



Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
Clave IF021 Diseños Experimentales

DATOS GENERALES					
Programa educativo:	Licenciatura en Biología				
Unidad de aprendizaje:	Diseños experimentales				
Clave:	IF021	Prerrequisitos:	Bioestadística		
Fecha de elaboración:	27 de agosto de 2020	Elaborado por:	Dra. Liza Danielle Kelly Gutiérrez		
Fecha de modificación:		Modificado por:			
Carga horaria total:	120	Horas teoría:	40	Horas práctica:	80
Horas/semana/se mestre:	6	Horas teoría:	2	Horas práctica:	4
Créditos:	10				
CLASIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE					
Por el tipo de conocimiento:	Disciplinaria <input type="checkbox"/>	Formativa <input type="checkbox"/>	Metodológica <input checked="" type="checkbox"/>		
Por la dimensión del conocimiento:	Área básica: <input checked="" type="checkbox"/>	Área disciplinar <input type="checkbox"/>	Área selectiva <input type="checkbox"/>		
Por la modalidad de abordar el conocimiento:	Curso <input checked="" type="checkbox"/>	Taller <input checked="" type="checkbox"/>	Laboratorio <input type="checkbox"/>	Seminario <input type="checkbox"/>	Campo <input type="checkbox"/>
Por el carácter de la unidad de aprendizaje:	Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/>	Optativa <input type="checkbox"/>	Selectiva <input type="checkbox"/>		



Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
Clave IF021 Diseños Experimentales

CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE			
Competencias globales	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas en la investigación biológica.		
Competencias específicas	<p>i. Capacidad de planificación y de organización: Determinar eficazmente las metas y prioridades del trabajo a realizar, estipulando las acciones, los plazos y los recursos requeridos.</p> <p>ii. Trabajo en equipo centrado en objetivos: Requerimiento de colaborar y cooperar activamente con los demás en la consecución de una meta común.</p> <p>iii. Calidad en el trabajo a realizar. Implica tener amplios conocimientos del tema objeto de experimentación y exhibir la capacidad de comprender la esencia de los aspectos complejos y desarrollar soluciones prácticas y operables para el equipo de trabajo.</p> <p>iv. Toma de decisiones: Capacidad de manejar la incertidumbre ante las diferentes alternativas, mediante un proceso de análisis de posibilidades, definición de cursos de acción, evaluación para establecer la mejor forma de abordar una situación; escoger la alternativa apropiada y valorar las consecuencias de esas decisiones.</p> <p>v. Habilidad analítica: Se refiere a la facultad de realizar análisis lógico para estructurar la situación objeto de interés, reconocer la información significativa, buscar los datos relevantes y hacer las conexiones entre estos elementos.</p>		
Nivel taxonómico	Nivel 3: Aplicación		
Producto final	Elaboración de un diseño experimental	Nivel taxonómico del producto	Nivel 3: Aplicación
Contribución al perfil del egresado	Los contenidos del curso proporcionarán herramientas conceptuales y numéricas al futuro biólogo, para permitirle tomar decisiones basadas en el análisis derivado de los datos extraídos de un experimento o fenómeno circunscrito a su ámbito de competencia profesional.		
Evaluación	I. Exposiciones Unidad 2 Unidad 3 Unidad 4	15 % 5 puntos 5 puntos 5 puntos	
	II. Tareas II.1 Método científico II.2 Artículo científico II.3 Hoja de registro II.4 Homocedasticidad II.5 Réplicas y pseudoréplicas II.6 Variable control	25% 3 puntos 3 puntos 3 puntos 3 puntos 3 puntos 3 puntos	



Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
Clave IF021 Diseños Experimentales

	II.7 Exactitud y precisión	3 puntos
	II.8 Cuestionario	4 puntos
III.	Productos integradores	40%
	III.1 Mapa mental	10 puntos
	III.2 Glosario	10 puntos
	III.3 ANOVAS	10 puntos
	III.2 Diseño experimental	10 puntos

IV. Revisión de artículos 20%

Artículos científicos para revisión:

No.	Diseño	Artículo	Puntos
1	Diseño completamente aleatorizado	Effects of different soil treatments on weight gain, shell length and shell aperture of snails (<i>Archachatina marginata</i>).	3
2	Diseño en bloques aleatorizado	Identificación y evaluación agronómica de los biotipos de Yacon (<i>Smallanthus sonchifolius</i>) en la microcuenca la Gallega, Provincia de Morropon – Piura.	2
3	Diseño en bloques incompletos	Evaluación de distintos anti celulíticos "in vivo".	2
4	Diseño del Cuadrado Latino	Comportamiento de dos variedades de sorgo asociadas con soya.	2
5	Diseño factorial 2 ²	Injerto herbáceo en sandía (<i>Citrullus lanatus</i> Thumb) como alternativa a la desinfección química del suelo.	2
6	Diseño factorial 2 ³	La Yuca (<i>Manihot esculenta</i>) como fuente energética en dietas integrales para engorda de borregos Pelibuey y su cruza con Hampshire.	2
7	Diseño factorial 3 ²	Cultivo en tanques exteriores del alga roja <i>Eucheuma uncinatum</i> del golfo de california	2
8	Diseño factorial 3 ³	Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la actividad microbial y rendimiento de avena forrajera en un suelo andisol del departamento de Nariño, Colombia.	2
9	Diseño en parcelas divididas	Labranza de conservación y fertilización en el rendimiento de maíz y su efecto en el suelo.	3



Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
Clave IF021 Diseños Experimentales

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidades de competencia	No.	Unidad de competencia	Horas Teoría	Horas Práctica			Horas Totales
				Laboratorio	Taller	Campo	
	1	Identifica los métodos estadísticos como herramienta fundamental para el análisis de resultados de investigación bajo un enfoque metodológico cuantitativo.	6		10		16
	2	Comprende los conceptos básicos de diseños experimentales e identifica las etapas necesarias para llevar a cabo un experimento	6		10		16
	3	Aplica los diseños experimentales clásicos, analiza e interpreta los resultados para obtener inferencias estadísticas válidas.	22		30		52
	4	Propone diseños experimentales con una o más fuentes de variación.	6		30		36
Horas Totales			40		80		120

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Unidad de competencia 1:	Identifica los métodos estadísticos como herramienta fundamental para el análisis de resultados de investigación bajo un enfoque metodológico cuantitativo.		
Competencias genéricas:	Aplicar conocimientos previos y ser consciente de su aplicación.		
Competencias específicas:	<p>Conoce los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño de estudios, en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.</p> <p>Conoce, sabe seleccionar y sabe aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.</p>	Nivel taxonómico de la competencia	Nivel 2. Comprensión
Producto integrador :	Mapa mental sobre métodos estadísticos descriptivos e inferenciales y su aplicación	taxonómico del producto	Nivel 2. Comprensión



**Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
 Clave IF021 Diseños Experimentales**

Unidad de contenido 1	1. Diagnóstico-Repaso 1.1. Método científico y artículo científico. 1.2. Estadística: hojas de registro, conceptos básicos, descriptores, gráficas, gaussianidad, pruebas de hipótesis, comparaciones múltiples, homocedasticidad, análisis de regresión lineal, réplicas y pseudo-réplicas, variable control, datos extremos, error experimental, exactitud y precisión, consideraciones sobre el tamaño de la muestra.
Horas:	16

COMPETENCIA 1: Actividades de aprendizaje							
Atributos de la competencia							
Conocimientos		Habilidades cognitivas			Actitudes y valores		
Identifica y reconoce el uso de los métodos estadísticos.		Estructura ideas de manera clara y coherente.			Capacidad analítica y de síntesis.		
Actividades de aprendizaje							
Tipo de actividad	Nombre	Propósito	Horas	Técnica didáctica	Interacciones	Recursos y herramientas	Productos y/o criterios de evaluación
Actividad preliminar	Evaluación diagnóstica	Evaluar los conocimientos previos de bioestadística para su aplicación en diseños experimentales	2	Cuestionario	Unidireccional	Cuestionario diagnóstico en línea en la plataforma Classroom	Esta actividad no tiene calificación, el objetivo es que el alumno se haga consciente de si tiene o no los conocimientos previos necesarios para aplicarlos en el curso.
Actividad de aprendizaje	Revisión de los pasos del método científico	Reconocer los pasos del método científico en un artículo científico.	6	Discusión guiada	Multidireccional	El alumno realizará una investigación de lo que es el método científico. Entre todos harán una propuesta de los pasos del método científico. El alumno buscará un artículo científico en donde se realice un experimento e identificará cada uno de los pasos del mismo.	La investigación deberá estar basada en fuentes confiables



**Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
 Clave IF021 Diseños Experimentales**

Actividad integradora	Mapa mental del estadística descriptiva e inferencial	Resumir en un mapa mental las herramientas metodológicas que el alumno ha adquirido en cursos anteriores para su posterior uso y aplicación.	8	Recuperación de información y mapas mentales	Unidireccional	El alumno realizará un mapa mental sobre métodos estadísticos descriptivos e inferenciales y su aplicación.	El alumno realizará en formato digital un mapa mental que incluya los conceptos vistos en bioestadística. Debe hacerse como diagrama de flujo iniciando con el tipo de estadística (descriptiva o inferencial) / método estadístico /uso o aplicación.
------------------------------	---	--	---	--	----------------	---	--

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Unidad de competencia 2:	Comprende los conceptos básicos de diseños experimentales e identifica las etapas necesarias para llevar a cabo un experimento.		
Competencias genéricas:	Capacidad de comunicación oral y escrita. Capacidad de trabajo en equipo.		
Competencias específicas:	Identifica al diseño experimental como herramienta fundamental para el análisis de resultados de investigación bajo un enfoque metodológico cuantitativo.	Nivel taxonómico de la competencia	Nivel 1: Conocimiento
Producto integrador :	Glosario	Nivel taxonómico del producto	Nivel 1: Conocimiento
Unidad de contenido 2	2. Introducción al Diseño Experimental 2.1. ¿Qué es el Diseño Experimental? 2.2. Definiciones/conceptos usadas en Diseños experimentales. 2.3. Tipos de variabilidad 2.4. Planificación de un experimento (Pautas generales para diseñar experimentos) 2.5. Principios básicos del diseño experimental 2.6. Informe experimental 2.7. Características básicas de estilo de un informe experimental. 2.8. Ética en investigación biológica 2.9. Diseños experimentales clásicos 2.10 Modelos matemáticos de los diseños experimentales clásicos.		
Horas:	16		



Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
Clave IF021 Diseños Experimentales

COMPETENCIA 2: Actividades de aprendizaje							
ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA							
CONOCIMIENTOS		HABILIDADES COGNITIVAS			ACTITUDES Y VALORES		
Investiga, resume y expone los conceptos fundamentales del Diseño Experimental.		Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y comunicar ideas. Comprensión, planificación e innovación.			Trabajo en equipo y creatividad.		
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE							
Tipo de actividad	Nombre	Propósito	Horas	Técnica didáctica	Interacciones	Recursos y herramientas	Productos y/o criterios de evaluación
Actividad de aprendizaje	Introducción al Diseño de Experimentos.	Exponer los conceptos y definiciones usados en el Diseño Experimental para discutirlos y aplicarlos posteriormente.	10	Exposición	Multidireccional	En equipos, los alumnos realizarán exposiciones en línea de los temas asignados aleatoriamente.	La exposición será una grabación en video utilizando power point con audio. Todos los alumnos deberán participar. En todos los casos sin excepción tienen que dar ejemplos aplicados al Diseño experimental. Indispensable que pongan las citas en su presentación.
Integradora	Glosario	Realizar un glosario que resuma la terminología mas utilizada en Diseños Experimentales que sirva como consulta para el estudiante durante el curso.	6	Investigación	Unidireccional	El alumno realizará un glosario en formato libre de toda la terminología presentada por sus compañeros en las exposiciones.	El glosario es en formato libre, deberá contener el 100 % de los términos acordados en orden alfabético y con las citas correspondientes.



**Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
 Clave IF021 Diseños Experimentales**

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 3			
Unidad de competencia 3:	Aplica los diseños experimentales clásicos, analiza e interpreta los resultados para obtener inferencias estadísticas válidas.		
Competencias genéricas:	Analiza procedimientos para argumentar conclusiones. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.		
Competencias específicas:	Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.	NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA	Nivel 3: Aplicación
Producto integrador :	Cuaderno de ejercicios: ANOVAS	NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO	Nivel 3: Aplicación
UNIDAD DE CONTENIDO 3	<p>3. Diseño de experimentos clásicos</p> <p>3.1 Diseño completamente aleatorizado</p> <p>3.1.1 Modelo matemático del Diseño experimental completamente aleatorizado</p> <p>3.1.2 ANOVA paramétrico o Prueba de Kruskal-Wallis</p> <p>3.1.3 Comparaciones múltiples</p> <p>3.1.3.1 Comparación de medias entre tratamientos individuales.</p> <p>3.1.3.2 Comparación Gráfica de Medias.</p> <p>3.1.3.3 Comparación de promedios con la prueba de Bondad de Ajuste de Chi cuadrada.</p> <p>3.1.3.4 Comparación de tratamientos con una variable control.</p> <p>3.2 Diseño en bloques</p> <p>3.2.1 Concepto de bloque</p> <p>3.2.2 Modelo matemático del Diseño experimental en Bloques</p> <p>3.2.3 Diseño en bloques aleatorizado</p> <p>3.2.4 ANOVA del Diseño experimental en Bloques aleatorizados</p> <p>3.2.5 Diseño en bloques incompletos</p> <p>3.2.6 ANOVA del Diseño experimental en Bloques incompletos</p> <p>3.2.7 Comparaciones múltiples</p> <p>3.3 <u>Diseños con dos o más factores.</u></p> <p>3.3.1 Fracciones factoriales: Cuadrado latino</p> <p>3.3.2 Modelo matemático del Diseño experimental Cuadrado latino</p> <p>3.2.3 ANOVA del Diseño factorial Cuadrado latino</p> <p>3.4 <u>Diseños factoriales a dos niveles.</u></p> <p>3.4.1 Diseño factorial 2^k</p> <p>3.4.1.1 Diseño factorial 2^2</p> <p>3.4.1.2 Diseño factorial 2^3</p> <p>3.4.2 Modelo matemático del Diseño experimental factorial 2^k</p> <p>3.2.3 ANOVA del Diseño factorial 2^k</p> <p>3.5 <u>Diseños factoriales a tres niveles.</u></p> <p>3.5.1 Diseño factorial 3^k</p> <p>3.5.1.1 Diseño factorial 3^2</p> <p>3.5.1.2 Diseño factorial 3^3</p> <p>3.5.2 Modelo matemático del Diseño experimental factorial 3^k</p>		



**Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
 Clave IF021 Diseños Experimentales**

	3.5.3 ANOVA del Diseño factorial 3 ^k 3.6 Diseños experimentales multifactoriales con restricciones de aleatorización. 3.6.1 Diseño en parcelas divididas 3.6.2 Diseño en parcelas subdivididas 3.6.3 Modelo matemático del Diseño experimental en parcelas 3.6.4 ANOVA del Diseño experimental en parcelas
Horas:	52

