



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 I
1.2	Código	74325
1.3		4
1.4	Carrera a la que se le sirve	Licenciatura en Biología
1.5	Requisitos	Metodología de la Investigación II (020145) Bioestadística II (054211)
1.6	Año y ciclo lectivo en que se ofrece	Año 2022, 7°
1.7	Fecha de inicio y finalización	Inicio: 18 de enero de 2022 Final: 3 de mayo de 2022
1.8	Horario	Lunes de 13:45 a 15:45 Martes de 17:00 a 19:00
1.9	Salón, laboratorio y otros espacios en los que se realizará	Curso en línea
1.10	Página web o blog	Plataformas Google-meet y Moodle

2. Personal académico		
2.1	Departamento o Coordinación de área al que pertenece el curso	Departamento de Zoología, Genética y Vida Silvestre



“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.

2.2	Escuela o Programa	Escuela de Biología
2.3	Profesor/es	M. Sc. Pavel García (Ph.D. c)
2.4	Correo electrónico	garcia.pavel@profesor.usac.edu.gt
2.5	Auxiliar de cátedra	Bachiller Carlos André Chúa Velazquez
2.6	Atención al estudiante	Por medio de correos electronicos, foro en la plataforma Moodle del curso y videoconferencia acordada por cita previa.

3. Descripción general del curso

3.1	Descriptor	<p>En este curso las estudiantes y los estudiantes aprenden a plantear una investigación para construir nuevo conocimiento siguiendo un pensamiento científico. Las preguntas que buscan contestar las enmarcan en el conocimiento existente, de esta manera visualizan donde está el aporte nuevo que harán al cúmulo de conocimiento existente. Durante este proceso desarrollan tres habilidades.</p> <p>Primero, recopilan y analizan de forma crítica el conocimiento existente relacionado con un problema de investigación.</p> <p>Segundo, desarrollan una propuesta que les permitiría poner a prueba las predicciones derivadas de hipótesis de investigación que son posibles respuestas a las preguntas de investigación.</p> <p>Tercero, las estudiantes y los estudiantes comunican la relevancia científica y social de la propuesta de investigación de forma oral y escrita a diferentes actores sociales directos e indirectos e instituciones.</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.

3.2	Introducción	En este curso se abordaran las bases filosóficas de la construcción del conocimiento científico, pasando por qué es el pensamiento científico y la discusión de conceptos básicos como hipótesis de investigación, predicciones, unidades experimentales, diseño de experimentos tamaño de muestra y análisis estadísticos. Con el fin de que este conocimiento siga un proceso de educación por competencias los estudiantes desarrollarán una propuesta de investigación donde irán implentando cada uno de los temas discutidos. Esta propuesta será la base para el curso de Investigación Aplicada II donde llevaran a cabo su ejecución.
3.3	Valores y principios	Responsabilidad, respeto, honestidad, pertinencia y excelencia.
3.4	Actitudes esperadas	<p>Los estudiantes 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 estudiantes 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 es</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>motivo de expulsión del curso.</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 participante es identificado como plagio será anulado. La reincidencia será motivo de expulsión del curso.</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Objetivos de aprendizaje del curso

4.1	Nivel cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> - Comprenda los fundamentos de la investigación científica. - Sea capaz de plantear problemas de investigación científica. - Explique cómo este proceso de construcción de conocimiento impide que la ciencia sea dogmática.
4.2	Nivel psicomotriz	<ul style="list-style-type: none"> - Proponga una investigación científica, del área de las ciencias biológicas, que sea ejecutable en corto plazo. - Capaz de obtener datos que le permitan poner a prueba una hipótesis de investigación
4.3	Nivel afectivo	<ul style="list-style-type: none"> - Conozca que investigación desarrollan las unidades de investigación de la USAC - Desarrolle redes de trabajo en el tema de investigación de su interés - Desarrolle una propuesta de investigación financiable por el sistema nacional de investigación

5. Metodología

Para alcanzar los objetivos del curso se desarrollarán secciones de discusiones acerca de



“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.

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 de las propuestas de investigación por parte de las y los estudiantes y prácticas de laboratorio. Para el desarrollo de las investigaciones las y los estudiantes podrán buscar la colaboración complementaria y asesoría de expertos y profesionales del área de cada investigación como lo son profesores de la Escuela de Biología u otras dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala, otras entidades de Investigación Académica.

