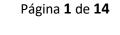


PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

1.	Descripción general del curso	
1.1	Nombre	Bioestadística II
1.2	Código	054211
1.3	Créditos	3
1.4	Carrera a la que se le sirve	Biología
1.5	Requisitos	Bioestadística I (044111)
1.6	Año	2024
1.7	Ciclo académico	Quinto
1.8	Fecha de inicio y finalización	Fecha de inicio: 23 de enero Fecha de finalización: 8 de mayo
1.9	Salón, laboratorio y otros espacios en	Salón 305, edificio T-11
1.9	los que se realizará	Plataforma Moodle
1.10	Horario	Martes: 13:45 a 15:45
		Miércoles: 13:45 a 14:45
1.11	Página web o blog	No aplica

2. Pe	2. Personal académico		
2.1	Departamento o Coordinación de Área al que pertenece el curso	Unidad de Biometría	
2.2	Escuela o Programa	Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas	
2.3	Profesor/es	Lic. Oscar Federico Nave Herrera	
2.4	Correo electrónico	fedenave@profesor.usac.edu.gt	
2.5	Auxiliar de cátedra	María Fernanda López Cortez	
2.6	Atención al estudiante	Profesor: Atención de lunes, jueves y viernes, de 11:00 a 14:30 horas, Unidad de Biometría, tercer nivel del edificio T-11, oficina 306. Auxiliar de Cátedra: Atención de lunes a viernes de 10:00 a 14:00 horas, Unidad de Biometría, tercer nivel del edificio T-11, oficina 306.	

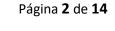




PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

2. Personal académico					
	Cada viernes se abrirá un foro en la plataforma Moodle para que los estudiantes planteen sus dudas sobre los temas de la semana, las cuales serán respondidas el siguiente martes antes del mediodía. También pueden comunicarse con el profesor por medio de correo electrónico o el correo de Moodle.				

3. De	escripción general del curso	
3.1	Descriptor	Análisis de varianza, pruebas post andeva, análisis de regresión y correlación, muestreo, diseños experimentales, índices de diversidad, estadística no paramétrica.
3.2	Introducción	El curso de Bioestadística II se encuentra ubicado en el quinto ciclo de la carrera de Biología y pretende que el estudiante, luego de haber recibido un curso básico de bioestadística, utilice la estadística inferencial; el curso abarcará aspectos específicos, tales como análisis de varianza, análisis de regresión y correlación, diseño de la investigación y diseños experimentales, cálculo del número de muestras y réplicas, diseños muestreo, pruebas no paramétricas e índices de diversidad. Se espera que el estudiante logre relacionar los conocimientos fundamentales de su carrera con la estadística, así como la importancia de su aplicación para asegurar la calidad de la información que se genera. Los contenidos se trabajarán mediante presentaciones en clase, análisis de casos y de problemas, que se trabajarán mediante actividades teóricas y prácticas distribuidas en el tiempo asignado en clase, más un tiempo adicional razonable que deberán invertir los estudiantes para complementar los conocimientos, realización de tareas y evaluaciones específicas y un laboratorio para continuar con el aprendizaje del lenguaje R. Se utilizará el complemento de

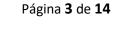




PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

3. Descripción general del curso análisis de datos de Microsoft Excel y el paquete R para que los estudiantes puedan manejar y analizar datos.

4. Ok	ojetivos de aprendizaje del curso	
4.1	Nivel cognitivo	 Aplicar los principios de las pruebas de hipótesis en el análisis de datos. Aprender a seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos de la biología. Desarrollar las pruebas de hipótesis para la varianza de una o más poblaciones. Conocer y aplicar los modelos del análisis de varianza para comparar tres o más medias. Identificar y aplicar las pruebas postandeva en diversos modelos de investigación Determinar el tamaño del efecto y su interpretación como estimación de las diferencias detectadas por el análisis de varianza. Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, el análisis de correlación y análisis de regresión. Aplicar los elementos del diseño de una investigación y diseños experimentales. Analizar la información sobre técnicas de muestreo útiles en Biología. Conocer y aplicar las técnicas de análisis no paramétrico. Conocer los conceptos de índices de diversidad, así como su relación con el diseño y análisis estadístico.
4.2	Nivel psicomotriz	 Utilizar las herramientas estadísticas necesarias para el manejo de datos de investigación.





PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

4. Ok	4. Objetivos de aprendizaje del curso					
		 Analizar descriptivamente e inferencialmente datos categóricos y numéricos. Conectar los conceptos y conocimientos con el análisis de datos para su interpretación 				
4.3	Nivel afectivo	 Estimular el desarrollo del pensamiento estadístico. Vincular el análisis estadístico con situaciones reales para el análisis y tomas de decisión para la resolución de problemas. 				

5. Valores y principios

En la enseñanza de las carreras científico-tecnológicas, es esencial que el estudiante adquiera una comprensión de ciertos valores y una profunda afinidad hacia ellos. Debe adquirir un vigoroso sentimiento de lo que es ética y moralmente bueno. Eso se logra fomentando los valores en clase como la puntualidad, responsabilidad, respeto, honestidad, excelencia y servicio. Además, se pretende desarrollar la cooperación y trabajo en equipo, la autocrítica y el compromiso social.

En el caso de la Bioestadística, los principios éticos son fundamentales para el manejo correcto de datos y presentación de resultados, a fin de que estos puedan tener un sustento objetivo y verificable.

6. Metodología

Los contenidos se trabajarán mediante presentaciones en clase, análisis de casos y de problemas, que se desarrollarán mediante actividades teóricas y prácticas distribuidas en el tiempo asignado en clase, más un tiempo adicional razonable que deberán invertir los estudiantes para complementar los conocimientos, realización de tareas y evaluaciones específicas y un laboratorio para continuar con el aprendizaje del lenguaje R. Se utilizará el complemento de análisis de datos de Microsoft Excel y el paquete R para que los estudiantes puedan manejar y analizar datos. Se utilizará la plataforma Moodle para compartir las presentaciones, materiales complementarios, realización de hojas de trabajo, revisiones de literatura, foros y exámenes cortos.

"Id y Enseñad a Todos" Página 4 de 14

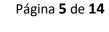




PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

7. Programación de las actividades académicas del curso

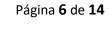
Unidad	Contenido de aprendizaje detallado	Actividades a realizar	Calendarización de las actividades a realizar	Modalidad de evaluación y ponderación de la Unidad
Introducción al curso		 Presentación y discusión del programa del curso Dinámica para repasar conceptos de Bioestadística I 	23 de enero	
Unidad I Análisis de varianza	 Teoría sobre pruebas de hipótesis Pruebas de hipótesis sobre la varianza de una, dos o más poblaciones Conceptos básicos del análisis de varianza Clasificación simple o de una vía Análisis de varianza de dos o más vías Aplicación del análisis de varianza 	 Clase Clase y hoja de trabajo Clase Clase Clase y hoja de trabajo Revisión de artículo sobre aplicación del análisis de varianza (Valverde, Valverde, & Solano, 2021) Lectura sobre el análisis de varianza (Fein, Gilmour, Machin & Hendry, 2021) 	24 de enero al 13 de febrero	 Hoja de trabajo con ejercicios de pruebas de hipótesis sobre la varianza Hoja de trabajo con ejercicios de pruebas de hipótesis sobre análisis de varianza Cuestionario sobre revisión de artículo Examen corto de comprobación de lectura





PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

Unidad	Contenido de aprendizaje detallado	Actividades a realizar	Calendarización de las actividades a realizar	Modalidad de evaluación y ponderación de la Unidad
Unidad II Pruebas postandeva	 Fundamentos de las pruebas postandeva y contrastes Comparaciones múltiples: Pruebas de mínima diferencia significativa de Fisher, rangos o intervalos múltiples de Duncan, Tukey y Dunnett Aplicación de las pruebas postandeva Medición del tamaño del efecto: Media estandarizada, coeficiente de correlación, eta y omega cuadrado Pruebas postandeva y tamaño del efecto 	 Clase Clase y hoja de trabajo Revisión de artículo sobre aplicación de las pruebas postandeva (Hilton & Armstrong, 2006)) Clase Lectura sobre pruebas postandeva y tamaño del efecto (Quinn & Keough, 2002) 	14 al 28 de febrero	 Hoja de trabajo con ejercicios de pruebas post andeva Cuestionario sobre revisión de artículo Examen corto de comprobación de lectura
Unidad III Análisis de correlación y regresión	 Análisis de correlación Fundamentos del análisis de regresión, cálculo de la ecuación de la recta y evaluación estadística de la regresión 	Clase y hoja de trabajoClase	5 de marzo al 3 de abril	 Hoja de trabajo con ejercicios de análisis de correlación Hoja de trabajo con ejercicios de análisis de regresión simple y múltiple





PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

Unidad	Contenido de aprendizaje detallado	Actividades a realizar	Calendarización de las actividades a realizar	Modalidad de evaluación y ponderación de la Unidad
	 Regresión múltiple Modelos lineales generalizados y mixtos Aplicación de los análisis de correlación y regresión 	 Clase y hoja de trabajo Clase Revisión de artículo sobre aplicación del análisis de correlación y regresión (Pinazo, Incio & Campos, 2020) Lectura sobre análisis de correlación y regresión (Herzog, Francis & Clarke, 2019) 		 Cuestionario sobre revisión de artículo Examen corto de comprobación de lectura
Unidad IV Diseños de investigación y diseños experimentales	 Diseño de una investigación Diseños experimentales y su aplicación Relación entre pregunta de investigación, objetivos, hipótesis, diseño y análisis estadístico (coherencia metodológica) Manejo de datos en investigación Desarrollo del diseño de la investigación 	 Clase Clase Clase y hoja de trabajo Revisión de artículo sobre el manejo de datos en investigación (Kanza & Knight, 2022) Lectura sobre el desarrollo del diseño de la investigación (Dean, Voss & Draguljić, 2017) 	9 al 16 de abril	 Hoja de trabajo con ejercicios sobre coherencia metodológica Cuestionario sobre revisión de artículo Examen corto de comprobación de lectura

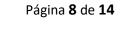
"Id y Enseñad a Todos" Página 7 de 14





PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

Unidad	Contenido de aprendizaje detallado	Actividades a realizar	Calendarización de las actividades a realizar	Modalidad de evaluación y ponderación de la Unidad
Unidad V Muestras, réplicas y diseños muestrales	 Cálculo del número de muestras y número de réplicas Tipos y diseño de muestreo Consideraciones en la obtención de datos biológicos Manejo de datos faltantes en el muestreo Elementos de muestreo 	 Clase y hoja de trabajo Clase Clase Clase Revisión de artículo sobre manejo de datos faltantes (Heymans & Twisk, 2022) Lectura sobre elementos de muestreo (Motulsky, 2018) 	17 al 24 de abril	 Hoja de trabajo con ejercicios sobre cálculo del número de muestras y réplicas Cuestionario sobre revisión de artículo Examen corto de comprobación de lectura
Unidad VI Estadística no paramétrica	 Estadística y pruebas no paramétricas Métodos no paramétricos de uso común Aplicación de la estadística no paramétrica 	 Clase y hoja de trabajo Revisión de artículo sobre métodos no paramétricos de uso común (Badii et al., 2012) Lectura sobre aplicación de la estadística no paramétrica (Gómez-Gómez, Danglot-Banck & Vega-Franco, 2003) 	30 de abril al 7 de mayo	 Hoja de trabajo con ejercicios sobre estadística no paramétrica Cuestionario sobre revisión de artículo Examen corto de comprobación de lectura
Unidad VII Análisis de diversidad	 Tipos de diversidad y métodos para estimación de la diversidad Tratamiento estadístico de los datos para el 	• Clase	8 de mayo	Examen corto de comprobación de lectura





