mediante la acción y la experiencia práctica. Estos aprendices tienden a participar activamente en actividades prácticas, como experimentos, debates o proyectos, donde puedan involucrarse física o mentalmente.

Estilo Reflexivo: este estilo de aprendizaje se caracteriza por la preferencia hacia la observación y la reflexión antes de actuar. Los estudiantes reflexivos suelen tomarse su tiempo para analizar y considerar información antes de tomar decisiones o participar en actividades. Les gusta examinar detenidamente los problemas desde diferentes perspectivas antes de llegar a conclusiones.

Estilo Teórico: los estudiantes con un estilo de aprendizaje teórico son aquellos que prefieren aprender mediante la comprensión de conceptos y teorías subyacentes. Tienden a gravitar hacia la organización lógica de la información y la búsqueda de principios generales que expliquen los fenómenos observados. Prefieren la estructura y la coherencia en su aprendizaje.

Estilo Pragmático: se refiere a aquellos individuos que prefieren aprender a través de la aplicación práctica de la información. Los estudiantes pragmáticos tienden a estar más interesados en cómo pueden aplicar lo que están aprendiendo en situaciones del mundo real. Les gusta experimentar y probar nuevas ideas en contextos prácticos para comprender mejor su relevancia y utilidad.

Cuestionario de Kolb: se enfoca en evaluar cómo las personas enfrentan las situaciones de aprendizaje y resolución de problemas de manera kinestésica, lo que proporciona información valiosa sobre su forma de aprender (Rodríguez Cepeda, 2018b).

Cuestionario de Silverman y Felder: proponen que existen dos fases de aprendizaje que implican la recepción y el procesamiento de la información, teniendo como resultado cinco dimensiones de análisis: la percepción, la entrada, la organización, el procesamiento y la comprensión (Ruiz, 2021).

Cuestionario de VARK: se concentra en identificar el canal sensorial preferido para el aprendizaje de cada individuo, en donde se utilizan de manera desigual, dándole menos uso a uno mientras fortalecen otros, siendo: visual, auditivo, lectura/escritura o kinestésico (Arboleda, 2023).

APENDICE B. Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje

A continuación, se expondrán una serie de afirmaciones. Si está de acuerdo con la afirmación, le solicitamos que seleccione la opción "Sí"; de lo contrario, elija la opción "No". El objetivo de este ejercicio es discernir y caracterizar su estilo de aprendizaje.

1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.
2. Estoy seguro lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.
4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.
5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.
6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.
7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.
8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.
9. Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.
10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.
11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.
12. Cuando escucho una nueva idea en seguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.
13. Prefiero las ideas originales y novedosas, aunque no sean prácticas.
14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.
15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, analíticas y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, imprevisibles.
16. Escucho con más frecuencia que hablo.
17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.

18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.
19. Antes de tomar una decisión estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.
20. Me crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente.
21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.
22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.
23. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.
24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.
25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.
26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.
27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.
28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.
29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.
30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.
31. Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones.
32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.
33. Tiendo a ser perfeccionista.
34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.
35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.
36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.
37. Me siento incómodo con las personas calladas y demasiado analíticas.

38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.
39. Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.
40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.
41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.
42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.
44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.
45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.
46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.
47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.
48. En conjunto hablo más que escucho.
49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.
50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.
51. Me gusta buscar nuevas experiencias.
52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.
53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas.
54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.
55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.
56. Me impaciento con las argumentaciones irrelevantes e incoherentes en las reuniones.
57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.
58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.
59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a los demás a mantenerse centrados en el tema, evitando divagaciones.

60. Observo que, con frecuencia, soy uno de los más objetivos y desapasionados en las discusiones.
61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.
62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.
63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.
64. Con frecuencia miro hacia adelante para prever el futuro.
65. En los debates prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el líder o el que más participa.
66. Me molestan las personas que no siguen un enfoque lógico.
67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.
68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.
69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.
70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.
71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.
72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.
73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.
74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.
75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.
76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.
77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.
78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.
79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.
80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.

Una vez recopiladas todas las respuestas a las afirmaciones, se lleva a cabo un recuento de las respuestas positivas, asignándolas al estilo de aprendizaje correspondiente. El estilo de aprendizaje predominante se identifica basándose en la puntuación más alta.

Tabla B 1.

Distribución de los ítems por cada estilo de aprendizaje.

ACTIVO	REFLEXIVO	TEORICO	PRAGMATICO
3	10	2	1
5	16	4	8
7	18	6	12
9	19	11	14
13	28	15	22
20	31	17	24
26	32	21	30
27	34	23	38
35	36	25	40
37	39	29	47
41	42	33	52
43	44	45	53
46	49	50	56
4	55	54	57
51	58	60	59
61	63	64	62
67	65	66	68
74	69	71	72
75	70	78	73
77	79	80	76

APENDICE C. Sesiones de la secuencia didáctica #1.

Tabla C 1.

