



Química Analítica Cuantitativa I
QU-0200

I. GENERALIDADES

DEDICACIÓN DE TIEMPO	9 horas de dedicación por semana
CRÉDITOS	3 créditos
Nº DE GRUPO Y HORARIO	Sede Rodrigo Facio: G 001 y 005: L y J, 7:00 – 8:50 am G 002 y 006: L y J, 9:00 – 10:50 am G 003 y 007: L y J, 5:00 – 6:50 pm G 004 y 008: K y V, 9:00 – 10:50 am Sede de Guanacaste: K y J, 1:00 – 2:50 pm Sede de Occidente: K y V, 10:00 - 11:50 am Sede del Caribe: V 1:00 - 4:50 pm
LÍNEA CURRICULAR	Curso de servicio
REQUISITOS	QU-0102 y QU-0103 o QU-0114 y QU-0115
CORREQUISITO	QU-0201
PERÍODO	I Ciclo 2023
PROFESOR (A)	Sede Rodrigo Facio: G 001 y 005: Dr. Eddy Gómez (of. EQ 224, tel. 25112215, eddy.gomez@ucr.ac.cr) G 002 y 006: MGP. Adrián Cordero (of. EQ 216 A, tel. 25118521, adrianfabricio.cordero@ucr.ac.cr) G 003 y 007: M.Sc. Katherine Chaves Carballo (of. EQ 203, tel 25118322, katherine.chavescarballo@ucr.ac.cr) G 004 y 008: Lic. María Esther Chacón Q. (coordinadora) (of. EQ 118E, tel. 25118504, maria.chaconquiros@ucr.ac.cr) Sede de Guanacaste: Lic. Henry Contreras Bustos (of. Química 1, tel. 25119478, henry.contreras@ucr.ac.cr) Sede de Occidente: Dr. Christian Luis Menéndez (cubículos, cristian.menendezmora@ucr.ac.cr) Sede del Caribe: Lic. César Bernal (cesar.bernal@ucr.ac.cr)

II. OBJETIVO(S) DEL CURSO

Objetivo General:

- a) Examinar los principios de los métodos de análisis químico cuantitativo clásico (volumetrías y gravimetría) e instrumental (potenciometría y espectrofotometría) para la estimación de un analito en una muestra.

Objetivos Específicos:

- a) Estimar la confiabilidad sobre la validez de los resultados de la cuantificación de un analito por un método químico.
- b) Aplicar el proceso del equilibrio químico para su uso en los métodos volumétricos, gravimétricos, electroquímicos, potenciométricos y espectrofotométricos.
- c) Describir los diferentes métodos de análisis químico cuantitativo clásico (volumetrías y gravimetría) e instrumental (potenciometría y espectrofotometría).

III. DESCRIPCION DEL CURSO

Este es un curso de servicio que está dirigido a diversas carreras como Ingeniería Química, Biología, Microbiología, Agronomía, Zootecnia, Ingeniería de Alimentos, Enseñanza de las Ciencias, Laboratorista Químico, entre otras. La finalidad del curso es que la persona estudiante adquiera conocimientos básicos, tanto teóricos como prácticos sobre los análisis químicos cuantitativos, y el reporte de los resultados de manera confiable.

IV. CONTENIDOS

Este curso se divide en tres bloques temáticos que se describen a continuación:

a) Introducción a la Química Analítica

La validez de un resultado obtenido por la aplicación de un método de análisis químico cuantitativo es afectada por una serie de variables que el analista debe considerar de acuerdo con el grado de veracidad y precisión requerida. Dichas variables deben ser categorizadas y evaluadas utilizando métodos estadísticos apropiados. Durante esta sección se expondrá sobre los errores en el análisis químico, la estimación de la incertidumbre y los cálculos utilizados en Química Analítica.

