Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

Programa del Curso

IQ-0534 Laboratorio de Operaciones de separación por métodos difusionales

Segundo semestre 2019

Información General

HORAS SEMANALES:	Teoría: 1, Práctica: 1, Laboratorio: 3
CRÉDITOS:	2
REQUISITOS:	IQ-0416, IQ0424, IQ-0433
COREQUISITOS:	IQ-0525

Descripción del curso

El presente curso es el último laboratorio de la formación en ingeniería química, complemento del curso Operaciones de Separación por Métodos Difusionales, donde se deberán aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera en cuanto a operaciones y procesos unitarios; así como la planificación y análisis estadístico de experimentos utilizando diseños factoriales.

Objetivo general

Evaluar los procesos de transferencia de masa por métodos difusionales mediante prácticas de laboratorio y diseño de experimentos.

Objetivos específicos

Al aprobar el curso cada estudiante podrá:

1. Describir los principios de operación de algunos equipos involucrados en procesos difusionales, mediante la investigación bibliográfica, para su aplicación adecuada en procesos reales.
2. Elaborar una estrategia para la obtención de información en el laboratorio, mediante el estudio de documentación e investigación, para resolver casos aplicados.
3. Operar con seguridad equipos, que imitan a escala secciones de un proceso industrial, para la obtención de datos cuantitativos.
4. Aplicar los conceptos de transferencia de masa, a través de las prácticas de laboratorio, para la resolución de diferentes problemas propios de un proceso.
5. Usar herramientas computacionales, mediante resolución de problemas de diseño estadístico y de simulación, para el análisis de casos bajo distintos escenarios en forma rápida y segura.
6. Evaluar un proceso, mediante el diseño factorial fraccionado y análisis estadístico, para la obtención de relaciones entre variables.

Información sobre acreditación

Contribución a los atributos del graduado

Atributo	Nivel
Análisis de problemas	A
Investigación	A
Habilidades en comunicación	A

Códigos para el nivel de contenido:
N/A = no aplicable; I = introductorio; D = desarrollado; A = aplicado

Desglose unidades de acreditación (UA)

CEAB Currículum Categoría de contenido	Ciencias en Ingeniería	Diseño en Ingeniería
Porcentaje UA	75 %	25 %
Número de UA	35,3	11,8

Metodología

Teoría

Se desarrolla la teoría necesaria para que se comprenda como planificar un diseño factorial fraccionado y como analizarlo para inferir conclusiones. Asimismo, se discuten los conceptos involucrados en cada uno de los experimentos. Como parte de esta clase, se abarcará la elaboración de los reportes y tópicos de seguridad para el trabajo en laboratorio. Es necesario que cada participante estudie previamente la práctica correspondiente de la semana y cualquier otro material que se le indique con antelación.

Laboratorio

Se trabajará en subgrupos de tres a cuatro personas como máximo y se realizará un total de cuatro prácticas. Cada grupo de estudiantes debe prepararse con anticipación y contar con las herramientas necesarias para la realización de las prácticas, análisis del fenómeno que se va a estudiar, trabajo previo de laboratorio que incluye realizar disoluciones, cálculos previos, herramientas para el registro de los datos que se obtendrán durante el desarrollo de la práctica; así como todos los aspectos de seguridad y los medios adecuados para la disposición de los residuos o productos generados durante la práctica.

Cada estudiante debe conocer el manual de seguridad del laboratorio que se encuentra disponible en la dirección http://eiq.ucr.ac.cr/recursos/manuales-y-normativas/

Dentro de las instalaciones del laboratorio se debe cumplir con las normas de seguridad como vestir adecuadamente (gabacha abotonada, zapatos

cerrados, pantalones largos sin huecos, cabello recogido), emplear equipo de protección personal (lentes, guantes, arneses, cascos, etc.). Se debe de conocer la práctica y los riesgos que entraña, mantener el orden, comportarse con disciplina, llegar con puntualidad, mantener el respeto hacia demás estudiantes y funcionarios de la institución. De no acatar los puntos anteriores, tanto docentes como personal administrativo les podrían solicitar a las personas que no cumplen con lo establecido, que se retiren del laboratorio, considerándose equivalente a una ausencia injustificada a la práctica.