Sesión I detallada

Sesión I	
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para analizar e interpretar datos experimentales relacionados con la cinética química y la velocidad de reacción, identificando patrones y tendencias significativas. • Define rapidez de una reacción e identifica la diferencia con equilibrio químico. • Maneja el concepto de constante cinética y conoce sus unidades en función del orden de una reacción.
Momentos de aprendizaje (TAD)	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (10 min) Expectativas del curso (5 min) Se especificará los tipos de evaluaciones, los instrumentos de calificación, los momentos de aplicación y los criterios evaluativos de cada uno. (5 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Cinética y velocidad de reacción.</u> <p>Clase magistral (30 min) Desarrollo de la clase: Se revisarán los conceptos relacionados a la cinética química velocidad de reacción y ley de velocidad en una clase con diapositivas, resaltando su importancia en la descripción de cómo las reacciones químicas ocurren a nivel molecular. Se proporcionarán datos experimentales de una reacción química, como las concentraciones de los reactivos y velocidad de la reacción con el fin de analizar los datos proporcionados y discutir sus hallazgos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Constante de Velocidad y Reacciones de Orden Cero</u> <p>Clase magistral (30 min) Desarrollo de la clase: Se repasará brevemente sobre la definición de la constante de velocidad y como esta se relaciona en la ley de velocidad de una reacción; además se dará una introducción a los órdenes de reacción, empezando por las reacciones de orden cero. Se proporcionan a los estudiantes varios ejercicios de problemas que requieran calcular la constante de velocidad. Con el fin de explorar como cambia la velocidad de una reacción de orden cero, se utilizará una herramienta de simulación o software donde se varíen los parámetros iniciales, como la concentración inicial de los reactivos o la temperatura para observar cómo afecta a la velocidad de la reacción. Se pedirá a los estudiantes que analicen y discutan los resultados obtenidos de la simulación y su relación con la constante de velocidad.</p> <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>
Momentos de aprendizaje (TI)	<p>Ejercicios de apropiación de conceptos como retroalimentación de lo visto en la sesión</p> <p>Lectura previa sobre mecanismos de reacción.</p> <p>Lectura previa sobre ordenes de reacción.</p>
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, software
Metodologías activas	Lluvia de ideas, Estudio de casos, aula invertida
Bibliografía	<p>Chang Raymond (2017) Química (12va ed.). McGraw Hill.</p> <p>Levine Ira (2014). Principios de Fisicoquímica (6ta ed). McGraw Hill.</p> <p>Atkins P. & De Paula J (2008). Química Física (8va ed.) Oxford/Panamericana.</p> <p>Castellan Gilbert (1987). Fisicoquímica (2da ed.). Pearson Education.</p> <p>Ball David (2004) Fisicoquímica Intenational Thomson Editores.</p>

Tabla C 2.

Sesión II detallada

Sesión II			
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas		
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar y discutir los mecanismos de reacción implica comunicar conceptos complejos de manera clara y concisa, tanto de forma oral como escrita. • Identifica las variables que influyen en la velocidad de reacción para describir matemáticamente los procesos de transformación de la materia. • Establece el orden global de una reacción con base en una ecuación cinética. 		
Momentos de aprendizaje (TAD)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; vertical-align: top;"> <p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Reacciones de orden cero y primer orden</u> Desarrollo de la clase: Antes de la clase se asignará a los estudiantes la tarea de revisar recursos educativos en línea, como videos explicativos, lecturas y tutoriales, que cubran los conceptos de ordenes de reacción: primer y segundo orden. Se organizarán en grupos pequeños de estudiantes para discutir sobre casos de estudio relacionados con órdenes de reacción. Aclaración de dudas para profundizar en conceptos más complejos y proporcionar retroalimentación sobre su comprensión de los órdenes de reacción. • <u>Reacciones de segundo y tercer orden</u> Clase magistral (30 min) Desarrollo de la clase: Explicar los conceptos de ordenes de reacción de tercer orden. Discutir cómo se definen y cómo se relacionan con la velocidad de reacción. Utilizar ejemplos prácticos para ilustrar cada tipo de reacción y promover los análisis matemáticos para determinar las ecuaciones. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p> </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> <p>Evaluación</p> <p>1. Se proporcionará a los estudiantes una serie de problemas prácticos que involucren mecanismos de reacción, cálculo de la velocidad, determinación del orden de reacción y la interpretación de datos experimentales para evaluar la capacidad de aplicar conceptos de primer y segundo orden de reacción en la resolución de problemas específicos.</p> </td> </tr> </table>	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Reacciones de orden cero y primer orden</u> Desarrollo de la clase: Antes de la clase se asignará a los estudiantes la tarea de revisar recursos educativos en línea, como videos explicativos, lecturas y tutoriales, que cubran los conceptos de ordenes de reacción: primer y segundo orden. Se organizarán en grupos pequeños de estudiantes para discutir sobre casos de estudio relacionados con órdenes de reacción. Aclaración de dudas para profundizar en conceptos más complejos y proporcionar retroalimentación sobre su comprensión de los órdenes de reacción. • <u>Reacciones de segundo y tercer orden</u> Clase magistral (30 min) Desarrollo de la clase: Explicar los conceptos de ordenes de reacción de tercer orden. Discutir cómo se definen y cómo se relacionan con la velocidad de reacción. Utilizar ejemplos prácticos para ilustrar cada tipo de reacción y promover los análisis matemáticos para determinar las ecuaciones. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Se proporcionará a los estudiantes una serie de problemas prácticos que involucren mecanismos de reacción, cálculo de la velocidad, determinación del orden de reacción y la interpretación de datos experimentales para evaluar la capacidad de aplicar conceptos de primer y segundo orden de reacción en la resolución de problemas específicos.</p>
<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Reacciones de orden cero y primer orden</u> Desarrollo de la clase: Antes de la clase se asignará a los estudiantes la tarea de revisar recursos educativos en línea, como videos explicativos, lecturas y tutoriales, que cubran los conceptos de ordenes de reacción: primer y segundo orden. Se organizarán en grupos pequeños de estudiantes para discutir sobre casos de estudio relacionados con órdenes de reacción. Aclaración de dudas para profundizar en conceptos más complejos y proporcionar retroalimentación sobre su comprensión de los órdenes de reacción. • <u>Reacciones de segundo y tercer orden</u> Clase magistral (30 min) Desarrollo de la clase: Explicar los conceptos de ordenes de reacción de tercer orden. Discutir cómo se definen y cómo se relacionan con la velocidad de reacción. Utilizar ejemplos prácticos para ilustrar cada tipo de reacción y promover los análisis matemáticos para determinar las ecuaciones. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Se proporcionará a los estudiantes una serie de problemas prácticos que involucren mecanismos de reacción, cálculo de la velocidad, determinación del orden de reacción y la interpretación de datos experimentales para evaluar la capacidad de aplicar conceptos de primer y segundo orden de reacción en la resolución de problemas específicos.</p>		
Momentos de aprendizaje (TI)	Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión Lectura previa sobre reacciones de tercer orden y orden n . Lectura previa sobre reacciones equilibradas.		
Recursos	Proyector, diapositivas, problemas prácticos		
Metodologías activas	Lluvia de ideas, Estudio de casos, aula invertida		
Bibliografía	Chang Raymond (2017) Química (12va ed.). McGraw Hill. Levine Ira (2014). Principios de Fisicoquímica (6ta ed). McGraw Hill. Atkins P. & De Paula J (2008). Química Física (8va ed.) Oxford/Panamericana. Castellan Gilbert (1987). Fisicoquímica (2da ed.). Pearson Education. Ball David (2004) Fisicoquímica Intenational Thomson Editores.		