COMPETENCIA 3: Actividades de aprendizaje							
ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA							
CONOCIMIENTOS		HABILIDADES COGNITIVAS			ACTITUDES Y VALORES		
Aplica los métodos estadísticos en la solución de problemas biológicos. Utiliza estadística descriptiva para sustentar sus conclusiones.		Comprende el planteamiento de un problema y propone solución. Analiza críticamente los factores que influyen en la toma de decisiones y resuelve problemas utilizando el algoritmo adecuado para el modelo experimental. Comunicación oral y escrita.			Trabajo colaborativo en equipo.		
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE							
Tipo de actividad	Nombre	Propósito	Horas	Técnica didáctica	Interacciones	Recursos y herramientas	Productos y/o criterios de evaluación
Actividad de aprendizaje	Diseños experimentales clásicos.	Exponer los diseños experimentales clásicos para su posterior aplicación.	35	Exposición	Unidireccional Multidireccional	<p>En equipos, los alumnos realizarán exposiciones en línea de los temas asignados aleatoriamente.</p> <p>El profesor explicará los algoritmos para resolver el modelo matemático de cada diseño experimental con un ejemplo enfocado a la solución de problemas biológicos.</p>	La exposición será en línea en formato libre. Todos los alumnos deberán participar. En todos los casos sin excepción tienen que dar definición, modelo matemático y 2 ejemplos del Diseño experimental. Agregar citas.
Actividad integradora	Cuaderno de ejercicios: ANOVAS	Resolver problemas mediante la aplicación de herramientas estadísticas descriptivas e inferenciales, para tomar decisiones en	17	Cuaderno de ejercicios	Unidireccional, Multidireccional	Los alumnos elaborarán un cuaderno de ejercicios con los problemas, aplicados a la investigación biológica, resueltos en clase.	El cuaderno de ejercicios deberá llevar: El problema, el modelo matemático, la prueba de hipótesis. Si se acepta la hipótesis alterna, las comparaciones



Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
Clave IF021 Diseños Experimentales

		investigaciones biológicas.					múltiples y la estadística descriptiva correspondiente.
--	--	-----------------------------	--	--	--	--	---

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA 4			
Unidad de competencia 4:	Propone diseños experimentales con una o más fuentes de variación.		
Competencias genéricas:	Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.		
Competencias específicas:	Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales. Capacidad para formular proyectos de investigación.	NIVEL TAXONÓMICO DE LA COMPETENCIA	Nivel 3: Aplicación
Producto integrador :	Diseño experimental.	NIVEL TAXONÓMICO DEL PRODUCTO	Nivel 3: Aplicación
Unidad de contenido 4	4. Diseños experimentales 1.1 Selección del tema 1.2 Revisión Bibliográfica (Introducción-Antecedentes) 4.2 Objetivo general y objetivos particulares 4.3 Diseño experimental (método de campo, laboratorio, tamaño de muestra, réplicas y análisis estadístico de los datos). 4.5 Exposición de la propuesta de Diseño experimental.		
Horas:	36		



Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
 Clave IF021 Diseños Experimentales

COMPETENCIA 4: Actividades de aprendizaje							
ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA							
CONOCIMIENTOS		HABILIDADES COGNITIVAS			ACTITUDES Y VALORES		
Conceptos y aplicaciones de los Diseños experimentales clásicos.		Búsqueda y análisis de información procedente de fuentes diversas.			Trabajo colaborativo en equipo, comunicación asertiva, organización y manejo del tiempo.		
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE							
Tipo de actividad	Nombre	Propósito	Horas	Técnica didáctica	Interacciones	Recursos y herramientas	Productos y/o criterios de evaluación
Actividad de aprendizaje	Tema y objetivos particulares	Plantear un problema biológico que se resuelva mediante un diseño experimental clásico.	6	Lluvia de ideas.	Multidireccional	Los alumnos trabajarán en equipos aleatorios el planteamiento de un problema biológico que se resuelva mediante un Diseño experimental clásico. Los alumnos atenderán lineamientos/recomendaciones para redactar objetivos y definir el título del trabajo.	Los alumnos expondrán a sus compañeros el tema, el título del trabajo y los objetivos general y particulares. Debe haber congruencia entre estos tres elementos. Se harán críticas y retroalimentación por pares.
Actividad de aprendizaje	Revisión bibliográfica	Realizar una revisión bibliográfica exhaustiva sobre el tema seleccionado para conocer la problemática a abordar.	10	Revisión bibliográfica.	Multidireccional	Los alumnos realizarán una revisión bibliográfica exhaustiva sobre el tema seleccionado con el objetivo de conocer que se sabe del tema y fundamentar la propuesta metodológica.	Los alumnos expondrán a sus compañeros su investigación bibliográfica de forma resumida, clara y concisa y con las citas correspondientes.
Actividad integradora	Diseño experimental	Diseñar y exponer una propuesta para resolver un problema biológico mediante un diseño experimental.	20	Exposición	Unidireccional Multidireccional	En equipos, los alumnos realizarán exposiciones de sus propuestas de Diseños Experimentales. Los problemas serán asignados aleatoriamente.	La exposición será en línea en formato libre. Todos los alumnos deberán participar. Los equipos se realizarán aleatoriamente. El profesor revisará el trabajo de cada equipo antes de la exposición final a sus compañeros.



Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
Clave IF021 Diseños Experimentales

FUENTES DE INFORMACIÓN (Referencias en formato APA 6.0)	
Bibliografía básica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Douglas C. Montgomery. 2008. Diseño y análisis de experimentos. 1ª Ed. Limusa. México. 686 pp. 2. Zar, H. J. 1999. Biostatistical Analysis. Prentice Hall. 4th Edition. New Jersey, USA. 663 pp.
Bibliografía complementaria	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gutiérrez Pulido, Humberto y de la Vara Salazar, Román. 2004. Análisis y Diseño de Experimentos. Ed. Mc Graw Hill, México. 2. Spalding, Bird. 1991. Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos. 1ª edición. Editorial Pearson 3. Cochran, W.G., y Cox, G.M. 1990. Diseños Experimentales. 2ª edición. Ed. Trillas México, DF. 6ª Impresión. 4. Federico, Arana. 2007. Método experimental para principiantes. 3ª edición. Ed. Joaquín Mortíz. México. 77 pp. 5. Riveros Rotge H.G., Julián Sánchez, A. y Riveros Rosas H. Método Científico experimental. 1ª edición. Editorial Trillas. 938 pp. 6. Daniel Peña. 2010. Regresión y diseño de experimentos. 1ª edición. Alianza editorial. España. 744 pp. 7. Canavos, G. C. 1988. Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos. McGraw-Hill. 1a edición. México, D.F. 650 pp. 8. 2. Mendenhall, W., Robert J. Beaver y Barbara M. Beaver. 2007. Introducción a la Probabilidad y Estadística. Editorial Thomson. 12ª edición. México, D.F. 743 pp. 9. Mendenhall, W. y T. Sincich., 1997. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Prentice Hall. 4a Edición. Edo de México. 1182 pp. 10. Said Infante Gil, Zárate de Lara P. Guillermo. Métodos estadísticos, un enfoque interdisciplinario. Ed Trillas. Segunda edición. 1990. 11. Cobb GW. Introduction to Design and Analysis of experiments. Ed Springer New York. 1999. 12. Cochran, WG, y Cox, GM. Diseños Experimentales. 2a edición. Ed. Trillas México, DF. 6a Impresión 1990. 13. Hoshmand RA. Experimental Research design and analysis; A practical approach for agricultural and natural Sciences. CRC Press London UK. 1994. 14. Infante Gil, Said. Zárate de Lara, Guillermo P. Métodos estadísticos: un enfoque interdisciplinario. Ed. Trillas Mexico, DF. 1986 15. Mandel J. The Statistical analysis of experimental data. Dover Publication, Inc. New York. 1964. 16. Martínez G A. Diseños experimentales: Métodos y elementos de teoría. Ed. Trillas, Mexico. DF. 1988. 17. Weber DC, Skillings JH. A first course in the design of experiments. A Linear Models Approach. Washintong DC. CRC Press LLC. 2000



Universidad de Guadalajara
Licenciatura en Biología
Diseño curricular intercentros CUCBA-CUCOSTA

Carta descriptiva de la unidad de aprendizaje
Clave IF021 Diseños Experimentales

Puerto Vallarta, Jalisco, 27 de agosto de 2020.

Presentó

Dra. Liza Danielle Kelly Gutiérrez

PROFESOR DEL CURSO

Revisado

Dra. Alma Rosa Raymundo Huizar

PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE CONTEXTO Y
METODOLOGÍA

Dra. Liza Danielle Kelly Gutiérrez

JEFE DE DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario
de la Costa



DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario
de la Costa



DIVISION DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

Dra. Rosío Teresita Amparán Salido

DIRECTOR DE DIVISIÓN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD