



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

PROGRAMA DE CURSO

De acuerdo a Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subinciso 3.1.3 del Acta No. 14-2020 de Sesión celebrada por Junta Directiva de la Facultad el 02 de abril de 2020

1. Descripción general del curso		
1.1	Nombre	Investigación Aplicada II
1.2	Código	84325
1.3	Créditos	4
1.4	Carrera a la que se le sirve	Licenciatura en Biología
1.5	Requisitos	Investigación Aplicada I (74325)
1.6	Año y ciclo lectivo en que se ofrece	Año 2023, 8°
1.7	Fecha de inicio y finalización	Inicio: 10 de julio de 2023 Final: 10 de noviembre de 2023
1.8	Horario	Sesiones de teoría: miércoles: 14:45 – 15:45 jueves: 13:45 – 14:45 viernes: 14:45 – 15:45  Sesiones de laboratorio. miércoles: 16:00 – 18:00
1.9	Salón, laboratorio y otros espacios en los que se realizará	Curso en línea
1.10	Página web o blog	Plataforma Moodle utilizada por la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia ( <a href="https://ccqfar.virtual.usac.edu.gt/">https://ccqfar.virtual.usac.edu.gt/</a> )

2. Personal académico



**“Id y Enseñad a Todos”**

Este documento ha sido elaborado de acuerdo a lo instruido por Junta Directiva de la Facultad en el Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subincisos 3.1.3. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

2.1	<b>Departamento o Coordinación de área al que pertenece el curso</b>	Departamento de Zoología, Genética y Vida Silvestre
2.2	<b>Escuela o Programa</b>	Escuela de Biología
2.3	<b>Profesor/es</b>	Dr. Pavel García
2.4	<b>Correo electrónico</b>	garcia.pavel@profesor.usac.edu.gt
2.5	<b>Auxiliar de cátedra</b>	No ha sido asignado
2.6	<b>Atención al estudiante</b>	Por medio de correos electrónicos, foro de dudas en la plataforma Moodle del curso. Video conferencias agendadas previamente.

### 3. Descripción general del curso

3.1	<b>Descriptor</b>	En esta segunda fase del curso de investigación las estudiantes y los estudiantes a partir de la identificación de las hipótesis de investigación y correspondientes predicciones deducidas realizan un análisis crítico de trabajos de investigación. Revisa y discuten como se manejan los datos de acuerdo al tipo de variable y cual es el objetivo de cada análisis de datos implementado en una investigación. Se relacionan con el proceso de presentación de los resultados y la discusión de estos. Tienen una aproximación al proceso de revisión por pares y la vinculación de los resultados de una investigación al marco teórico como medio de avance de la ciencia. Durante este proceso se discuten aspectos éticos de la investigación. Se familiarizan con diferentes formas de difusión, oral y escrito, del conocimiento adquirido para que sus resultados tengan impacto tanto en la comunidad académica y la resolución de problemas nacionales.
3.2	<b>Introducción</b>	En este curso se trabajará a partir de las bases



### *“Id y Enseñad a Todos”*

Este documento ha sido elaborado de acuerdo a lo instruido por Junta Directiva de la Facultad en el Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subincisos 3.1.3. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

		<p>filosóficas de la construcción del conocimiento científico discutidas en el curso de Investigación Aplicada I. Se analizará detenidamente el tipo de variables al que corresponde cada medición y dato recolectado en las investigaciones y como se enlaza a las predicciones derivadas de una hipótesis de investigación. Se revisará las formas de la presentación de resultados en gráficas y cuadros. Analizar como la discusión se realiza sobre los resultados de la investigación. Para este proceso se analizaran investigaciones y juegos de datos que permitan realizar ejercicios prácticos.</p>
<b>3.3</b>	<b>Valores y principios</b>	Responsabilidad, respeto, honestidad, pertinencia y excelencia.
<b>3.4</b>	<b>Actitudes esperadas</b>	<p>Todas las personas que asisten al curso deben participar en las clases de forma activa. Esto significa que se preparan para cada clase y participaran dando su opinión de forma respetuosa y constructiva hacia todos los participantes. Si tienen dudas sobre algún concepto en las lecturas o en la clase es responsabilidad del estudiante investigarlo y/o preguntar para tener aclaraciones.</p> <p>Deben evitar el uso de celulares u otros dispositivos no relacionados con el curso durante las horas de clase.</p> <p>Cada uno de los participantes del curso es animado a indicar como desea que se dirijan los demás participantes a su persona, tanto nombre como pronombre.</p> <p>Cualquier forma de acoso o discriminación por cualquier motivo como son auto identificación de género, etnia, creencias religiosas, afiliación política, hacia los demás participantes del curso conllevará que se le solicite al participante que se</p>



### ***“Id y Enseñad a Todos”***

Este documento ha sido elaborado de acuerdo a lo instruido por Junta Directiva de la Facultad en el Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subincisos 3.1.3. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

		<p>retire de la clase. La reincidencia será motivo para solicitarle a la junta directiva de la Facultad la aplicación de la sanción correspondiente de acuerdo al reglamento de la USAC.</p> <p>El plagio es un acto que va contra toda ética profesional, responsabilidad, honestidad, respeto, excelencia y pertinencia. De tal manera que si algún trabajo que presenten los participantes es identificado como plagio tendrá una calificación de cero. La reincidencia será motivo para solicitarle a la junta directiva de la Facultad la aplicación de la sanción correspondiente de acuerdo al reglamento de la USAC.</p>
--	--	--

#### 4. Objetivos de aprendizaje del curso

<b>4.1</b>	<b>Nivel cognitivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lea y analice críticamente los informes técnicos, artículos científicos, carteles científicos u otro medio de presentación de resultados de una investigación científica.</li> <li>- Explique cómo se relacionan los resultados con la hipótesis de investigación y el marco teórico.</li> </ul>
<b>4.2</b>	<b>Nivel psicomotriz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Haga uso adecuado de las figuras y cuadros para la presentación de resultados.</li> <li>- Capaz de describir resultados de una investigación.</li> <li>- Conozca los fundamentos del software R para el análisis de datos y presentación de resultados.</li> </ul>
<b>4.3</b>	<b>Nivel afectivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conozca que investigación desarrollan las unidades de investigación de la USAC.</li> <li>- Desarrolle redes de trabajo en el tema de investigación de su interés.</li> </ul>

#### 5. Metodología

##### *“Id y Enseñad a Todos”*

Este documento ha sido elaborado de acuerdo a lo instruido por Junta Directiva de la Facultad en el Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subincisos 3.1.3. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.



Para alcanzar los objetivos del curso se desarrollarán secciones de discusiones acerca de la literatura sugerida y extras que sean propuestas por cualquiera de los participantes. Habrán presentaciones de investigadoras invitadas e investigadores invitados. Presentaciones acumulativas del desarrollo del análisis de investigaciones por parte de estudiantes y prácticas de laboratorio.

El desarrollo de este curso estará sujeto a las disposiciones de Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Consejo Superior Universitario, y del Gobierno de la República de Guatemala.

### ***“Id y Enseñad a Todos”***

Este documento ha sido elaborado de acuerdo a lo instruido por Junta Directiva de la Facultad en el Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subincisos 3.1.3. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.



## 6. Programación de las actividades académicas del curso: Sección pedagógica

Semanas/ Temas	Fechas	Objetivos	Contenidos	Actividades de aprendizaje	Materiales y recursos	Instrumento de evaluación
Presentación del curso y desarrollo	12-07-2023	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar de los objetivos y estrategias del curso.</li> <li>- Resolución de dudas particulares o generales sobre el curso.</li> <li>- Identificar fuentes de información de interés para la investigación.</li> </ul>	<p>Presentación y revisión del Programa del Curso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos del curso</li> <li>- Horario del curso</li> <li>- Dinámica del curso: Moodle, responsabilidad de leer cada quien.</li> <li>- Contenido</li> <li>- Forma de contacto y horarios para atención al estudiante.</li> <li>- Sistema de evaluación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión y discusión del programa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma Moodle del curso</li> <li>- Sesión en Google Meets</li> <li>- Foro Moodle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación en la discusión</li> </ul>

<p>Ética y autoría en la investigación</p>	<p>12-07-2023 13-07-2023</p>	<p>- Discutir que es la ética en la investigación.  - Discutir la invención y/o ajuste de datos de datos.</p>	<p>- Video Paradojas del Nihilismo <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3cYAsJClEg">https://www.youtube.com/watch?v=3cYAsJClEg</a>  Discusión  Tema: Casos de plagio e invento de datos. La literatura que se cita, realmente la he leído.  Discusión de lecturas  Martinson, B. C., Anderson, M. S., &amp; De Vries, R. (2005). Scientists behaving badly. Nature, 435(7043), 737-738.  Pennisi, E. (2020). Prominent spider biologist spun a web of questionable data. Science, Vol. 367, 613-614. DOI: <a href="https://doi.org/10.1126/science.367.647">10.1126/science.367.647</a></p>	<p>2 periodos de teoría para discusión.</p>	<p>- Plataforma Moodle del curso - Sesión en Google Meets - Foro Moodle  Lectura previa de los artículos:  Aluja, M., &amp; Birke, A. (2004). Panorama general sobre los principios éticos aplicables a la investigación científica y la educación superior. El papel de la ética en la investigación científica y la educación</p>	<p>- Participación en la discusión</p>
--	----------------------------------	---	---	---	---	--

			<p><a href="#">8.613</a></p> <p>Pennisi, E. (2022). Embattled spider biologist resigns university post. Ecologist Jonathan Pruitt agrees to leave McMaster University, but reasons are still undefined. Science, ScienceInsider. doi: 10.1126/science.add9160</p>		<p>superior, 2, 87-143.</p> <p>Aréchiga, H. (2004). Los aspectos éticos de la ciencia moderna. Aluja M, Birke, A, (coords.) El papel de la ética en la Investigación Científica y la Educación superior. 2ª ed. México: FCE, Academia Mexicana de Ciencias, 41-65.</p> <p>Rivero Weber, P. (2006). Apología de la inmoralidad. O. Rivero y R. Paredes</p>	
--	--	--	---	--	---	--

					(comps.), Ética en el ejercicio de la medicina. México, UNAM-Panamericana.	
	14-07-2023	- Definición de la autoría en la investigación y la propiedad de los datos	<p>¿Quién es autor en una investigación?</p> <p>Cada estudiante revisará al menos 2 artículos de su interés en revistas indexadas (ya sea con factor de impacto o índice Scimago). De estos artículos revisara la declaración de que hizo cada autor en el trabajo.</p> <p>Discusión de la disparidad de quien es autor por genero.</p> <p>- Else, H. (2022). 'Ignored and not appreciated': Women's research contributions</p>	Discusión de lecturas	<p>- Plataforma Moodle del curso</p> <p>- Sesión en Google Meets</p> <p>- Foro Moodle</p>	- <i>Participación en la discusión</i>

			often go unrecognized. Nature. doi: <a href="https://doi.org/10.1038/d41586-022-01725-9">https://doi.org/10.1038/d41586-022-01725-9</a>			
	19-07-2023	- Exploración de herramienta para la escritura científica	Práctica:  Fundamentos de LaTeX en la escritura científica.	Laboratorio	- Plataforma Moodle del curso - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Reporte de la práctica. Calificación y retroalimentación del trabajo de otros dos compañeros.
	19-07-2023 20-07-2023	- Definición del orden de los autores en un artículo.  - Valor del acceso a la información, datos y especímenes.	- ¿Cómo se define el orden de los autores en un artículo científico?  Cada estudiante habrá buscado 3 artículos científicos indexados de su interés. En cada uno de estos revisará si la revista tiene un reglas para el orden.  Ejemplos a discutir:  - García, P., Novelo-Gutiérrez, R., Vázquez, G., & Ramírez, A.	- Discusión de lecturas.	- Plataforma Moodle del curso - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Participación en la discusión

			<p>(2016). Allochthonous vs. autochthonous energy resources for aquatic insects in cloud forest streams, Veracruz, Mexico. <i>Hidrobiológica</i>, 26(3), 483-496.</p> <p>- Ramírez-Castañeda, V., Westeen, E. P., Frederick, J., Amini, S., Wait, D., Achmadi, A. S., ... &amp; Tarvin, R. D. (in press). A set of principles and practical suggestions for equitable fieldwork in biology. PNAS. DOI: <a href="https://doi.org/10.32942/osf.io/uszd7">10.32942/osf.io/uszd7</a> . <a href="https://ecoevortexiv.org/uszd7">https://ecoevortexiv.org/uszd7</a></p> <p>- Boyero, L., Pérez, J., López-Rojo, N., Tonin, A. M., Correa-Araneda, F., Pearson, R. G., ... &amp; Yule, C. M. (2021). Latitude dictates plant</p>			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>diversity effects on instream decomposition. <i>Science Advances</i>, 7(13), eabe7860.</p> <p>- Acceso a los datos</p> <p><a href="https://www.cbd.int/abs/resources/videos.shtml">https://www.cbd.int/abs/resources/videos.shtml</a></p> <p>- Ramírez-Castañeda, V. (2020). Disadvantages in preparing and publishing scientific papers caused by the dominance of the English language in science: The case of Colombian researchers in biological sciences. <i>PLoS one</i>, 15(9), e0238372.</p>			
	21-07-2023	- Valor del acceso a la información, datos y especímenes.	<p>Discusión</p> <p>Ramírez-Castañeda, V., Westeen, E. P., Frederick, J., Amini, S., Wait, D., Achmadi, A. S., ... &amp; Tarvin, R. D. (in press). A set of principles and practical suggestions</p>	Discusión de lecturas	<p>- Plataforma Moodle del curso</p> <p>- Sesión en Google Meets</p> <p>- Foro Moodle</p>	- Participación en la discusión

			<p>for equitable fieldwork in biology. PNAS. DOI: <a href="https://doi.org/10.32942/osf.io/uszd7">10.32942/osf.io/uszd7</a> . <a href="https://ecoevorxiv.org/uszd7">https://ecoevorxiv.org/uszd7</a></p> <p>Martín-Martín, A., Costas, R., Van Leeuwen, T., &amp; López-Cózar, E. D. (2018). Evidence of open access of scientific publications in Google Scholar: A large-scale analysis. Journal of informetrics, 12(3), 819-841.</p>			
Resultados de una investigación.	26-07-2023	- Análisis de la presentación de los resultados de una investigación.	- Análisis y discusión de artículo científico.	<p>- Cada uno de los días los estudiantes seleccionaran un artículo científico para su análisis.</p> <p>En el identificarán la hipótesis, predicciones y /o objetivos de la investigación.</p> <p>Se discutirá: ¿Qué resultados esperarían</p>		- Participación en la discusión

				<p>ver de acuerdo a la hipótesis, predicciones y/o objetivos del artículo?</p> <p>¿Es clara la metodología?</p>		
	26-07-2023	- Fundamentos de SIG	Práctica: “Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica”	- Laboratorio	<p>- Plataforma Moodle del curso</p> <p>- Sesión en Google Meets</p> <p>- Foro Moodle</p>	- Reporte de la práctica. Calificación y retroalimentación del trabajo de otros dos compañeros.
	27-07-2023 28-07-2023	- Balance de figuras y cuadros en los resultados	<p>Contraste de 3 artículos de 3 periodos distintos.</p> <p>¿Cómo sería más fácil de comprender la información de los resultados?</p> <p>Capitulo 13. Results. Hofmann, A. H. (2016). 3 Edition. <i>Scientific writing and communication: papers,</i></p>	Discusión de lecturas	<p>- Plataforma Moodle del curso</p> <p>- Sesión en Google Meets</p> <p>- Foro Moodle</p>	- Participación en la discusión

			<i>proposals, and presentations</i> (p. 704). Oxford, UK.			
	02-08-2023	- Fundamentos de SIG	Práctica: “Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica”	- Laboratorio	- Plataforma Moodle del curso - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Reporte de la práctica. Calificación y retroalimentación del trabajo de otros dos compañeros.
	02-08-2023 03-08-2023 04-08-2023	- Respaldando lo que se dice con evidencia.	- Ver los siguientes videos y evaluar que aseveraciones dan las personas investigadoras para respaldar lo que están diciendo:  <a href="https://www.facebook.com/sociedadchilenadeevolucion/videos/388564389784405">https://www.facebook.com/sociedadchilenadeevolucion/videos/388564389784405</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IbtkjNOLsw">https://www.youtube.com/watch?v=IbtkjNOLsw</a>	Discusión de lecturas	- Plataforma Moodle del curso - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Participación en la discusión

	09-08-2023	I Parcial				- 1 Parcial
	09-08-2023 10-08-2023 11-08-2023	- Evaluación de potenciales temas finales	- Discusión de los temas potenciales que trabajara cada estudiante.  Cada estudiante preparara una presentación de 5 minutos explicando que tema desea abordar.	- Presentación y discusión de que debería o se esperaría que vaya dentro de los temas	- Plataforma Moodle del curso  - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Participación en la discusión
	16-08-2023 17-08-2023 18-08-2023	- Fundamentos de R	Práctica: “Fundamentos de R para biología.”	-Laboratorio	- Plataforma Moodle del curso  - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Reporte de la práctica. Calificación y retroalimentación del trabajo de otros dos compañeros.
	23-08-2023	- Figuras básicas en R	- Práctica: “Figuras básicas en R”	- Laboratorio	- Plataforma Moodle del curso  - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Reporte de la práctica. Calificación y retroalimentación del trabajo en otros dos compañeros.

	24-08-2023 25-08-2023 26-08-2023	- I Congreso Mesoamericano de Ecología y Evolución		- Experiencia de presentaciones y carteles científicos		-
Análisis de datos	29-08-2023	- Tipos de análisis de datos	- Identificación de los análisis de datos.  Lectura:  Davis, A. J., & Kay, S. (2023). Writing statistical methods for ecologists. <i>Ecosphere</i> , 14(5), e4539.  Zuur, A. F., Ieno, E. N., & Elphick, C. S. (2010). A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. <i>Methods in ecology and evolution</i> , 1(1), 3-14.	- Discusión de lecturas.	- Plataforma Moodle del curso  - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Participación en la discusión

	29-08-2023 30-08-2023 01-08-2023	- Análisis de datos en R	- Práctica: “Análisis de datos en R”	- Laboratorio	- Plataforma Moodle del curso  - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Reporte de la práctica. Calificación y retroalimentación del trabajo en otros dos compañeros.
	06-09-2023 07-09-2023	- Interpretación de análisis estadísticos en investigaciones en Biología	- Identificación del tratamiento de datos, estimación de parámetros y calculo de estadísticos.  - Relación de las pruebas estadísticas con las hipótesis y predicciones.  - Criterio de Información de Akaike -AIC-  - Diferenciar la significancia biológica de la significancia estadística	Discusión de lecturas.	- Plataforma Moodle del curso  - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Participación en la discusión
	13-09-2023	II Parcial				- II Parcial
	13-09-2023	- Evaluación de avance	- Discusión de los avances en resultados	- Presentación y discusión de que	- Plataforma Moodle del	- Participación en

	27-09-2023 28-09-2023 29-09-2023	en resultados	Cada estudiante preparara una presentación de 10 minutos explicando que tema desea abordar.	resultados parciales.	curso - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	la discusión
Discusión e inferencias	04-10-2023	- Analizar qué contiene la discusión de un artículo científico.	- Construcción de la discusión de un artículo.  - Conclusiones de una discusión.	- Análisis de la discusión de una investigación en base al marco teórico presentado, hipótesis de investigación, métodos y resultados.	- Plataforma Moodle del curso  - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Participación en la discusión
	05-10-2023 06-10-2023 11-10-2023 12-10-2023 13-10-2023	- Comprender como los resultados se vinculan al marco teórico general de una investigación.	- Generar la discusión de un artículo científico del que cada estudiante tendrá de la introducción a los resultados.	- Discusión de lecturas.	- Plataforma Moodle del curso  - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Presentación de artículos científicos  - Participación en la discusión
	18-10-2023	III Parcial				- III Parcial

	19-10-2023 25-10-2023 26-10-2023 27-10-2023	- Evaluación de avance en discusión de investigación	- Discusión de los avances en discusión  Cada estudiante preparara una presentación de 10 minutos explicando que tema desea abordar.	- Presentación y discusión de que resultados.	- Plataforma Moodle del curso  - Sesión en Google Meets - Foro Moodle	- Participación en la discusión
Difusión de la investigación científica	02-11-2023 03-11-2023 08-11-2023	- Identificación de los tipos de difusión científica	- Tipos de artículos científicos.  - Notas cortas. - Revisiones - Opiniones o Cartas al Editor - Artículos de Investigación Científica.  - Presentaciones en congresos.	- Discusión de presentaciones.	Plataforma Google Meets Foro Moodle	- Participación en clase.
	09-11-2023 10-11-2023	- Discusión de avances en proyectos	- Discusión de avances en los proyectos	- Discusión de que debería o se esperaría que vaya dentro de los temas	- Plataforma Moodle del curso  - Sesión en Google Meets	- Participación en la discusión



## 7. Evaluación del aprendizaje

Actividad de aprendizaje	Puntos	Porcentaje
Fundamentos de LaTeX para la investigación	5	5%
Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica	5	5%
Fundamentos de R	5	5%
Figuras básicas en R	5	5%
Análisis de datos usando R	5	5%
Presentación de avances	8	8%
I Parcial	10	10%
II Parcial	10	10%
III Parcial	10	10%
Presentación de artículos	10	10%
Participación en clase	7	7%
Zona	80	80%
Examen Final	20	20%
Total	100	100 %

° 80% de asistencia mínima es requisito para tener derecho a examen final, así como una zona mínima de 41 puntos.

### ***“Id y Enseñad a Todos”***

Este documento ha sido elaborado de acuerdo a lo instruido por Junta Directiva de la Facultad en el Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subincisos 3.1.3. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

## 8. Referencias

		Descripción	Disponible en
8.1	<b>Bibliografía principal u obligatoria</b>	<p>Aluja, M., &amp; Birke, A. (2004). Panorama general sobre los principios éticos aplicables a la investigación científica y la educación superior. El papel de la ética en la investigación científica y la educación superior, 2, 87-143.</p> <p>Aréchiga, H. (2004). Los aspectos éticos de la ciencia moderna. Aluja M, Birke, A, (coords.) El papel de la ética en la Investigación Científica y la Educación superior. 2ª ed. México: FCE, Academia Mexicana de Ciencias, 41-65.</p> <p>Boyero, L., Pérez, J., López-Rojo, N., Tonin, A. M., Correa-Araneda, F., Pearson, R. G., ... &amp; Yule, C. M. (2021). Latitude dictates plant diversity effects on instream decomposition. <i>Science Advances</i>, 7(13), eabe7860.</p> <p>Davis, A. J., &amp; Kay, S. (2023). Writing statistical methods for ecologists. <i>Ecosphere</i>, 14(5), e4539.</p> <p>Else, H. (2022). 'Ignored and not appreciated': Women's research contributions often go unrecognized. <i>Nature</i>. doi: <a href="https://doi.org/10.1038/d41586-022-01725-9">https://doi.org/10.1038/d41586-022-01725-9</a></p> <p>García, P., Novelo-Gutiérrez, R., Vázquez, G., &amp; Ramírez, A. (2016). <i>Allochthonous</i></p>	<p>- Bases de acceso a literatura científica de la Biblioteca Central, CEDOBF y otras discutidas en el curso de Investigación Aplicada I.</p> <p>- Aquellas lecturas que no se encuentren podrán ser solicitadas con al menos una semana de anticipación.</p>

### “Id y Enseñad a Todos”

Este documento ha sido elaborado de acuerdo a lo instruido por Junta Directiva de la Facultad en el Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subincisos 3.1.3. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

		<p><i>vs. autochthonous energy resources for aquatic insects in cloud forest streams, Veracruz, Mexico. Hidrobiológica, 26(3), 483-496.</i></p> <p>Capítulo 13. Hofmann, A. H. (2016). 3 Edition. Scientific writing and communication: papers, proposals, and presentations (p. 704). Oxford, UK.</p> <p>Martín-Martín, A., Costas, R., Van Leeuwen, T., &amp; López-Cózar, E. D. (2018). Evidence of open access of scientific publications in Google Scholar: A large-scale analysis. <i>Journal of informetrics</i>, 12(3), 819-841.</p> <p>Martinson, B. C., Anderson, M. S., &amp; De Vries, R. (2005). Scientists behaving badly. <i>Nature</i>, 435(7043), 737-738.</p> <p>Pennisi, E. (2020). Prominent spider biologist spun a web of questionable data. <i>Science</i>, Vol. 367, 613-614. <a href="https://doi.org/10.1126/science.367.6478.613">DOI: 10.1126/science.367.6478.613</a></p> <p>Pennisi, E. (2022). Embattled spider biologist resigns university post. <i>Ecologist</i> Jonathan Pruitt agrees to leave McMaster University, but reasons are still undefined. <i>Science</i>, ScienceInsider. doi: 10.1126/science.add9160</p> <p>Ramírez-Castañeda, V., Westeen, E. P., Frederick, J., Amini, S., Wait, D., Achmadi, A. S., ... &amp; Tarvin, R. D. (in press). A set of principles and practical suggestions for equitable fieldwork in</p>	
--	--	--	--