Tabla C 3.

Sesión III detallada

Sesión III	
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica variables que influyen en la velocidad de una reacción química. • Ser capaz de analizar procesos químicos desde una perspectiva termodinámica. • Demuestra habilidad de transmitir ideas y soluciones.
Momentos de aprendizaje (TAD)	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Factores que modifican la reacción</u> Desarrollo de la clase: Explicación teórica de los diferentes factores que pueden modificar la rapidez de una reacción, como la concentración de los reactivos, la temperatura, la presencia de un catalizador y el área de superficie de los reactivos. Se proporcionan ejemplos y se discuten las implicaciones prácticas de cada factor. • <u>Teoría de Arrhenius y Evaluación de la energía de activación</u> Desarrollo de la clase: Se discute el concepto de energía de activación, cómo afecta la rapidez de una reacción, se enfatiza su importancia y como se puede determinar experimentalmente. Explicación teórica de la Teoría de Arrhenius y su relación con la cinética de las reacciones químicas. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>
Momentos de aprendizaje (TI)	Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión. Lectura previa sobre teoría de colisiones, aspectos termodinámicos y fuerza iónica.
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, ejercicios propuestos, software
Metodologías activas	Lluvia de ideas, Estudio de casos, aula invertida
Bibliografía	Chang Raymond (2017) Química (12va ed.). McGraw Hill. Levine Ira (2014). Principios de Fisicoquímica (6ta ed). McGraw Hill. Atkins P. & De Paula J (2008). Química Física (8va ed.) Oxford/Panamericana. Castellan Gilbert (1987). Fisicoquímica (2da ed.). Pearson Education. Ball David (2004) Fisicoquímica Intenational Thomson Editores.

Tabla C 4

Sesión IV detallada

Sesión IV	
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla comprensión profunda de los conceptos fundamentales de la termodinámica. • Capacidad de analizar procesos químicos desde una perspectiva termodinámica.
Momentos de aprendizaje (TAD)	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Factores que modifican la rapidez de reacción</u> Desarrollo de la clase: Los estudiantes realizaran un experimento para investigar cómo varía la rapidez de una reacción química en función de la concentración de los reactivos y la temperatura. Registraran y analizaran los resultados obtenidos. • <u>Fuerza iónica</u> Clase magistral (30 min) Se introduce y se contextualiza sobre la importancia de la fuerza iónica en las reacciones químicas. Se explica como los iones en una solución pueden afectar la rapidez de una reacción y la dinámica de las interacciones moleculares. Se discuten ejemplos específicos. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>
Momentos de aprendizaje (TI)	Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, ejercicios propuestos, software
Metodologías activas	Lluvia de ideas, Estudio de casos, aula invertida
Bibliografía	<p>Chang Raymond (2017) Química (12va ed.). McGraw Hill.</p> <p>Levine Ira (2014). Principios de Fisicoquímica (6ta ed). McGraw Hill.</p> <p>Atkins P. & De Paula J (2008). Química Física (8va ed.) Oxford/Panamericana.</p> <p>Castellan Gilbert (1987). Fisicoquímica (2da ed.). Pearson Education.</p> <p>Ball David (2004) Fisicoquímica Intenational Thomson Editores.</p>

APENDICE D. Sesiones de la secuencia didáctica #2.

Tabla D 1.