b) Equilibrio químico y Métodos clásicos

Se aborda la naturaleza ácido-base de los compuestos químicos utilizando la teoría de Brønsted & Lowry. Además, se explica el fenómeno de disociación de un compuesto en un medio acuoso y su efecto en el pH de la disolución. Se evalúa dicho efecto en el cálculo del pH de una disolución por medio de aproximaciones. Además, se explora el proceso de equilibrio heterogéneo de una sal insoluble en un medio acuoso.

c) Métodos instrumentales

Se aborda el estudio de los sistemas de oxidación – reducción en celdas electroquímicas por medio de la medición de los potenciales de electrodos. También, se presenta la variación del potencial de electrodo en función de la concentración de las especies redox. Finalmente, se exponen los tipos de electrodos de una determinación potenciométrica para diversas aplicaciones.

Se realiza una introducción de los métodos espectroquímicos dando énfasis en la interacción de la radiación electromagnética con los niveles de energía de átomos y moléculas. Se estudian los aspectos teóricos y prácticos de los métodos espectroscópicos en la región ultravioleta-visible del espectro electromagnético. Se presenta la Ley de Beer-Lambert y sus limitaciones en la determinación de un analito a

partir de la construcción de curva de regresión lineal. Finalmente, se mencionan y caracterizan los componentes básicos de un espectrofotómetro

A continuación, se detalla cada contenido, así como la referencia bibliográfica respectiva.

Cuadro I: Referencias bibliográficas por tema

Bloque	Tema	Referencia
Introducción a la Química Analítica	Introducción a los análisis en Química Analítica	Capítulos 1 y 2 Skoog
	Errores en el Análisis Químico	Capítulos 5 y 6 Skoog
	Estimación de la Incertidumbre (Convención de cifras significativas y EURACHEM) y Validación de métodos	Documento UNAM-Cifras significativas Guía CG 4 Eurachem
	Pruebas para la eliminación de datos anómalos	Sección D1-Capítulo 7 Skoog y Manual de Laboratorio de Química Analítica Cuantitativa
	Cálculos en Química Analítica (incluye normalidad)	Capítulo 4 y Apéndice 7 Skoog
Equilibrio Químico y Métodos Clásicos	Equilibrio Químico	Capítulo 9 Skoog
	Gravimetría	Capítulo 12 (Skoog)
	Equilibrio ácido-base y Valoraciones	Capítulos 13 (Excluir 13 D) y 14 (Excluir 14 E) Skoog (excepto secciones 13D y 14E)
	Sistemas acido-base complejos	Capítulo 15 (Excluir 15H) y 16 (Excluir B3 y B4) Skoog
Métodos Instrumentales	Electroquímica	Capítulos 18, 19 y 20 Skoog (excepto sección 19.3)
	Potenciometría	Capítulo 21, secciones A-D3; F1*, F4-G1, Skoog
	Métodos espectroquímicos	Capítulos 24 (A a la C3), 25 (A-A6, B1 y B2) y 26 (A-A3) Skoog

* En el Anexo 1 pueden encontrar Ejercicios recomendados del libro de Texto, según la octava o novena edición.

V. EVALUACIÓN

Las evaluaciones correspondientes a los retos se realizarán o entregarán en el Entorno Virtual, los Análisis de caso se llevarán a cabo de forma presencial. Durante el curso se aplicarán las siguientes evaluaciones:

Cuadro II: Distribución del porcentaje de evaluación

Evaluación	% Porcentaje	Observaciones
Retos	30% (10 % c/u)	Individual virtual
Análisis de casos I	20 %	Individual presencial
Análisis de casos II	25 %	Individual presencial
Análisis de casos III	25 %	Individual presencial

A continuación, se detalla cada rubro:

a) Retos (30%, 10% c/u)

Este rubro de evaluación tiene el fin de conocer la comprensión y el proceso de aprendizaje de los contenidos tanto teóricos, como prácticos durante cada bloque de trabajo. A continuación, se indican ciertas consideraciones que deben tener en cuenta con respecto a esta evaluación:

- i. Las instrucciones de cada reto y los temas a evaluar estarán disponibles en el **Entorno Virtual**, a través del Entorno se realizará la ejecución o entrega de esta. Únicamente se recibirán los retos a través de Mediación Virtual, en el lugar indicado para esto.
- ii. A continuación, se indican las fechas de habilitación de cada reto. Los contenidos que serán evaluados, así como las instrucciones de cada Reto se indicarán en el Entorno Virtual, según corresponda.