### **“Id y Enseñad a Todos”**

Este documento ha sido elaborado de acuerdo a lo instruido por Junta Directiva de la Facultad en el Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subincisos 3.1.3. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

		<p>biology. PNAS. DOI: <a href="https://doi.org/10.32942/osf.io/uszd7">10.32942/osf.io/uszd7</a>  <a href="https://ecoevorxiv.org/uszd7">https://ecoevorxiv.org/uszd7</a></p> <p>Rivero Weber, P. (2006). Apología de la inmoralidad. O. Rivero y R. Paredes (comps.), <i>Ética en el ejercicio de la medicina</i>. México, UNAM-Panamericana.</p> <p>Zuur, A. F., Ieno, E. N., &amp; Elphick, C. S. (2010). A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. <i>Methods in ecology and evolution</i>, 1(1), 3-14.</p>	
8.2	<b>Bibliografía complementaria o recomendada</b>	<p>Bolker, B. M. (2008). Ecological models and data in R. In <i>Ecological Models and Data in R</i>. Princeton University Press.</p> <p>Cohen, J. (1988). <i>Statistical power analysis for the behavioral Science</i> (2a. Ed.). Estados Unidos de América: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.</p> <p>Erickson, M. (2010). Why should I read histories of science? <i>History of the Human Science</i>, 23(4), 68-91.</p> <p>Gelman, A., Hill, J., &amp; Vehtari, A. (2020). <i>Regression and other stories</i>. Cambridge University Press.</p> <p>Gotelli, N.J. &amp; Ellison, A.M. (2004). <i>A primer of ecological statistics</i>. Estados Unidos de América: Sinauer Associates.</p> <p>Greene, A. E. (2013). <i>Writing science in plain English</i>. University of Chicago Press.</p> <p>Hobbs, N. T., &amp; Hooten, M. B. (2015). <i>Bayesian Models: A Statistical Primer for Ecologists</i>. 593 Princeton University Press.</p> <p>Hofmann, A. H. (2010). <i>Scientific writing and</i></p>	

### ***“Id y Enseñad a Todos”***

Este documento ha sido elaborado de acuerdo a lo instruido por Junta Directiva de la Facultad en el Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subincisos 3.1.3. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

		<p>communication: papers, proposals, and presentations (p. 704). Oxford, UK.</p> <p>Hulbert, S.H. (1984). Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. <i>Ecological Monograph</i>, 54(2): 187-211.</p> <p>Hurlbert, S. H. (2004). On misinterpretations of pseudoreplication and related matters: a reply to Oksanen. <i>Oikos</i>, 104(3), 591-597.</p> <p>Inoue, L. Y. ., Berry, D. a, &amp; Parmigiani, G. (2005). Relationship Between Bayesian and Frequentist Sample Size Determination. <i>The American Statistician</i>, 59(1), 79–87.</p> <p>Irvine, K. M., Dinger, E. C. &amp; Sarr, D. (2011). A power analysis for multivariate tests of temporal trend in species composition. <i>Ecology</i>, 92(10), 1879–1886.</p> <p>Jones, O., Maillardet, R., &amp; Robinson, A. (2014). Introduction to scientific programming and simulation using R. 2nd Edition. Chapman and Hall/CRC.</p> <p>Legendre, P., y Legendre, L. (1998). <i>Numerical ecology</i> (2 ed.). Amsterdam: Elsevier Science BV.</p> <p>Magurran, A. (2005). <i>Measuring Biological Diversity</i>: Blackwell Publishing Limited.</p> <p>Magurran, A. E., &amp; McGill, B. J. (Eds.). (2010). <i>Biological diversity: frontiers in measurement and assessment</i>. OUP Oxford.</p> <p>McElreath, R. (2020). <i>Statistical rethinking: A Bayesian course with examples in R and Stan</i>. Chapman and Hall/CRC.</p> <p>Montgomery, D.C. (2001). <i>Design and</i></p>	
--	--	---	--