Sesión V detallada

Sesión V			
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas		
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de analizar datos experimentales y aplicar métodos analíticos para determinar los órdenes de reacción y constantes de velocidad utilizando el método de las pendientes y el método de velocidad inicial. • Desarrollar la capacidad de evaluar y cuestionar modelos cinéticos propuestos. • Propone esquemas experimentales para la determinación de la expresión de velocidad de una reacción utilizando métodos diferenciales e integrales. 		
Momentos de aprendizaje (TAD)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Reacciones consecutivas y competitivas</u> Desarrollo de la clase: Breve explicación sobre los conceptos de órdenes de reacciones consecutivas y competitivas con ejemplos para ilustrar cada tipo de reacción. Discusión sobre los factores que influyen en la velocidad de estas reacciones. Proporcionar una serie de problemas prácticos que involucren el cálculo de la velocidad de reacción para este tipo de reacciones y la determinación de los productos principales • <u>Reacciones equilibradas</u> Desarrollo de la clase: Explicar el concepto de reacción equilibrada y estado de equilibrio. Realizar un experimento en el laboratorio guiado por el docente que involucre una reacción química en equilibrio. Los estudiantes observaran, registraran los datos y discutirán los resultados en términos de la constante de equilibrio y la ley de acción de masas. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Evaluación</p> <p>1. Método evaluativo queda a disposición del docente.</p> </td> </tr> </table>	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Reacciones consecutivas y competitivas</u> Desarrollo de la clase: Breve explicación sobre los conceptos de órdenes de reacciones consecutivas y competitivas con ejemplos para ilustrar cada tipo de reacción. Discusión sobre los factores que influyen en la velocidad de estas reacciones. Proporcionar una serie de problemas prácticos que involucren el cálculo de la velocidad de reacción para este tipo de reacciones y la determinación de los productos principales • <u>Reacciones equilibradas</u> Desarrollo de la clase: Explicar el concepto de reacción equilibrada y estado de equilibrio. Realizar un experimento en el laboratorio guiado por el docente que involucre una reacción química en equilibrio. Los estudiantes observaran, registraran los datos y discutirán los resultados en términos de la constante de equilibrio y la ley de acción de masas. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Método evaluativo queda a disposición del docente.</p>
<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Reacciones consecutivas y competitivas</u> Desarrollo de la clase: Breve explicación sobre los conceptos de órdenes de reacciones consecutivas y competitivas con ejemplos para ilustrar cada tipo de reacción. Discusión sobre los factores que influyen en la velocidad de estas reacciones. Proporcionar una serie de problemas prácticos que involucren el cálculo de la velocidad de reacción para este tipo de reacciones y la determinación de los productos principales • <u>Reacciones equilibradas</u> Desarrollo de la clase: Explicar el concepto de reacción equilibrada y estado de equilibrio. Realizar un experimento en el laboratorio guiado por el docente que involucre una reacción química en equilibrio. Los estudiantes observaran, registraran los datos y discutirán los resultados en términos de la constante de equilibrio y la ley de acción de masas. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Método evaluativo queda a disposición del docente.</p>		
Momentos de aprendizaje (TI)	<p>Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión.</p> <p>Lectura previa sobre métodos diferenciales e integrales para determinar el orden de una reacción.</p>		
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, ejercicios propuestos, software		
Metodologías activas	Trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio casos, lección magistral y simulaciones		
Bibliografía	<p>Chang Raymond (2017) Química (12va ed.). McGraw Hill.</p> <p>Levine Ira (2014). Principios de Fisicoquímica (6ta ed). McGraw Hill.</p> <p>Atkins P. & De Paula J (2008). Química Física (8va ed.) Oxford/Panamericana.</p> <p>Castellan Gilbert (1987). Fisicoquímica (2da ed.). Pearson Education.</p> <p>Ball David (2004) Fisicoquímica Intenational Thomson Editores.</p>		

Tabla D 2.

Sesión VI detallada

Sesión VI	
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la capacidad de evaluar y cuestionar modelos cinéticos propuestos. • Propone esquemas experimentales para la determinación de la expresión de velocidad de una reacción utilizando métodos diferenciales e integrales.
Momentos de aprendizaje (TAD)	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Método de aislamiento de Ostwald.</u> Desarrollo de la clase: Clase magistral (30 min) Explicar los principios y el procedimiento del método de aislamiento de Ostwald. Discutir su importancia y sus aplicaciones. Ilustrar con ejemplos el proceso. Práctica guiada por el docente donde se explica cómo realizar el método de Ostwald realizando los cálculos respectivos, además de su análisis e interpretación de datos. • <u>Método de las pendientes y método de la velocidad inicial</u> Desarrollo de la clase: Explicación sobre el método de las pendientes, su relación con la determinación de la velocidad de reacción y la importancia de la velocidad inicial en las reacciones químicas. Práctica guiada por el docente donde se explica cómo realizar el método de las pendientes y velocidad inicial utilizando formulas y gráficos, además de su análisis e interpretación de datos. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>
Momentos de aprendizaje (TI)	Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, ejercicios propuestos, software
Metodologías activas	Trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio casos, lección magistral y simulaciones
Bibliografía	<p>Chang Raymond (2017) Química (12va ed.). McGraw Hill.</p> <p>Levine Ira (2014). Principios de Fisicoquímica (6ta ed). McGraw Hill.</p> <p>Atkins P. & De Paula J (2008). Química Física (8va ed.) Oxford/Panamericana.</p> <p>Castellan Gilbert (1987). Fisicoquímica (2da ed.). Pearson Education.</p> <p>Ball David (2004) Fisicoquímica Intenational Thomson Editores.</p>

Tabla D 3.

Sesión VII detallada

Sesión VII	
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la capacidad de evaluar y cuestionar modelos cinéticos propuestos. • Propone esquemas experimentales para la determinación de la expresión de velocidad de una reacción utilizando métodos diferenciales e integrales.
Momentos de aprendizaje (TAD)	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Método de determinación y combinación de las constantes de rapidez.</u> Desarrollo de la clase: Clase magistral (30 min) Presentación de los fundamentos del método de determinación y combinación de las constantes de rapidez. Explicar cómo se utiliza a partir de datos experimentales y como se combina para obtener la ecuación de velocidad global. Utilizar un ejemplo guiado para ilustrar el procedimiento. • <u>Método integral gráfico</u> Desarrollo de la clase: Antes de la clase, se asignará a los estudiantes la tarea de revisar recursos educativos en línea, como videos explicativos, lecturas y tutoriales, que cubran los conceptos y el procedimiento para determinar el orden de una reacción usando el método integral gráfico. Se asignarán problemas y ejercicios relacionados con el método integral gráfico durante la clase. El docente estará disponible para brindar orientación y apoyo cuando sea necesario. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>
Momentos de aprendizaje (TI)	Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, ejercicios propuestos, software
Metodologías activas	Trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio casos, lección magistral y simulaciones
Bibliografía	<p>Chang Raymond (2017) Química (12va ed.). McGraw Hill.</p> <p>Levine Ira (2014). Principios de Fisicoquímica (6ta ed). McGraw Hill.</p> <p>Atkins P. & De Paula J (2008). Química Física (8va ed.) Oxford/Panamericana.</p> <p>Castellan Gilbert (1987). Fisicoquímica (2da ed.). Pearson Education.</p> <p>Ball David (2004) Fisicoquímica Intenational Thomson Editores.</p>

Tabla D 4.