Solo se permite la reposición de las prácticas cuando las ausencias son justificadas dentro de los plazos establecidos por la normativa institucional. No podrán presentar el reporte de la práctica quienes no se presenten a realizarla, y por lo tanto perderán los puntos correspondientes, así como cualquier otra evaluación que se realice ese día.

Al inicio o durante el desarrollo de cada práctica se podrá llevar a cabo una evaluación oral o escrita, para verificar que se han preparado para llevar a cabo el trabajo de esa sesión de laboratorio; NO SE PERMITIRÁ realizar la práctica a quienes con la evaluación no demuestren un dominio satisfactorio, ni se les permitirá la reposición posterior. Adicionalmente está prohibido el uso de medios digitales (computadora, teléfonos y otros) al inicio de la práctica, o a discreción del docente durante la realización de esta, para garantizar que el estudiante realizó un estudio previo de lo que iba a efectuar en el laboratorio. Se permitirá solamente el uso de material elaborado por el estudiante como guía durante la práctica. En las prácticas que aplique deberán de llevar impresas las hojas de seguridad, de lo contrario el grupo no podrá realizar la práctica según se explica en esta sección.

Cuando uno o más integrantes del grupo no se presentan a la sesión práctica, por incumplimiento de normas o por falta de preparación, no se les permite realizarla, el grupo restante deberá igualmente llevarla a cabo y presentar el reporte o informe en las fechas establecidas.

El trabajo de laboratorio será evaluado de acuerdo con la rúbrica que para tal fin existe (ver mediación virtual) y se podrá aplicar de manera individual o por grupo de trabajo, ya sea por el docente, asistente o algún miembro que participe en la práctica de laboratorio.

Reportes e informes de laboratorio

La primer práctica de laboratorio se realizará en los subgrupos de trabajo definidos la primer semana de clase, pero se hará un reporte de formato largo, de manera individual de acuerdo a lo establecido. Estos reportes o informes seguirán el formato establecido por la Escuela de Ingeniería Química.

Los reportes e informes se deben entregar en versión digital (subiendo un archivo en formato PDF e incluyendo una imagen de los datos experimentales o el archivo correspondiente), la entrega tardía o incompleta se sancionará de acuerdo con lo establecido en el apartado en el presente documento. Si

es necesario, el profesor puede solicitar la impresión del documento y/o los datos experimentales.

Tanto los reportes como los informes deben de incluir la fecha de realización de la práctica como la fecha de entrega de este de acuerdo con la calendarización expuesta en este documento.

Para valorar la originalidad del contenido de los reportes o informes, los profesores podrán solicitar para uno o más el reporte generado por la herramienta Turnitin, u otra similar, el cual deberán subir al aula virtual. El reporte generado podrá ser solicitado en la fecha de entrega del reporte/informe o en fechas posteriores. En caso de no cumplir con este requisito el reporte se calificará en base 80, y se valorará por parte de los docentes la posibilidad de aplicar el reglamento concerniente a los miembros del grupo cuando aplique.

Reporte individual

De acuerdo con lo calendarizado, los estudiantes recibirán una inducción sobre la práctica correspondiente al primer laboratorio, y en esa semana deberán de realizar el marco teórico correspondiente a la práctica asignada. La semana siguiente (según corresponda) los estudiantes deberán de realizar el laboratorio asignado y el marco teórico deberá subirse a mediación en la fecha asignada. Una semana después de realizar la práctica los estudiantes (por grupo de trabajo), deberán de subir a mediación virtual los datos experimentales, los datos intermedios y la muestra de cálculo. Cada grupo debe de reunirse con los docentes para discutir la información generada, para lo cual dispondrán de un máximo de 10 minutos para realizar la presentación de la información generada. Esta información debe de estar en mediación virtual antes de la presentación, de lo contrario se calificará en base a 70%. Finalmente se subirá el reporte de manera individual a mediación virtual en la fecha asignada. Cada ítem tiene una fecha de entrega y una calificación independiente como se desglosa en la sección correspondiente. Como anexo al reporte o informe se debe adjuntar una fotocopia de los datos experimentales tomados en el laboratorio, firmados por su docente o asistente. Si los datos no se presentan firmados, el mismo día que se realizó el laboratorio se deberán subir los datos a la página de mediación antes de las 18:00 horas en el espacio de reportes, de lo contrario se utilizará el criterio de evaluación indicado en la sección correspondiente.

Reportes grupales

Cada subgrupo deberá presentar un reporte (formato largo) durante el semestre, que corresponderá a la primera práctica del bloque de los reportes en grupo, y se entregarán a más tardar quince días naturales después de realizada la práctica.

Para las prácticas restantes se solicitará un informe de laboratorio tipo artículo científico, usando la plantilla que se encuentra disponible en el aula virtual, o cualquier otra herramienta de manera que el documento cumpla con lo establecido en el Manual de reportes e informes de la Escuela

de Ingeniería Química. Los informes se entregarán una semana después de haber realizado la práctica y deben ser breves (máximo 10 páginas).

Los integrantes de un grupo pueden adjuntar al reporte una hoja de coevaluación la cuál será considerada a la hora de otorgar los puntos en la calificación de ese reporte. La hoja debe estar firmada por todos los miembros del grupo. Si no se adjunta la hoja la distribución será equitativa para todo el grupo.

Aula virtual

Se empleará este recurso como medio de apoyo para dar avisos, tener acceso a las lecturas, material para las prácticas, entrega de evaluaciones, encuestas, foros, entre otros.

Tareas

Las tareas consistirán en trabajos individuales o en grupo, extraclase, asignados según el tema. Las tareas deben entregarse en el momento establecido, de lo contrario no se aceptarán y su calificación será una nota de cero.

Pruebas cortas

Se realizarán exámenes cortos donde se evalúan los fundamentos teóricos, procedimiento y estrategia experimental de las prácticas, elementos de seguridad; así como los temas vistos en clases anteriores y asignados para estudio individual. Estas pruebas pueden aplicarse sin aviso previo tanto en las horas de teoría como en las horas de práctica y pueden ser escritas u orales.

En el caso de las pruebas de seguridad, de no aprobar la prueba no podrá realizar la práctica de laboratorio, aplicando lo expresado en el apartado correspondiente de este documento. Las pruebas de seguridad se podrán realizar todas las semanas.

Exámenes parciales

Se realizará un examen parcial durante el semestre. En él se evaluarán aspectos concernientes al trabajo de laboratorio, teoría de laboratorio, problemas prácticos relacionados y la teoría vista durante el curso.

Instrucciones que seguir durante las pruebas

Son de acatamiento obligatorio:

i. Toda prueba es de carácter individual, a libro cerrado, con calculadora no programable.
ii. Durante la prueba es prohibido el uso de dispositivos digitales como teléfonos, relojes inteligentes, dispositivos de audio y otros.
iii. Debe leerse atentamente cada enunciado y aclarar cualquier duda de interpretación antes de contestar.

iv. Toda respuesta escrita deberá estar en tinta indeleble en unidades del SI, no se admite el uso de corrector, en caso de equivocación debe de tachar con lapicero.
v. Se debe enumerar e identificar con nombre y número de carné todas las hojas adicionales que se entreguen junto con el enunciado de la prueba e indicando claramente el número de cada pregunta.
vi. Para cada prueba se dispone de un límite de tiempo para su entrega, que será indicado oportunamente, quien no entregue su evaluación al finalizar dicho lapso obtendrá una nota de cero.