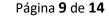
PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

Unidad	Contenido de aprendizaje detallado	Actividades a realizar	Calendarización de las actividades a realizar	Modalidad de evaluación y ponderación de la Unidad
	cálculo de índices de diversidad • Métodos para medir la biodiversidad	 Lectura sobre métodos para medir la biodiversidad (Álvarez et al., 2004) 		
Laboratorio: Uso del programa R	 Historia y descripción general del software R Introducción a R Ingreso de datos en R y almacenamiento de datos Funciones en R Pruebas de hipótesis Análisis de varianza Correlación Regresión lineal 	Clases y ejercicios prácticos	27 de febrero, 5 de marzo, 2, 9, 16 y 30 de abril Se utilizará el segundo período de los martes	 Hoja de trabajo sobre elaboración y ejecución de script para el análisis de datos Examen corto

8. Evaluación del aprendizaje

La evaluación del curso se lleva a cabo a través de: Exámenes parciales, comprobaciones de lectura por medio de exámenes cortos al final de cada unidad, cuestionarios de análisis de artículos o revisiones de literatura y hojas de trabajo prácticas.

Descripción de la actividad de evaluación	Punteo	Porcentaje
Exámenes parciales	Primero: 7	
	Segundo: 7	
	Tercero: 7	
	Total: 21	26.25
Siete comprobaciones de lectura (exámenes cortos)	14	17.50
Seis cuestionarios de análisis de artículos	12	15.00

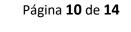




PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

Ocho hojas de trabajo	24	30.00
Hoja de trabajo y examen corto, laboratorio de R	6	7.50
Participación en foros	3	3.75
Total zona	80	100.00

9. Referencias			
		Descripción	Disponible en
9.1	Bibliografía principal u obligatoria	No se recomienda un solo libro de texto, las bibliografías que se sugieren y enlistan en el siguiente inciso, se complementan y pueden ser útiles para el estudio de los diferentes temas que se tratarán en el desarrollo del curso.	
9.2	Bibliografía complementaria o recomendada	Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Villarreal, H. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.	Biblioteca personal del profesor
		Dean, A., Voss, D., & Draguljić, D. (2017). Design and analysis of experiments (2nd ed.). Cham, Switzerland: Springer.	
		Kothari, C. R. (2004). Research methodology, methods and techniques (2nd ed.). New Delhi, India: New Age International Limited, Publishers.	





PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

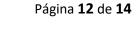
Referencias		
	Descripción	Disponible en
	Magurran, A. E. (2004). <i>Measuring bid diversity</i> . Oxford: Blackwell Publishing	
	Martínez-González, M. A., Sánchez-V A., Toledo, E., & Faulin, J. (Eds.) Bioestadística amigable (4a. ed.). Bar Elsevier.	(2020).
	Mendenhall, W., Beaver, R. J. & Beaver (2009). Introduction to probability statistics (13th Ed). Belmont, CA: Co Learning.	ty and
	Moncho-Vasallo, J. (2015). <i>Estadística a a las ciencias de la salud</i> . Bar Elsevier.	•
	Motulsky, H. (2018). <i>Intuitive biostatis</i> nonmathematical guide to statistical to (4 th . ed.). New York: Oxford University	thinking
	Ott, R. L., & Longnecker, M. (201 introduction to statistical methods ar analysis (6th ed.). Belmont, CA: Brook CENGAGE Learning.	nd data
	Quinn, G. P., & Keough, M. J. Experimental design and data analy biologist. New York: Cambridge Un Press.	ysis for
	Ruxton, G. D., & Colegrave, N.	(2016).





PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

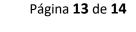
		 Descripción	Disponible en
		Experimental design for the life sciences (4th ed.). Oxford: Oxford University Press.	
		Tamhane, A. C. (2009). Statistical analysis of designed experiments, theory and applications. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.	
.3	Investigaciones relacionadas	No aplica	http://www.spentamexico.org/v7-n1/7(1)132-155.pdf http://www.wormbook.org/chapters/www_statisticalanalysis/statisticalanalysis.html https://open.umn.edu/opentextbooks/textbook
9.4	Recursos en línea	 Badii, M. H., Guillen, A., Araiza, L. A., Cerna, E., Valenzuela, J., & Landeros, J. (2012). Métodos no-paramétricos de uso común. Daena: International Journal of Good Conscience, 7(1), 132-155. Fay, D. S., & Gerow, K. (2013). A biologist's guide to statistical thinking and analysis. WormBook. Doi:10.1895/wormbook.1.1591.1 Fein, E. C., Gilmour, J., Machin, T., & Hendry, L. (2021). Statistics for research students. 	
		Australia: University of Southern Queensland Toowoomba. Gómez-Gómez, M., Danglot-Banck, C., & Vega-Franco, L. (2003). Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuándo usarlas. Revista Mexicana de Peditaría,	s/1191 https://www.medigraph ic.com/cgi- bin/new/resumen.cgi?I DARTICULO=8084





PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

9. Referencias		
3. Ivererencias		
	Descripción	Disponible en
	70(2), 91.99. Herzog, M. H., Francis, G., & Clarke, A. (2019). Understanding statistics and experimental design. How to not lie with statistics.	https://link.springer.co m/book/10.1007/978-3- 030-03499-3
	Switzerland: Springer. Heymans, M. W., & Twisk, J. W. R. (2022). Handling missing data in clinical research.	https://www.jclinepi.com/actio n/showPdf?pii=S0895- 4356%2822%2900218-9
	Journal of Clinical Epidemiology, 151, 185- 188. Hilton, A., & Armstrong, R. (2006). Stat Note 6: Post-hoc ANOVA tests. <i>Microbiologist, 7</i> (3),	https://pure.aston.ac.uk/ws/files/1450 1361/Statnote_6.pdf
	34-36. Kanza, S., & Knight, N. J. (2022). Behind every great research project is great data management. <i>BMC Research Notes</i> , <i>15</i> , <i>20</i> .	https://bmcresnotes.biomedc entral.com/articles/10.1186/s 13104-022-05908-5 https://www.biostathandbook.
	McDonald, J. H. (2014). <i>Handbook of biological statistics</i> (3rd ed.). Baltimore, MD: Sparky House Publishing.	http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf
	Moreno, C. E. (2001). <i>Métodos para medir la biodiversidad</i> . Zaragoza: M&T-Manuales y Tesis SEA.	https://repositorio.imarpe.gob
	Pinazo, K., Incio, A., & Campos, S. (2020). Pesquería y condición biológica del camarón Cryphiops caementarius (Molina, 1782) en	.pe/bitstream/20.500.12958/3 456/1/Boletin%2035- 1%20articulo4.pdf





PROGRAMA DE BIOESTADÍSTICA II

9. Referencias			
		Descripción	Disponible en
		ríos de Arequipa-Perú, 2016-2018. Boletín Instituto del Mar del Perú, 35(1), 37-48.	http://i2pc.es/coss/Articulos/Sorzano2018d.pdf
		Sorzano, C. O. S., & Parkinson, M. (2019). Statistical experiment design for animal research Valverda, A. Valverda, N. & Salana, B. (2021).	https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/arti
		Valverde, A., Valverde, N., & Solano, R. (2021). Eficacia del aceite de neem, aceite de eucalipto y caolín en el control biológico de Brevicoryne brassicae. Agroindustrial Science, 11(2), 185-192.	cle/view/3814/4440
9.5	Otros recursos	No aplica	

Elaborado por	Vo.Bo. Jefe o Coordinador	Vo.Bo. Director de Escuela
Oscar Federico Nave Herrera	Dr. Jorge Luis de León Arana	Dra. María Eunice Enríquez Cottón
	Duselion	(firma)
16 de enero de 2024	22.1.24	(fecha)16. de enero de 2024

"Id y Enseñad a Todos" Página **14** de **14**