Cuadro III. Cronograma de Retos

Reto	Asignación	Día de habilitación en Mediación virtual	Fecha de cierre (2023)
1	Reto 1: en M. Virtual	15 de abril	19 de abril
2	Reto 2: en M. Virtual	27 de mayo	31 de mayo
3	Reto 3: en M. Virtual	24 de junio	28 de junio
Reposición	-	Según corresponda	Según corresponda

*Las instrucciones de cada Reto, así como los contenidos a evaluar serán indicados en Mediación Virtual.

Estos retos están conformados de un **máximo de 20 preguntas**, el formato podrá ser de selección única, falso/verdadero, desarrollo y/o respuesta numérica. Los retos se realizan de manera individual. Cada estudiante tiene **dos tentativas** para realizar y enviar la asignación en el Entorno Virtual. Se seleccionará automáticamente la nota más alta entre las dos tentativas. El o la estudiante puede realizar un único intento si así lo desea, esta sería la nota que se tome en cuenta para la evaluación. El primer intento estará habilitado de sábado (0:00 am) a lunes (11:59 pm), y el segundo intento de martes (0:00 am) a miércoles (miércoles hasta las 5:00 pm), en las fechas indicadas anteriormente. Luego de ese periodo ya no habrá acceso a dicha evaluación.

b) Análisis de casos (70 %)

- i. Los análisis de casos son **ejercicios numéricos y cuestionamientos teóricos de casos correspondientes a las aplicaciones de los métodos de análisis clásicos e instrumentales, según los contenidos de cada bloque de estudio**.
- ii. Estas evaluaciones serán **presenciales e individuales**, y se llevarán a cabo en las fechas indicadas en el cronograma. La hora, duración, lugar y contenidos (objetivos del bloque) por evaluar serán anunciados con antelación en el Entorno Virtual.
- iii. Se colocará en el aula virtual un documento con la resolución y distribución del puntaje, después de efectuada la prueba.
- iv. La persona docente entregará la prueba calificada a más tardar 10 días hábiles después de haberse realizado, de acuerdo con el Art. 22, inciso a del *Reglamento de Régimen Académico Estudiantil*.

c) Consideraciones generales de la evaluación

- i. Las instrucciones de cada reto, así como los contenidos a evaluar serán indicados en el Entorno Virtual, según corresponda.
- ii. **Los contenidos del curso tienen carácter acumulativo.**
- iii. Los estudiantes cuyo promedio final (considerando la suma de todos los rubros de evaluación) sea inferior a 7,0 pero igual o superior a 6,0, tendrán derecho al **Examen de Ampliación, la fecha se indica en el cronograma**, de forma presencial, el lugar se avisará en el entorno de Mediación Virtual. En dicho examen se evaluarán **todos los contenidos** del curso (Cuadro I y Anexo I), así como cualquier otro suministrado por la persona docente en las herramientas disponibles en el entorno de Mediación Virtual. Se aprobará el curso si la nota final, es mayor o igual a 7,0 según el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil vigente.
- iv. Si por alguna razón el o la estudiante **no realiza una evaluación**, deberá enviar la justificación válida respectiva al correo electrónico de la coordinadora del curso dentro de los 5 días hábiles