Proyecto

Durante el transcurso del semestre cada subgrupo deberá desarrollar un trabajo de investigación en coordinación con su profesor. El proyecto es de final abierto, podrá consistir (sin excluir otras propuestas) en el desarrollo de una investigación utilizando un diseño factorial fraccionado o realización de una práctica de laboratorio afín a la temática del curso.

El lunes de la semana 4, cada subgrupo hará una presentación oral y escrita de la propuesta de trabajo utilizando el formato establecido por COTRAFIN. Dicha propuesta debe incluir: título del trabajo, justificación referenciada con al menos dos artículos recientes, antecedentes del origen del trabajo (colaboradores, centros de investigación y otros) objetivo general y específicos, metodología (variables de respuesta, métodos de medición, etc.), recursos (debe de quedar claro equipos y reactivos necesarios para la fase experimental, debe de incluir cotizaciones en caso de necesidad de compra de reactivos, autorizaciones de laboratorios de análisis externos a ingeniería química de ser necesario) y cronograma de actividades, de manera que se evidencia una investigación crítica del tema que se quiere desarrollar y que permita justificar su desarrollo, así como permita determinar que es realizable en el tiempo y con los recursos que se cuentan. El trabajo escrito se debe subir a mediación virtual, y debe de estar disponible (en mediación virtual) antes que inicie la clase. De no estar disponible la propuesta se calificará con base a 80 %.

Si el trabajo se realizará en una empresa; adicionalmente se debe de presentar por escrito un documento con el visto bueno de la empresa y con la autorización expresa para el uso de la información y su publicación. Si la información debe se codificada o se necesita un acuerdo de confidencialidad; se debe de tener claro los lineamientos y documentos correspondientes para la presentación en la semana 4. De no presentar los documentos completos no se aceptará el tema y la calificación del primer avance será sobre cincuenta (50%) y de un tema nuevo que se deberá entregar por escrito a más tardar una semana después de la fecha de la primera presentación.

En la semana 11 (lunes antes de iniciar las clases) se deberá de subir a mediación un documento (segundo avance) donde incluya el avance (cronograma), los cambios solicitados por los docentes, así como los resultados obtenidos hasta ese momento. De no estar la propuesta en medición en la fecha indicada tendrá una calificación de cero (0%).

Durante la semana calendarizada para tal fin y en la semana ExpoIQ, se presentará la investigación mediante una exposición utilizando un póster tamaño A0, y se evaluará la presentación oral, el póster, así como el cumplimiento de los objetivos propuestos y su alcance con respecto a investigaciones de otros grupos. El póster se debe subir a mediación virtual, y debe de estar disponible (en mediación virtual) antes que inicie la presentación. De no estar disponible el póster se calificará con base a 80 %.

La presentación de la propuesta de trabajo (semana 4), así como la exposición y en ExpoIQ es de carácter obligatoria para todos los miembros de cada grupo, de lo contrario se penalizará la no asistencia como se indica en el apartado correspondiente.

Visita industrial

En el transcurso del semestre cada estudiante deberá realizar al menos una visita a una industria con la finalidad de conocer procesos tecnológicos, equipos, distintos ambientes de trabajo, etc. La coordinación de esta visita es responsabilidad total de cada estudiante.

Antes de realizar la visita los estudiantes deberán entregar un pre-informe de máximo 3 páginas donde realice una investigación previa de los aspectos que espera encontrar en la planta (tecnologías, productos, políticas de seguridad, calidad, desechos y tratamientos, entre otros). Este informe se debe de subir a mediación hasta ocho (8) días antes de la visita, después de esa fecha no se recibirán más informes previos y su calificación será cero (0).