Sesión VIII detallada

Sesión VIII	
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la capacidad de evaluar y cuestionar modelos cinéticos propuestos. • Propone esquemas experimentales para la determinación de la expresión de velocidad de una reacción utilizando métodos diferenciales e integrales.
Momentos de aprendizaje (TAD)	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Método de vida media o fraccional</u> Desarrollo de la clase: Realizar una simulación donde los estudiantes apliquen el método de vida media o fraccional de una reacción química específica. Esta actividad puede ser realizada en parejas con el fin de fomentar la comunicación y colaboración. Cada pareja presentara los resultados y conclusiones obtenidas. • <u>Método del estado estacionario.</u> Desarrollo de la clase: Clase magistral (30 min) Antes de la clase magistral, se asigna a los estudiantes una investigación relacionada con el método del estado estacionario donde deben realizar exploración en la literatura científica o el análisis de datos. Presentación de resultados y discusión en clase sobre la investigación. Resolver problemas que implique la aplicación del método. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>
Momentos de aprendizaje (TI)	Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, ejercicios propuestos, software
Metodologías activas	Trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio casos, lección magistral y simulaciones
Bibliografía	<p>Chang Raymond (2017) Química (12va ed.). McGraw Hill.</p> <p>Levine Ira (2014). Principios de Fisicoquímica (6ta ed). McGraw Hill.</p> <p>Atkins P. & De Paula J (2008). Química Física (8va ed.) Oxford/Panamericana.</p> <p>Castellan Gilbert (1987). Fisicoquímica (2da ed.). Pearson Education.</p> <p>Ball David (2004) Fisicoquímica Intenational Thomson Editores.</p>

Tabla D 5.

Sesión IX detallada

Sesión IX			
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas		
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la capacidad de evaluar y cuestionar modelos cinéticos propuestos. • Propone esquemas experimentales para la determinación de la expresión de velocidad de una reacción utilizando métodos diferenciales e integrales. 		
Momentos de aprendizaje (TAD)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Métodos numéricos.</u> <p>Desarrollo de la clase: Clase magistral (30 min) Explicación de diferentes métodos numéricos utilizados en cinética química, como el método Euler o el método Runge-Kutta. Se proporciona ejemplos y como aplica estos métodos para resolver ecuaciones diferenciales que modelan la cinética de las reacciones químicas. Se realiza la aplicación en software especializados como MATLAB o Excel para resolver problemas de cinética química utilizando métodos numéricos.</p> <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Evaluación</p> <p>1. Los estudiantes completan una evaluación de un caso práctico relacionado con la cinética química que requiere el uso de métodos numéricos. Se debe aplicar los métodos aprendidos para resolver el problema.</p> </td> </tr> </table>	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Métodos numéricos.</u> <p>Desarrollo de la clase: Clase magistral (30 min) Explicación de diferentes métodos numéricos utilizados en cinética química, como el método Euler o el método Runge-Kutta. Se proporciona ejemplos y como aplica estos métodos para resolver ecuaciones diferenciales que modelan la cinética de las reacciones químicas. Se realiza la aplicación en software especializados como MATLAB o Excel para resolver problemas de cinética química utilizando métodos numéricos.</p> <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Los estudiantes completan una evaluación de un caso práctico relacionado con la cinética química que requiere el uso de métodos numéricos. Se debe aplicar los métodos aprendidos para resolver el problema.</p>
<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Métodos numéricos.</u> <p>Desarrollo de la clase: Clase magistral (30 min) Explicación de diferentes métodos numéricos utilizados en cinética química, como el método Euler o el método Runge-Kutta. Se proporciona ejemplos y como aplica estos métodos para resolver ecuaciones diferenciales que modelan la cinética de las reacciones químicas. Se realiza la aplicación en software especializados como MATLAB o Excel para resolver problemas de cinética química utilizando métodos numéricos.</p> <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Los estudiantes completan una evaluación de un caso práctico relacionado con la cinética química que requiere el uso de métodos numéricos. Se debe aplicar los métodos aprendidos para resolver el problema.</p>		
Momentos de aprendizaje (TI)	Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión		
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, ejercicios propuestos, software		
Metodologías activas	Trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio casos, lección magistral y simulaciones		
Bibliografía	<p>Chang Raymond (2017) Química (12va ed.). McGraw Hill.</p> <p>Levine Ira (2014). Principios de Fisicoquímica (6ta ed). McGraw Hill.</p> <p>Atkins P. & De Paula J (2008). Química Física (8va ed.) Oxford/Panamericana.</p> <p>Castellan Gilbert (1987). Fisicoquímica (2da ed.). Pearson Education.</p> <p>Ball David (2004) Fisicoquímica Intenational Thomson Editores.</p>		

Tabla D 6.