- a partir de su reintegro a las actividades universitarias (*Art. 24 Reglamento de Régimen Académico Estudiantil*). Es responsabilidad de la persona estudiante que solicita la reposición de la evaluación consultar a la coordinadora sobre la aceptación o no de la justificación presentada hasta 3 días hábiles posterior a la entrega, plazo definido en el *Art 24. Reglamento de Régimen Académico Estudiantil*.
- v. En caso de no realizar una evaluación debido a una complicación de salud, deberá enviar **el certificado médico** por correo electrónico institucional del profesor del grupo correspondiente, con copia a la coordinadora.
 - vi. Cuando la **ausencia sea por otro motivo según lo estipulado en el reglamento**, el o la estudiante **deberá enviar al correo electrónico a su profesor(a), con copia a la coordinadora, una nota** breve en donde explique el motivo de su ausencia y adjuntar algún documento pertinente.
 - vii. Si por alguna razón el o la estudiante **no entrega la justificación** en el plazo indicado **o no se le acepta la justificación**, se le asignará en **la nota de esa evaluación un 0 (cero)**.
 - viii. Las reposiciones de los análisis de caso se realizarán en una única fecha, según se indica en el cronograma, con previa **aceptación de la justificación**.
 - ix. Para **reclamos en la calificación de los Análisis de caso**, el o la estudiante deberá presentarlo por escrito al o la profesora respectiva (de forma presencial), dentro de los siguientes **5 días hábiles después de la entrega oficial** de resultados (*Art. 22 del reglamento de régimen académico estudiantil*). Cada **reclamo deberá estar debidamente justificado**, utilizando el material de referencia recomendado en este documento o una referencia debidamente reconocida, y deberá incluir la siguiente información: grupo, pregunta o sección que se está reclamando, así como la justificación debida. Para reclamos de los Retos, deberá enviarlo al correo electrónico institucional del o la profesora respectiva. En el asunto del mensaje debe incluir la palabra reclamo, posteriormente el número de evaluación y el número de intento (por ejemplo: Reclamo del Reto 3, intento 2).
 - x. Al estudiante que sea **sorprendido "copiando", incurriendo en plagio o procurarse de un medio ilícito** (*Art. 5 Reglamento de Orden y Disciplina Estudiantil*) durante cualquier evaluación, se le aplicarán **las sanciones** establecidas en el Capítulo III del Reglamento de Orden y Disciplina Estudiantil. Además, se asignará **un cero** en esa evaluación.

VI. METODOLOGÍA Y OBSERVACIONES

Este curso se llevará a cabo en modalidad bajo virtual. Se utilizará la plataforma de Medición virtual de la Universidad de Costa Rica como medio de comunicación, para la evaluación de los Retos y para el desarrollo de algunos contenidos. En el Entorno Virtual podrán encontrar material de apoyo a las clases, prácticas recomendadas, entre otros.

Es importante que cada estudiante tenga en consideración las siguientes observaciones:

- a) Es **responsabilidad exclusiva del estudiante repasar los siguientes contenidos:**
 - ✓ Conocer el nombre y escribir la fórmula de las sustancias químicas.
 - ✓ Plantear y balancear diferentes tipos de ecuaciones químicas.
 - ✓ Distinguir entre ácidos y bases fuertes y débiles.
 - ✓ Realizar operaciones con logaritmos y antilogaritmos.
 - ✓ Conocer el uso de su calculadora para las diversas operaciones básicas, estadística, logaritmos y antilogaritmos.
 - ✓ Principios generales de equilibrio químico.
- b) La materia por evaluar en cada evaluación será comunicada con antelación y no necesariamente tiene relación con la distribución de materia según el cronograma.
- c) Los estudiantes contarán con un horario de atención por parte de cada profesor(a).
- d) **A continuación, se numeran una serie de responsabilidades exclusivas de cada estudiante y que debe cumplir a lo largo del semestre:**
 - ✓ Leer el libro de texto y consultar sus dudas al respecto en las horas de atención a estudiantes establecidas por el profesor(a).