A más tardar, el lunes de la semana 13 se deberá entregar un informe escrito de la visita cuyo contenido comprenderá: una introducción (generalidades sobre la empresa y sobre el tipo de proceso), diagrama de flujo del proceso, descripción del proceso (equipos, condiciones de operación, etc.), descripción de los sistemas de gestión de calidad, ambiental y de salud ocupacional, observaciones y conclusiones sobre la planta visitada. El informe se podrá realizar en grupos máximo de 3 personas que pueden ser de distintos grupos. Para facilitar este rubro los profesores del curso programarán una gira, quienes deseen asistir a dicha gira deben informarlo a su respectivo profesor. Los estudiantes que realicen la gira bajo su propia organización deberán de presentar una nota con el visto bueno de la empresa adonde se indique la anuencia por parte de esta de atender al estudiante, la fecha de la visita y la persona encargada dentro de la empresa. De no presentar esta nota, previo a la visita con al menos 8 días de anterioridad, no se considerará como válida perdiendo los puntos de esta rúbrica. Después de la semana 12 no se aceptarán estos documentos. Los profesores podrán no aprobar la visita que los estudiantes plantean, aunque cumplan con los requisitos solicitados.

Tanto el pre informe de la gira como el informe de esta se deben de subir en la fecha programada al aula virtual, de lo contrario la calificación será cero (0).

Estrategias y criterios de evaluación

Nota final del curso

Con el propósito de otorgar la calificación del curso se sigue el siguiente modelo de calificación:

Rubro	Peso
Informes y reportes	21,0 %
Informe individual	12,0 %
Informe previo visita industrial	1,0 %
Visita industrial	3,0 %
Pruebas cortas y tareas	25,0 %
Examen	15,0 %
Proyecto	20,0 %
Trabajo en laboratorio	3,0 %
Total	100,0 %

Nota del proyecto

El proyecto se calificará según la siguiente tabla:

Rubro	Peso
Primer avance (Presentación)	20,0 %
Segundo avance	10,0 %
Presentación final	70,0 %
Nota Proyecto	100,0 %

De no presentarse a la exposición del primer avance o a la exposición final se pierde el porcentaje equivalente a ese rubro.

La presentación final se calificará según los siguientes rubros:

Rubro	Peso
Dominio base teórica	8,0 %
Habilidades de comunicación	8,0 %
Contenido de la presentación	6,0 %
Definición del problema	12,0 %
Metodología	12,0 %
Análisis de la información	14,0 %
Conclusiones del trabajo	12,0 %
Diseño y calidad del póster	8,0 %
Resolución de preguntas	4,0 %
Complejidad e innovación	4,0 %
Alcance de objetivos (primer avance)	12,0 %
Nota Proyecto	100,0 %

Con el fin de promover el trabajo colaborativo y una calificación justa del proyecto, cada grupo de trabajo realizará una coevaluación que podrá

compensar la desigualdad en la nota, pudiendo variar ésta hasta en ± 40 % entre miembros de un mismo grupo, según los siguientes criterios de coevaluación.

Criterio	Peso
Compañerismo y trabajo en grupo	20 %
Trabajo en la planificación del tema	20 %
Compromiso en el desarrollo del tema	20 %
Aportes en el análisis de resultados	20 %
Trabajo para la presentación de la información (Presentación)	20 %

Cada estudiante debe coevaluar al resto del subgrupo de trabajo, se asigna un puntaje máximo a repartir que puede variar en función del número de integrantes, los puntajes se ponderan y el resultado se normaliza con respecto al puntaje equitativo, la nota de proyecto entonces se ajusta para cada estudiante en caso de diferencias en la coevaluación. La coevaluación se debe subir a mediación como máximo 24 horas después de la exposición del trabajo de lo contrario no se tomará en cuenta, además está no se puede variar una vez subida a mediación.

Evaluación de reportes e informes

Reporte individual

Criterio	Peso
Marco teórico	15 %
Trabajo en laboratorio	5 %
Datos experimentales y muestra de cálculo	20 %
Análisis de resultados	25 %
Documento final	35 %
Total	100%

* La entrega tardía de la información en forma digital y/o impresa se penaliza con 10 % por día natural de retraso.

REPORTE		INFORME	
Resumen	5,0 %	Abstract y resumen	5,0 %
Marco teórico	10,0 %	Introducción	15,0 %
Metodología	5,0 %	Metodología	12,0 %
Resultados y discusión	30,0 %	Resultados y discusión	36,0 %
Conclusiones y recomendaciones	10,0 %	Conclusiones y recomendaciones	17,0 %

Nomenclatura	5,0 %	Nomenclatura	3,0 %
Bibliografía	5,0 %	Bibliografía	3,0 %
		Seguridad y disposición	3,0 %
Apéndices		Datos experimentales	3,0 %
Datos experimentales	2,0 %	Muestra cálculo Simplificada (ecuaciones)	3,0 %
Resultados intermedios	8,0 %	**Total**	**100,0 %**
Muestra de cálculos	10,0 %	Incumplimiento de normas*	-10,0 %
Procedimiento experimental	2,0 %		
Seguridad	4,0 %		
Disposición de desechos	4,0 %		
Total	**100,0 %**		
Incumplimiento de normas*	-10,0 %		

* El incumplimiento de normas como formato, ortografía, y demás se penaliza con hasta un 10 % adicional a la nota obtenida sobre el reporte o informe.

** De existir plagio o fraude en alguna de las secciones del reporte se calificará con cero (0) la sección y se seguirá el debido proceso de acuerdo con los reglamentos.

*** La entrega tardía del documento y los datos experimentales en forma digital y/o impresa se penaliza con 10 % por día natural de retraso.

Contenido del curso

Contenidos teóricos

En el curso se desarrollan temas propios de los trabajos de laboratorio:

N.°	TEMA
1	Diseño factorial fraccionado a dos niveles (análisis, concepto de resolución, aplicaciones). Uso de paquetes estadísticos.
2	Seguridad industrial
3	Bancos de información nacional e internacionales.

Adicionalmente se abarca la descripción de la tecnología y los principios físicos en que se basa los funcionamientos de instrumentos de medición y equipos de procesos de transferencia en referencia a los siguientes procesos:

N.°	TEMA
4	Torre de pared húmeda
5	Absorción

6	Intercambio iónico
7	Lazos de control
8	Secado
9	Torres de enfriamiento

Contenido experimental

Bloque Reporte individual

1 Torre de pared húmeda
2 Absorción
3 Columna de intercambio iónico

Bloque Reportes en grupo

4 Lazos de control
5 Secado
6 Torre de enfriamiento

Bibliografía recomendada

Box, G. E. P., Hunter, J. S., & Hunter, W. G. (2008). Estadística para investigadores: diseño, innovación y descubrimiento. (X. Tomàs Morer, Trad.) (2a ed.). Barcelona: Reverté.

Brown, W. A. (2001). Developing the best correlation for estimating the transfer of oxygen from air to water. Chemical Engineering Education, Spring, 134-147.

Coulson, J. M., Richardson, J. F., Backhurst, J. R., & Harker, J. H. (1999). Coulson & Richardson's Chemical Engineering (6a ed., Vol. 1: Fluid flow, heat transfer and mass transfer). Oxford: Butterworth-Heinemann.

Foust, A. S., Wenrel, L. A., Clump, C. W., Maus, L., & Andersen, L. B. (1987). Principios de operaciones unitarias (1a ed.). México: CECSA.

Fuentes Mendoza, M. (2009). Diseño, construcción y arranque de un módulo empaquetado de absorción de amoniaco para el laboratorio de Ingeniería Química (Tesis de licenciatura en ingeniería química). Universidad de Costa Rica, San José, C.R.

Geankoplis, C. J. (2006). Procesos de transporte y principios de procesos de separación: Incluye operaciones unitarias (4a ed.). México: Patria.

Green, D. W., & Perry, R. H. (Eds.). (2008). Perry's Chemical Engineers' Handbook (8a ed.). New York: McGraw-Hill.