Sesión X detallada

Sesión X			
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas		
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la capacidad de evaluar y cuestionar modelos cinéticos propuestos. • Propone esquemas experimentales para la determinación de la expresión de velocidad de una reacción utilizando métodos diferenciales e integrales. 		
Momentos de aprendizaje (TAD)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Aplicación Práctica: Ejercicios para Reforzar el Aprendizaje</u> <p>En esta actividad, los estudiantes participarán en una serie de ejercicios diseñados para aplicar y reforzar los conceptos y habilidades aprendidos previamente en la lección o unidad. Los ejercicios pueden incluir problemas prácticos, casos de estudio, ejemplos de aplicación real o cualquier otra tarea que requiera que los estudiantes pongan en práctica lo que han aprendido.</p> <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Evaluación</p> <p>1. Los estudiantes completan una evaluación de un caso práctico relacionado con la cinética química que requiere de uso de métodos numéricos. Se debe aplicar los métodos aprendidos para resolver el problema</p> </td> </tr> </table>	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Aplicación Práctica: Ejercicios para Reforzar el Aprendizaje</u> <p>En esta actividad, los estudiantes participarán en una serie de ejercicios diseñados para aplicar y reforzar los conceptos y habilidades aprendidos previamente en la lección o unidad. Los ejercicios pueden incluir problemas prácticos, casos de estudio, ejemplos de aplicación real o cualquier otra tarea que requiera que los estudiantes pongan en práctica lo que han aprendido.</p> <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Los estudiantes completan una evaluación de un caso práctico relacionado con la cinética química que requiere de uso de métodos numéricos. Se debe aplicar los métodos aprendidos para resolver el problema</p>
<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Aplicación Práctica: Ejercicios para Reforzar el Aprendizaje</u> <p>En esta actividad, los estudiantes participarán en una serie de ejercicios diseñados para aplicar y reforzar los conceptos y habilidades aprendidos previamente en la lección o unidad. Los ejercicios pueden incluir problemas prácticos, casos de estudio, ejemplos de aplicación real o cualquier otra tarea que requiera que los estudiantes pongan en práctica lo que han aprendido.</p> <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Los estudiantes completan una evaluación de un caso práctico relacionado con la cinética química que requiere de uso de métodos numéricos. Se debe aplicar los métodos aprendidos para resolver el problema</p>		
Momentos de aprendizaje (TI)	Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión		
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, ejercicios propuestos, software Lectura previa sobre la historia de las enzimas		
Metodologías activas	Trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio casos, lección magistral y simulaciones		
Bibliografía	<p>Chang Raymond (2017) Química (12va ed.). McGraw Hill.</p> <p>Levine Ira (2014). Principios de Fisicoquímica (6ta ed). McGraw Hill.</p> <p>Atkins P. & De Paula J (2008). Química Física (8va ed.) Oxford/Panamericana.</p> <p>Castellan Gilbert (1987). Fisicoquímica (2da ed.). Pearson Education.</p> <p>Ball David (2004) Fisicoquímica Intenational Thomson Editores.</p>		

Tabla D 7.

Sesión XI detallada

Sesión XI			
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas		
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la capacidad de evaluar y cuestionar modelos cinéticos propuestos. • Propone esquemas experimentales para la determinación de la expresión de velocidad de una reacción utilizando métodos diferenciales e integrales. 		
Momentos de aprendizaje (TAD)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Sesión interactiva de preguntas y respuestas.</u> • <u>Entrega de recursos adicionales:</u> Proporcionar sitios web, libros recomendados o materiales de estudio para ayudarlos en su preparación para el examen. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Evaluación</p> <p>1. Previo</p> </td> </tr> </table>	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Sesión interactiva de preguntas y respuestas.</u> • <u>Entrega de recursos adicionales:</u> Proporcionar sitios web, libros recomendados o materiales de estudio para ayudarlos en su preparación para el examen. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Previo</p>
<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Sesión interactiva de preguntas y respuestas.</u> • <u>Entrega de recursos adicionales:</u> Proporcionar sitios web, libros recomendados o materiales de estudio para ayudarlos en su preparación para el examen. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Previo</p>		
Momentos de aprendizaje (TI)	Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión		
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, ejercicios propuestos, software Lectura previa sobre la historia de las enzimas		
Metodologías activas	Trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio casos, lección magistral y simulaciones		
Bibliografía	Chang Raymond (2017) Química (12va ed.). McGraw Hill. Levine Ira (2014). Principios de Fisicoquímica (6ta ed). McGraw Hill. Atkins P. & De Paula J (2008). Química Física (8va ed.) Oxford/Panamericana. Castellan Gilbert (1987). Fisicoquímica (2da ed.). Pearson Education. Ball David (2004) Fisicoquímica Intenational Thomson Editores.		

APENDICE E. Sesiones de la secuencia didáctica #3.

Tabla E 1.