- ✓ Resolver los problemas recomendados. Cualquier consulta con respecto a la resolución de los problemas deberá ser evacuada en las horas de atención de su profesor (a).
 - ✓ Estudiar los problemas resueltos y los ejercicios que cada profesor(a) pondrá a disposición de sus alumnos en forma virtual. Cualquier consulta con respecto a la resolución de los ejercicios deberá ser evacuada en las horas de atención de su profesor(a).
- e) En algunos de los temas del curso, se darán ejemplos complementarios. Además, se podrán hacer modificaciones o correcciones de algunos conceptos, fórmulas y/o ejercicios incluidos en el libro de texto. Cualquier adición al contenido del curso será notificada de manera previa al estudiantado en las clases respectivas o en el Entorno Virtual.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Christian. G.D.; Dasgupta. P.K.; Schug, K.A. *Analytical Chemistry*. 7a Ed. John Wiley & Sons. Inc. **2014**.
- Chacón, J. *Prácticas recomendadas para determinar y reportar la incertidumbre de las mediciones en Química Analítica*. Editorial UCR, Costa Rica, **2004**.
- Guía CG 4 **Eurachem**/CITAC Guide: *Cuantificación de la Incertidumbre en Medidas Analíticas*; 3era ed.; S L R Ellison (LGC, UK), A Williams (UK) eds: Reino Unido, 2012. Disponible en: http://www.citac.cc/QUAM2012_P1_ES.pdf
- Harris, D. *Quantitative Chemical Analysis*. 8a Ed., W.H.Freeman and Company, New York, **2010**.
- Sección de Química Analítica de la UCR. *Manual de Laboratorio de Química Analítica Cuantitativa*. Sección de Química Analítica, UCR.
- **Skoog. D.A.; West. D.M.; Holler. F.J.; Crouch. F.J. *Fundamentos de Química Analítica*. 9a. Ed., Editorial Cengage Learning, México, **2014**.
- Skoog. D.A.; West. D.M.; Holler. F.J.; Crouch. F.J. *Fundamentos de Química Analítica*. 8a. Ed., Editorial Cengage Learning, México, **2005**.
- UNAM. Cifras significativas. Recuperado de:
http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Cifrassignificativas_34597.pdf

VIII. En CASO DE EMERGENCIA, como:

- Incendio que no puede ser controlado mediante el uso de extintores.
- Fuga de gas inflamable o tóxico de fuente no identificada o a gran escala.
- Sismo que provoque daños estructurales en columnas o techo de las instalaciones.
- Presencia de personas armadas o pandillas que puedan ser una amenaza.
- Cualquier otra situación que ponga en riesgo la seguridad de los ocupantes del edificio.

- 1. Primera prioridad es salvaguardar la integridad de las personas.**
- 2. Segunda prioridad es rescatar los bienes de la Universidad.**

SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS: (en el caso de que la clase sea en el Edificio de la Escuela de Química)

- De tener un teléfono a la mano, informar a la Secretaría de la Escuela de Química (2511-8520) de la situación o problema. En caso de no obtener respuesta llamar directamente al 2511-4911.
- En caso de que la emergencia represente un riesgo, se deben activar las dos alarmas de evacuación ubicadas en el sótano y contiguo a la Secretaría de la Escuela.
- Las personas que vienen del primer y segundo piso de la Escuela (excepto auditorio 215), se deben reunir en el punto de encuentro N° 1, frente a la Facultad de Microbiología, sobre la acera y **no** sobre el parqueo. Las personas que se encuentran en el auditorio 215 y en el sótano deben trasladarse al punto de encuentro N° 2, ubicado en las zonas verdes, contiguo al pasillo que comunica la Escuela de Biología con la Escuela de Estudios Generales.

- El personal docente (profesores y asistentes) y administrativos deben mantener la calma y guiar a los estudiantes a los puntos de encuentro.

SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS: (en el caso de que la clase sea en el Edificio de la Facultad de Ciencias).