Guide for authors - Chemical Engineering Science - ISSN 0009-2509. (s/f). Recuperado el 5 de agosto de 2016, a partir de https://www.elsevier.com/journals/chemical-engineering-science/0009-2509/guide-for-authors

Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2012). Análisis y diseño de experimentos (3a ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado a partir de http://site.ebrary.com/id/10747937

Kloppers, J. C., & Kröger, D. G. (2004). A critical investigation into the heat and mass transfer analysis of crossflow wet-cooling towers. Numerical Heat Transfer, Part A: Applications, 46(8), 785-806.

http://doi.org/10.1080/104077890504113

Martínez, P. J., & Rus-Martínez, E. (2004). Operaciones de separación en ingeniería química: Métodos de cálculo. Madrid: Pearson Educación.

McCabe, W. L., Smith, J. C., & Harriot, P. (2007). Operaciones unitarias en ingeniería química. (A. C. Piombo, Trad.) (7a ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana.

Seader, J. D., Henley, E. J., & Roper, D. K. (2011). Separation process principles: chemical and biochemical operations (3a ed.). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Treybal, R. E. (1988). Operaciones de tranferencia de masa. (A. García Rodríguez & F. J. Lozano, Trads.) (2a ed.). México: McGraw-Hill.

Wankat, P. C. (2008). Ingeniería de procesos de separación (2a ed.). México: Pearson Educación.

Información de contacto

GRUPO:	**001**	**002**
HORARIO:	L: 13:00 a 14:50, K: 13:00 a 15:50	L: 13:00 a 14:50, J: 13:00 a 15:50
AULA:	L: 102 IN, K: Lab.IQ	L: 304 IN, J: Lab.IQ
PROFESOR: CORREO:	M.Sc. Adolfo Ulate Brenes adolfo.ulate@ucr.ac.cr	Inga. Dianella Garro Espinoza dianella.garro@ucr.ac.cr
CONSULTA:	M: 13:00 a 14:50	V: 08:00 a 10:00
ASISTENTE:		
AULA VIRTUAL:	http://www.mediacionvirtual.ucr.ac.cr (pedir contraseña de ingreso a su respectivo profesor)	

Cronograma

Semana				Teoría	Laboratorio
1	12/ago	a	16/ago	Introducción Seguridad	
2	19/ago	a	23/ago	Clase inducción práctica 1 Teoría Ellos: marco teórico, metodología, estudio equipo práctica	

3	26/ago	a	30/ago	Introducción aspectos relacionados con la elaboración de reportes Entrega del marco teórico para todos los grupos	A(1), B(2), C(3)
4	2/sep	a	06/sep	Propuesta del trabajo final Propuesta de gira Dos Pinos o Ticofruit	D(1), E(2), F(3)
5	9/sep	a	13/sep	Estadística 1: Introducción Diseños factoriales fraccionados	
6	16/sep	a	20/sep	Presentación de análisis de resultados	
7	23/sep	a	27/sep	Estadística 2: Ambigüedades en Diseños factoriales fraccionados Entrega de reporte individual lunes 23 sept. antes de las 13:00	
8	30/sep	a	04/oct	Clase inducción práctica 4	A(4), B(5), C(6
9	7/oct	a	11/oct	Estadística 3: Otros aspectos en diseños factoriales fraccionados	D(4), E(5), F(6
10	14/oct	a	18/oct	Clase inducción práctica 5	A(5), B(6), C(4)
11	21/oct	a	25/oct	Avance trabajo final	D(5), E(6), F(4)
12	28/oct	a	1/nov	Clase inducción práctica 6	A(6), B(4), C(5)
13	4/nov	a	8/nov	Seguridad industrial	D(6), E(4), F(5)
14	11/nov	a	15/nov	Bancos de Información	
15	18/nov	a	22/nov	Examen parcial II	
16	25/nov	a	29/nov	Exposición de trabajo final	
17	2/dic	a	6/dic		
18	9/dic	a	13/dic	ExpoIQ	

M.Sc. Adolfo Ulate Brenes
Docente grupo 001

Inga. Dianella Garro Espinoza
Docente grupo 002