### ***“Id y Enseñad a Todos”***

Este documento ha sido elaborado de acuerdo a lo instruido por Junta Directiva de la Facultad en el Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subincisos 3.1.3. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

		<p>analysis of experiments (5a. Ed.). Estados Unidos de América: John Wiley and Son.</p> <p>Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. España: M&amp;T-Manuales y Tesis SEA, Zaragoza</p> <p>Quinn, G.P. &amp; Keough, M.J. (2002). Experimental design and data analysis for biologists. Estados Unidos de América: Cambridge University Press.</p> <p>Rivero-Weber, P. (2004). Apología de la inmoralidad. Memorias de Seminario Universidad Autonoma de México.</p> <p>Rivero-Weber, P. y Pérez-Tamayo, R. (2006). Ética y bioética. Nexos.</p> <p>Sheppard, C.R. (1999). How large should my sample be? Some quick guide to simple size and the power of tests. Marine Pollution Bulletin, 38 (6): 439-447.</p> <p>Sutherland, W.J. (2006). Ecological census techniques (2a Ed.). Estados Unidos de América: Cambridge University Press.</p>	
8.3	<b>Investigaciones relacionadas</b>	<p>Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia (SF). Instructivo para la elaboración de tesis <i>Ad- gradum</i>. Universidad de San Carlos de Guatemala.</p> <p>Jiménez, R. A. (2021). Biogeografía y evolución de la biodiversidad en Guatemala, ¿ qué nos ha contado el ADN?. <i>Revista Científica</i>, 30(1), 37-47.</p>	
8.4	<b>Recursos en línea</b>	<p>- ¿Qué es la Ciencia?  <a href="https://undsci.berkeley.edu/#:~:text=%22Science%20makes%20people%20reach%20selflessly,American">https://undsci.berkeley.edu/#:~:text=%22Science%20makes%20people%20reach%20selflessly,American</a></p> <p>- Biología computacional -</p>	

### **“Id y Enseñad a Todos”**

Este documento ha sido elaborado de acuerdo a lo instruido por Junta Directiva de la Facultad en el Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subincisos 3.1.3. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

		<p><a href="https://gotellilab.github.io/Bio381/">https://gotellilab.github.io/Bio381/</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso a literatura <a href="http://biblioteca.usac.edu.gt/biblioteca2/bd.php">http://biblioteca.usac.edu.gt/biblioteca2/bd.php</a></li> <li>- Visualización interactiva de muestreo usando MCMC <a href="http://chi-feng.github.io/mcmc-demo/app.html">http://chi-feng.github.io/mcmc-demo/app.html</a></li> </ul>	
8.5	Otros recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa R - <a href="https://www.r-project.org/">https://www.r-project.org/</a></li> <li>- Rstudio - <a href="https://www.rstudio.com/">https://www.rstudio.com/</a></li> <li>- Stan - <a href="https://mc-stan.org/">https://mc-stan.org/</a></li> <li>- Seminarios de Evolución y Ecología - <a href="https://www.youtube.com/channel/UCMsYvoHLNVm4rbcTLj162zQ">https://www.youtube.com/channel/UCMsYvoHLNVm4rbcTLj162zQ</a></li> <li>- Seminarios de Pronostico en Ecología - <a href="https://ecoforecast.org/">https://ecoforecast.org/</a></li> <li>- Seminarios del Museo de Zoología de Vertebrados de la Universidad de California Berkeley -MVZ- <a href="https://www.youtube.com/user/mvzvideo1">https://www.youtube.com/user/mvzvideo1</a></li> <li>- Instrucciones para redactar un resumen informativo <a href="https://www.nature.com/documents/nature-summary-paragraph.pdf">https://www.nature.com/documents/nature-summary-paragraph.pdf</a></li> </ul>	

### ***“Id y Enseñad a Todos”***

Este documento ha sido elaborado de acuerdo a lo instruido por Junta Directiva de la Facultad en el Punto TERCERO, Inciso 3.1, Subincisos 3.1.3. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.