Sesión XII detallada

Sesión XII			
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas		
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Maneja los principios generales de catálisis enzimática • Conoce y utiliza la ecuación de Michaelis-Menten 		
Momentos de aprendizaje (TAD)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 5px;"> <p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min) Presentación a los estudiantes sobre el proyecto de clase, donde se organizarán en grupos para trabajar una aplicación práctica de la cinética enzimática. Se les pedirá que apliquen los conceptos aprendidos para la elaboración de un producto biológico y que documenten el proceso y los resultados obtenidos. Además, deberán analizar la eficacia de las enzimas utilizadas, los factores que afectan la cinética enzimática y las posibles aplicaciones industriales del producto. El proyecto se presentará al final del curso y se evaluará como parte integral de la calificación.</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Historia e importancia de las enzimas.</u> Desarrollo de la clase: El docente pedirá a los estudiantes que compartan sus conocimientos previos sobre enzimas. Se discutirá sobre ejemplos de procesos biológicos en los que intervienen las enzimas y su importancia en estos. Dividir la clase en grupos y asignar a cada grupo una época específica, donde deben investigar y presentar el entendimiento de las enzimas en la época asignada, destacando los avances científicos y la contribución actual sobre las enzimas. • <u>Estructura de las enzimas</u> Desarrollo de la clase: Los estudiantes explorarán cómo la disposición molecular de las enzimas influye en su capacidad para catalizar reacciones químicas. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p> </td> <td style="width: 40%; padding: 5px; vertical-align: top;"> <p>Evaluación</p> <p>1. Se distribuye una actividad de evaluación formativa, puede ser cuestionario corto o una discusión dirigida sobre los conceptos aprendidos durante la clase.</p> </td> </tr> </table>	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min) Presentación a los estudiantes sobre el proyecto de clase, donde se organizarán en grupos para trabajar una aplicación práctica de la cinética enzimática. Se les pedirá que apliquen los conceptos aprendidos para la elaboración de un producto biológico y que documenten el proceso y los resultados obtenidos. Además, deberán analizar la eficacia de las enzimas utilizadas, los factores que afectan la cinética enzimática y las posibles aplicaciones industriales del producto. El proyecto se presentará al final del curso y se evaluará como parte integral de la calificación.</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Historia e importancia de las enzimas.</u> Desarrollo de la clase: El docente pedirá a los estudiantes que compartan sus conocimientos previos sobre enzimas. Se discutirá sobre ejemplos de procesos biológicos en los que intervienen las enzimas y su importancia en estos. Dividir la clase en grupos y asignar a cada grupo una época específica, donde deben investigar y presentar el entendimiento de las enzimas en la época asignada, destacando los avances científicos y la contribución actual sobre las enzimas. • <u>Estructura de las enzimas</u> Desarrollo de la clase: Los estudiantes explorarán cómo la disposición molecular de las enzimas influye en su capacidad para catalizar reacciones químicas. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Se distribuye una actividad de evaluación formativa, puede ser cuestionario corto o una discusión dirigida sobre los conceptos aprendidos durante la clase.</p>
<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min) Presentación a los estudiantes sobre el proyecto de clase, donde se organizarán en grupos para trabajar una aplicación práctica de la cinética enzimática. Se les pedirá que apliquen los conceptos aprendidos para la elaboración de un producto biológico y que documenten el proceso y los resultados obtenidos. Además, deberán analizar la eficacia de las enzimas utilizadas, los factores que afectan la cinética enzimática y las posibles aplicaciones industriales del producto. El proyecto se presentará al final del curso y se evaluará como parte integral de la calificación.</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Historia e importancia de las enzimas.</u> Desarrollo de la clase: El docente pedirá a los estudiantes que compartan sus conocimientos previos sobre enzimas. Se discutirá sobre ejemplos de procesos biológicos en los que intervienen las enzimas y su importancia en estos. Dividir la clase en grupos y asignar a cada grupo una época específica, donde deben investigar y presentar el entendimiento de las enzimas en la época asignada, destacando los avances científicos y la contribución actual sobre las enzimas. • <u>Estructura de las enzimas</u> Desarrollo de la clase: Los estudiantes explorarán cómo la disposición molecular de las enzimas influye en su capacidad para catalizar reacciones químicas. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Se distribuye una actividad de evaluación formativa, puede ser cuestionario corto o una discusión dirigida sobre los conceptos aprendidos durante la clase.</p>		
Momentos de aprendizaje (TI)	Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión		
Recursos	Proyector, diapositivas, lecturas de revistas y artículos científicos		
Metodologías activas	Trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio de casos, lección magistral, simulación		
Bibliografía	Lehninger A. Nelson David (2018) Principios de Bioquímica (7ma ed.). Omega. Liu Shijie (2017) Bioprocess Engineering (2da ed.). Elsevier Shuler Michael (2017) Bioprocess Engineering Basic concepts (2da. ed.). Pearson. Doran Pauline (2013) Bioprocess Engineering Principle (2da. ed.). Academic Press		

Tabla E 2.

Sesión XIII detallada

Sesión XIII	
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la capacidad de evaluar y cuestionar modelos cinéticos propuestos. • Conoce y utiliza la ecuación de LineWeaver Burk. • Comprende los parámetros cinéticos de una enzima para la toma de decisiones
Momentos de aprendizaje (TAD)	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Cinética enzimática: Michaelis-Menten</u> Desarrollo de la clase: Comenzar la clase con una pregunta abierta sobre qué se entiende por cinética enzimática y por qué es importante para la comprensión de procesos biológicos. Se presentan conceptos fundamentales de la cinética enzimática, incluida la ecuación de Michaelis-Menten, utilizando ejemplos visuales y casos prácticos. • <u>Cinética enzimática Lineweaver-Burk</u> Desarrollo de la clase: El docente presenta los conceptos fundamentales de la cinética enzimática y explica detalladamente la ecuación de Lineweaver-Burk, utilizando ejemplos visuales y casos prácticos. Se fomenta la participación de los estudiantes con preguntas y ejercicios para asegurar la comprensión de conceptos clave. <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>
Momentos de aprendizaje (TI)	Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, ejercicios propuestos, software
Metodologías activas	Trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio de casos, lección magistral, simulación
Bibliografía	Lehninger A. Nelson David (2018) Principios de Bioquímica (7ma ed.). Omega. Liu Shijie (2017) Bioprocess Engineering (2da ed.). Elsevier Shuler Michael (2017) Bioprocess Engineering Basic concepts (2da. ed.). Pearson. Doran Pauline (2013) Bioprocess Engineering Principle (2da. ed.). Academic Press

APENDICE F. Sesiones de la secuencia didáctica #4.

Tabla F 1.

