



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: L y M 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 2024
PROFESOR (A)	Sede Rodrigo Facio: G 01 y 05: Lic. María Esther Chacón Q. (of. EQ 118E, tel. 25118504, maria.chaconquiros@ucr.ac.cr) G 002 y 006: Dr. Diego González F. (CELEQ, tel. 25112459, diegoandres.gonzalez@ucr.ac.cr) G 003 y 007: Lic. Douglas Venegas (douglas.venegas @ucr.ac.cr) G 004 y 008: MGP. Adrián Cordero (coordinador) (of. EQ 216 A, tel. 25118521, adrianfabricio.cordero@ucr.ac.cr) Sede de Guanacaste: M.Sc. Mariela Araya B. (mariela.arayabarahona@ucr.ac.cr) Sede de Occidente: Dr. Sergio Paniagua (sergio.paniagua@ucr.ac.cr) Sede del Caribe: MAG. César Bernal (cesar.bernal@ucr.ac.cr)

II. OBJETIVO(S) DEL CURSO

Objetivo General:

- 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:

- Estimar la confiabilidad sobre la validez de los resultados de la cuantificación de un analito por un método químico.
- 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
	Equilibrio ácido-base y Valoraciones	Capítulos 13 (Excluír 13 D) y 14 (Excluír 14 E) Skoog (excepto secciones 13D y 14E)

	Sistemas acido-base complejos	Capítulo 15 (Excluir 15H) y 16 (Excluir B3 y B4) Skoog
	Gravimetría	Capítulo 12 (excluir 12 A 3 y 12 C 5) (Skoog)
Métodos Instrumentales	Electroquímica	Capítulos 18, 19 () y 20 Skoog (Excluir 19 D y art. 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

Durante el curso se aplicarán las siguientes evaluaciones:

Cuadro II: Distribución del porcentaje de evaluación

Evaluación	% Porcentaje	Observaciones
Trabajo en clase evaluado	15 % (5% c/u)	Individual presencial
Primer Parcial	25 %	Individual presencial
Segundo Parcial	30 %	Individual presencial
Tercer Parcial	30 %	Individual presencial

A continuación, se detalla cada rubro:

a) Trabajo en Clase Evaluado (15%, 5% 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:

- Se realizarán de forma presencial e individual según se indica el cuadro III.
- La evaluación tendrá un tiempo máximo de 30 minutos y se realizará al inicio de la clase correspondiente.
- La evaluación constará de una serie de preguntas que pueden ser de selección única, respuesta corta y respuesta numérica, puede darse una combinación.
- Los temas a evaluar en cada Trabajo en Clase Evaluado se indicarán en el entorno virtual del curso y serán todos los estudiados con una semana de antelación a la fecha de la evaluación.

Cuadro III. Cronograma de Trabajo em Clase Evaluado

Sede	Primer Trabajo en Clase Evaluado	Segundo Trabajo en Clase Evaluado	Tercer Trabajo en Clase Evaluado
Rodrigo Facio G01 y 05	18/04/2024	20/05/2024	24/06/2024
Rodrigo Facio G02 y 06	18/04/2024	20/05/2024	24/06/2024
Rodrigo Facio G03 y 07	18/04/2024	20/05/2024	24/06/2024
Rodrigo Facio G04 y 08	16/04/2024	21/05/2024	25/06/2024
Guanacaste	16/04/2024	21/05/2024	25/06/2024
Occidente	17/04/2024	20/05/2024	24/06/2024
Caribe	19/04/2024	24/05/2024	28/06/2024

b) Parciales (85%)

- i. Los parciales son **ejercicios numéricos y teóricos 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. **Los contenidos del curso tienen carácter acumulativo.**
- ii. 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.
- iii. 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 coordinación 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*.
- iv. En caso de no realizar una evaluación debido a una complicación de salud, deberá enviar **el certificado médico** al correo electrónico institucional del profesor del grupo correspondiente, con copia a la coordinación del curso.
- v. 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 coordinación, una nota** breve en donde explique el motivo de su ausencia y adjuntar algún documento pertinente.
- vi. 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)**.
- vii. Las reposiciones de los Trabajos en Clase Evaluados se realizarán en una única fecha, esta será en la hora de consulta de la semana siguiente a la fecha de la prueba, con previa **aceptación de la justificación**.
- viii. Las reposiciones de los Parciales 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 Parciales y los Trabajos en Clase Evaluados**, 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.
- 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 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 de las evaluaciones	Observaciones	
1	1	11 al 17 marzo	Presentación / Introducción a los análisis en Química Analítica			
			Cálculos de concentración (incluye normalidad ácido-base)			
	2	18 al 24 marzo	Cálculos de concentración (incluye normalidad ácido-base)			
			Errores en el análisis químico			
	3	25 al 31 marzo	Semana Santa			
	4	1 al 7 abril	Introducción valoraciones ácido-base (valoraciones directas)			
			Introducción al concepto de incertidumbre			
5	8 al 14 abril	Estimación de la incertidumbre / Prueba para la eliminación de datos anómalos				
6	15 al 21 abril	Trabajo en clase evaluado y Repaso	Primer Parcial	Lunes 15 abril feriado		
			20 de abril, 8:00 am	Las aulas se indicarán en el entorno virtual		
2	7	22 al 28 abril	Electroquímica		Semana U	
	8	29 abril al 5 mayo	Volumetrías redox		Miércoles 1 mayo feriado	
	9	6 al 12 mayo	Potenciometría			
	10	13 al 19 mayo	Espectroscopía			
	11	20 al 26 mayo	Trabajo en clase evaluado y Repaso	Segundo Parcial	Las aulas se indicarán en el entorno virtual	
			25 de mayo, 8:00 am			
3	12	27 mayo al 2 junio	Gravimetría / Equilibrio químico ácido base			
	13	3 al 9 junio	Equilibrio ácido base			
	14	10 al 16 junio	Equilibrio ácido base / valoraciones ácido base (directas, indirectas y por retroceso)			
	15	17 al 23 junio	Sistemas ácido base complejos (incluye mezclas compatibles)			
	16	24 al 30 junio	Trabajo en clase evaluado y Repaso	Tercer Parcial	Las aulas se indicarán en el entorno virtual	
			29 de junio, 8:00 am			
	17	1 al 7 julio	Reposición de Parciales I, II y III	2 de julio, 9:00 am	El aula se indicará en el entorno virtual	
	18	8 al 14 julio	Ampliación	11 de julio, 9:00 am	El aula se indicará en el entorno virtual	

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 **2 de julio del 2024**, y los contenidos a evaluar son los indicados según la evaluación a reponer correspondiente. El **examen de ampliación se realizará el 11 de julio del 2024**, 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	Excluir 12 A3 y 12 C5	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 y 19 D	Aplicaciones de Potenciales de electrodo		1 – 15
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