- De tener teléfono a la mano informe de la situación o el problema a la Decanatura de Ciencias a los teléfonos 2511-6345 ó 2511-3885, de no conseguir respuesta, puede hacerlo a la línea de emergencia de la Universidad 2511-4911.
- En caso de emergencia inminente y de no activarse los sistemas de detección de humo, alarmas de vigilancia u otra situación especial que requiera evacuación del edificio, puede activar manualmente las alarmas de incendios que se encuentren en cada uno de los ingresos por gradas, en los pasillos a los pabellones, al lado de las puertas color amarillo.
- Para la evacuación del edificio no se deben utilizar los elevadores, se emplean las gradas ubicadas a la par de cada uno de los ascensores.
- Según el sector del edificio en el que usted se encuentre la ruta de evacuación será:
 - El auditorio evacúa subiendo por la rampa ubicada frente a ese recinto hasta llegar a la calle
 - La cafetería evacúa saliendo por la puerta que da al vestíbulo, subiendo por la rampa ubicada frente al auditorio hasta llegar a la calle.
 - Los laboratorios de química general 1-01 y 1-02, ubicados en el primer piso evacúan por la puerta central del primer piso, dirigiéndose hacia la rampa hasta llegar a la calle.
 - Las aulas ubicadas en el segundo piso evacúan por la entrada central a nivel de calle.
 - Las aulas ubicadas en el tercer, cuarto y quinto piso deberán evacuar por las gradas centrales, bajando hasta el segundo nivel y saliendo por la entrada a nivel de calle.
 - Los laboratorios ubicados en el segundo, tercer, cuarto y quinto piso deberán dirigirse a las gradas este al final del pasillo y salir en el segundo nivel por la puerta este hacia el frente del edificio hasta la calle.
- Si requiere apoyo durante la emergencia puede acudir al personal docente y administrativo del edificio, con el objetivo de que le guíen y le ayuden.



IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO

Bloque	Semana	Fechas	Contenidos	Fechas evaluaciones	Observaciones
1	1	13 mar – 19 mar	Presentación / Introducción a los análisis en Química Analítica Cálculos de concentración (incluye normalidad ácido-base)		
	2	20 mar - 26 mar	Errores en el análisis químico		
	3	27 mar – 02 abr	Introducción valoraciones ácido-base (valoraciones directas)		
		03 abr – 09 abr	Semana Santa		
	4	10 abr – 16 abr	Introducción al concepto de incertidumbre Estimación de la incertidumbre		10 abril feriado
	5	17 abr – 23 abr	Pruebas para la eliminación de datos anómalos Validación de métodos	Reto 1: en M. Virtual (15 – 19 abr)	
	Análisis de casos I				22 abr, 8:00 am
2	6	24 abr – 30 abr	Introducción equilibrio químico / Equilibrio heterogéneo		Semana U
	7	01 may – 07 may	Equilibrio heterogéneo / Gravimetría		01 mayo feriado
	8	08 may – 14 may	Gravimetría / Equilibrio ácido – base		
	9	15 may – 21 may	Equilibrio ácido – base Valoraciones ácido-base (directas, indirectas)		
	10	22 may – 28 may	Sistemas ácido-base complejos (incluye mezclas compatibles) Aplicaciones de las valoraciones de neutralización		
	11	29 may – 04 jun	Repaso	Reto 2: en M. Virtual (27 – 31 may)	
	Análisis de casos II				03 jun, 8:00 am
3	12	05 jun – 11 jun	Electroquímica / Volumetrías redox		
	13	12 jun – 18 jun	Volumetrías redox (por retroceso) / Potenciometría y sus aplicaciones		
	14	19 jun – 25 jun	Espectroscopia		
	15	26 jun – 02 jul	Repaso	Reto 3: en M. Virtual (24 jun – 28 jun)	
	Análisis de casos III				01 jul, 8:00 am
	16	03 jul – 09 jul	Reposiciones Análisis de casos	04 jul, 9:00 am	
		10 jul – 15 jul	Ampliación	13 jul , 9:00 am	

El tiempo indicado para desarrollar cada tema en el cronograma es una aproximación. Puede estar sujeto a cambios previa comunicación con el cuerpo docente y estudiantado. Las **reposiciones de todas las evaluaciones se realizarán el **01 de julio del 2023**, y los contenidos a evaluar son los indicados según la evaluación a reponer correspondiente. El **examen de ampliación se realizará el 13 de julio del 2023**, y en este se evaluarán todos los contenidos del curso anteriormente descritos.



Anexo 1

Ejercicios recomendados del libro de Texto "Fundamentos de Química Analítica"

Capítulo	Secciones	Tema	Problemas recomendados 8a Ed, 2005	Problemas recomendados 9a Ed, 2013
1	Completo	Naturaleza Química Analítica		No hay
2	Completo	Sustancias químicas y aparatos		No hay
4	Completo	Cálculos en Química Analítica	1, 3 – 8 y 10 – 12	1-4 y 7- 40
5	Completo	Errores en el análisis químico	1, 3 – 8, 10 – 12	
6	Completo	Errores aleatorios	3 y 7 – 12	
7	D1	Prueba Q	31 - 33	30-32
9	Completo	Disoluciones acuosas y equilibrio químico	4 - 30	3-31
12	Completo	Métodos gravimétricos de análisis	1, 4, 9 - 33	1, 4, 9 - 33
13	Excluir 13D	Valoraciones	2, 3, 5, 8-15, 21a, 22a y 25	1, 3-23, 24a, 25, 27, 29 y 30
14	Excluir 14E	Principios valoración Ácido base	1, 3, 5, 10-14; 18,21-24, 27, 29 b,c y d, 30, 32 a y b, 33-38, 41 b y c, 42 a	1, 3, 4, 10-18, 21 – 24, 27, 29, 30, 32 a y b, 33-38, y 41
15	Excluir 15H	Sistemas acido- base complejos	1, 2, 7 b y f, 8, 9 b, e y f, 10 a, b, c y d, 11 a, c, d y e, 12 b, c y d, 13 b y d, 14-28	1, 4, 5, 10-14, 15 b, c y d, 17- 32
16	Excluir B3 y B4	Aplicaciones de las valoraciones ácido-base	2, 7, 8, 9, 12, 13, 14 b y c, 15 b y c, 16, 19-26, 29, 30 – 35, 37, 42- 48	1, 6, 8, 9, 12-16, 19-26, 29 – 35, 37, 42- 48
18	Completo	Introducción a la electroquímica	1 – 6, 7 – 12, 13 a, b y c, 14 a y b, 16-23	1 – 12, 13 a, b y c, 14 a y b, 16-23
19	Excluir Art. 19.3	Aplicaciones de Potenciales de electrodo	1 – 15	1 – 14
20	Completo	Aplicaciones valoraciones redox	1,3, 7, 8, 12 – 16, 18, 20, 22 – 26, 28 – 39, 41; 42 – 49, 51	1, 3 – 12, 14, 16 – 27
21	A-D3; F1*, F4-G1	Potenciometría	1, 2, 5, 6, 9, 13, 19, 15-17, 19 – 22, 24	1, 2, 4 - 6, 9, 13, 15-17, 19 – 22
24	A-C3	Introducción a los métodos espectroquímicos		1 – 24; 27, 28 sin calcular desviaciones estándar
25	A-A6; B1, B2	Instrumentos de espectrometría		No hay
26	A-A3 (hasta pág. 729)	Espectrometría de absorción molecular	1, 3 – 8, 15 – 18, 26 a, 27, 28, 31 a, b y d, 32 a, b y d.	3 – 8, 15 – 18, 26 a, 27, 31 a, b y d, 32 a, b y d.



Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminatorio
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

DENUNCIA

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).

Ninguna de las personas involucradas en el proceso podrán sufrir prejuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la Facultad de Ciencias para buscar apoyo.



2511-6345



facultad.ciencias@ucr.ac.cr





Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

SON MANIFESTACIONES DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL:

- Invitaciones a citas, almuerzos, cine u otros
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

DENUNCIA

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHS).

CONTACTOS

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898

comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr

Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909

defensoriahs@ucr.ac.cr