Sesión XIV detallada

Sesión XIV			
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas		
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de los mecanismos de inhibición enzimática. • Capacidad de analizar datos experimentales relacionado con los parámetros enzimáticos bajo diferentes condiciones de inhibición enzimática. • Habilidades de modelización matemática para describir la cinética enzimática. 		
Momentos de aprendizaje (TAD)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 5px;"> <p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Tipos de Inhibición.</u> <p>Desarrollo de la clase: Clase magistral (30 min) Se presenta los tipos de inhibición enzimática, explicando los mecanismos y como afectan la cinética de las reacciones. Durante la presentación se fomenta la participación de los estudiantes con preguntas para asegurar la comprensión de conceptos clave.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Resolución de problemas sobre tipos de inhibición</u> <p>Desarrollo de la clase: Se realiza una simulación para medir la velocidad de reacción enzimática en presencia de diferentes tipos de inhibidores. Se registra los datos y se analiza cómo afecta cada tipo de inhibición a la velocidad de reacción.</p> <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p> </td> <td style="width: 40%; padding: 5px; vertical-align: top;"> <p>Evaluación</p> <p>1. Se lleva a cabo una evaluación formativa mediante una serie de preguntas sobre inhibición enzimática.</p> </td> </tr> </table>	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Tipos de Inhibición.</u> <p>Desarrollo de la clase: Clase magistral (30 min) Se presenta los tipos de inhibición enzimática, explicando los mecanismos y como afectan la cinética de las reacciones. Durante la presentación se fomenta la participación de los estudiantes con preguntas para asegurar la comprensión de conceptos clave.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Resolución de problemas sobre tipos de inhibición</u> <p>Desarrollo de la clase: Se realiza una simulación para medir la velocidad de reacción enzimática en presencia de diferentes tipos de inhibidores. Se registra los datos y se analiza cómo afecta cada tipo de inhibición a la velocidad de reacción.</p> <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Se lleva a cabo una evaluación formativa mediante una serie de preguntas sobre inhibición enzimática.</p>
<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Tipos de Inhibición.</u> <p>Desarrollo de la clase: Clase magistral (30 min) Se presenta los tipos de inhibición enzimática, explicando los mecanismos y como afectan la cinética de las reacciones. Durante la presentación se fomenta la participación de los estudiantes con preguntas para asegurar la comprensión de conceptos clave.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Resolución de problemas sobre tipos de inhibición</u> <p>Desarrollo de la clase: Se realiza una simulación para medir la velocidad de reacción enzimática en presencia de diferentes tipos de inhibidores. Se registra los datos y se analiza cómo afecta cada tipo de inhibición a la velocidad de reacción.</p> <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>	<p>Evaluación</p> <p>1. Se lleva a cabo una evaluación formativa mediante una serie de preguntas sobre inhibición enzimática.</p>		
Momentos de aprendizaje (TI)	<p>Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión.</p> <p>Lectura previa sobre factores que afectan la cinética enzimática.</p>		
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, ejercicios propuestos, software		
Metodologías activas	Trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio de casos, lección magistral, simulación, aula invertida Y trabajo por proyectos		
Bibliografía	<p>Lehninger A. Nelson David (2018) Principios de Bioquímica (7ma ed.). Omega.</p> <p>Liu Shijie (2017) Bioprocess Engineering (2da ed.). Elsevier</p> <p>Shuler Michael (2017) Bioprocess Engineering Basic concepts (2da. ed.). Pearson.</p> <p>Doran Pauline (2013) Bioprocess Engineering Principle (2da. ed.). Academic Press</p>		

Tabla F 2.

Sesión XV detallada

Sesión XV	
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la capacidad de evaluar y cuestionar modelos cinéticos propuestos. • Comprende los parámetros cinéticos de una enzima para la toma de decisiones
Momentos de aprendizaje (TAD)	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Aplicación de cinética enzimática</u> <p>Desarrollo de la clase: Se distribuyen problemas relacionados con la ecuación de Michaelis-Menten y Lineweaver-Burk, se pide a los estudiantes que simulen, registren datos experimentales para calcular la velocidad inicial y representarlo gráficamente. Se comparan y discuten los resultados, identificando parámetros y relaciones entre la concentración de sustrato.</p> <p>Actividades de cierre Preguntas, dudas, retroalimentación</p>
Evaluación	1. Método evaluativo queda a disposición del docente.
Momentos de aprendizaje (TI)	Ejercicios de apropiación como retroalimentación de lo visto en la sesión
Recursos	Proyector, diapositivas, modelos simulados, ejercicios propuestos, software
Metodologías activas	Trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio de casos, lección magistral, simulación, aula invertida Y trabajo por proyectos
Bibliografía	Lehninger A. Nelson David (2018) Principios de Bioquímica (7ma ed.). Omega. Liu Shijie (2017) Bioprocess Engineering (2da ed.). Elsevier Shuler Michael (2017) Bioprocess Engineering Basic concepts (2da. ed.). Pearson. Doran Pauline (2013) Bioprocess Engineering Principle (2da. ed.). Academic Press

Tabla F 3.

Sesión XVI detallada

Sesión XVI	
TAD / (TI)	Clases magistrales: 2, total de 4 horas
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa eficientemente sus ideas, conceptos y procedimientos a un público tanto especializado como no especializado. • Trabaja colaborativamente en equipo.
Momentos de aprendizaje (TAD)	<p>Actividades de apertura Saludo y reconocimiento de los estudiantes (5 min) Preguntas sobre la sesión anterior (10 min)</p> <p>Actividades de desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Presentación del proyecto de producto biológico aplicando cinética enzimática.</u> <p>El docente guiará a los estudiantes en la presentación de sus proyectos individuales o grupales sobre la aplicación</p>
Evaluación	1. Proyecto

	<p>de la cinética enzimática en la producción de un producto biológico. Cada grupo tendrá la oportunidad de exponer su proyecto, explicando su relevancia, los procesos enzimáticos involucrados, y los métodos cinéticos utilizados para optimizar la producción. Se fomentará la participación de los estudiantes con preguntas y comentarios sobre los proyectos presentados.</p> <p>Actividades de cierre Retroalimentación</p>	
Momentos de aprendizaje (TI)		
Recursos	Proyector, diapositivas, productos biológicos	
Metodologías activas	Trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, estudio de casos, lección magistral, simulación, aula invertida Y trabajo por proyectos	
Bibliografía	<p>Lehninger A. Nelson David (2018) Principios de Bioquímica (7ma ed.). Omega.</p> <p>Liu Shijie (2017) Bioprocess Engineering (2da ed.). Elsevier</p> <p>Shuler Michael (2017) Bioprocess Engineering Basic concepts (2da. ed.). Pearson.</p> <p>Doran Pauline (2013) Bioprocess Engineering Principle (2da. ed.). Academic Press</p>	