La pregunta de investigación que busquen contestar las y los estudiantes, normalmente, puede ser contestada utilizando bases de datos existentes (disponibles en bases de datos) o recabando nuevos datos. Dado que actualmente nos encontramos en una situación de pandemia, se recomienda que las investigaciones utilicen datos disponibles. Sin embargo, si las estudiantes y los estudiantes deciden recabar nuevos datos en el campo deberán estar conscientes que es un riesgo que decidieron correr y deben tomar todas las precauciones sanitarias para evitar contagios. El desarrollo 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.	18/01/2022	<ul style="list-style-type: none"> - Informar de los objetivos y estrategias del curso a todos los participantes - Resolución de dudas particulares o generales sobre el curso - Identificar fuentes de información de interés para la investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Programa del curso - Metodología y sistema de evaluación - Modelo de Protocolo de investigación - Acceso a literatura científica y datos - Qué lleva una presentación 	Lectura 1	Plataforma Google Meets Foro Moodle	Participación en la discusión
Epistemología	19/01/2022 25/01/2022	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender como se da la construcción del conocimiento científico - Discutir las diferentes variantes filosóficas de la construcción del conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría del conocimiento - Fenomenología - Representantes del pensamiento universal - Construcción del conocimiento 	Ver los videos 1-5 el 18/01/2022 Discusión de la lectura 2 el 24/02/2022. Énfasis en la pregunta de la investigación, fundamento para plantear la hipótesis de	<ul style="list-style-type: none"> - Video1 (https://www.youtube.com/watch?v=lpmf5AIBP_E) -Video 2 	Participación en la discusión

				investigación.	<p>(https://www.youtube.com/watch?v=B03fPV3NptA)</p> <p>- Video 3 (https://www.youtube.com/watch?v=Iyb-6vcNqyk)</p> <p>- Video 4 (https://www.youtube.com/watch?v=7c-DW1aq0XI)</p> <p>- Video 5 (https://www.youtube.com/watch?v=0Z3x4vplyLo)</p> <p>- Lecturas complementarias sugeridas:</p>	
--	--	--	--	----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

					<p>- Un cuento para empezar. Bunge, M. (2004). La investigación científica. Su estrategia y su filosofía. 3ra Edición. México: Siglo XXI Editores.</p> <p>- “El camino hacia la ciencia normal” de Kuhn, Thomas. 1962. La estructura de las revoluciones científicas. Octava Reimpresión 2004. Fondo de Cultura Económica.</p> <p>Plataforma Google meets</p>	
--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	01/02/2022 07/02/2022 08/02/2022 14/02/2022	- Construcción del conocimiento	- Hipótesis, teorías y/o modelos de la Biología	Presentaciones de los estudiantes de cada tema asignado. Listado de posibles temas sección 9.	Google meets.	Presentaciones sobre las teorías, hipótesis y modelos en Biología
El pensamiento científico en la investigación	15/02/2022	- Construcción y progreso en las líneas de investigación	- Un ejemplo de desarrollo de una línea de investigación	- Invitada.	Google meets	Participación.
	21/02/2022 22/02/2022	- Entender que es la ciencia.	- El método científico y sus variaciones a través de la historia - Ciencia básica y ciencia aplicada	Lectura 3 Lectura complementaria: "The real process of science" https://undsci.berkeley	Google meets	Participación.

			- Tipos de investigaciones	.edu/article/0_0_0/%3C?%20echo%20\$baseURL;%20?%3E/howscienceworks_02		
			- Ciencia básica y ciencia aplicada - Tipos de investigaciones	Lectura 4		
Etapas en el desarrollo del planteamiento de la Investigación	28/02/2022 01/03/2022	- Identificar las partes de un protocolo de investigación - Contrastar que es una hipótesis y que es una predicción	- Marco teórico - Planteamiento del problema - Objetivos - Hipótesis y predicciones	Lectura 5 Lectura 6	Google meets	Presentación de objetivos e hipótesis

	07/03/2022 08/03/2022 14/03/2022 15/03/2022	- Desarrollar preguntas de investigación e hipótesis	Presentaciones de hipótesis y predicciones de los proyectos estudiantiles		Google meets	Presentaciones de estudiantes.
	21/03/2022	- Analizar qué tan grande debe ser la muestra	- Definición de la muestra, tamaño de la muestra, diseño de la toma de muestra	Lectura pendiente	Google meets	Participación en clase
Análisis de los datos	22/03/2022 28/03/2022 29/03/2022 04/04/2022 05/04/2022	- Diseñar como poner a prueba hipótesis de investigación - Analizar diferencias entre hipótesis de investigación e hipótesis estadísticas	- Conceptos estadísticos básicos: tipos de variables, hipótesis nula, hipótesis alterna - La Estadística	Lectura pendiente	Google meets	Presentación de propuesta experimental

			<p>descriptiva univariada y multivariada</p> <ul style="list-style-type: none">- Pruebas estadísticas exploratorias que permiten reconocer patrones- Pruebas de hipótesis en la estadística frecuentista (paramétricas y no paramétricas) y en la estadística bayesiana			
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

	18/04/2022 al 26/04/2022	- Desarrollar la capacidad lógica de diseño de investigaciones	- Presentación de propuesta experimental		Google meets	Presentación de propuesta experimental
Financiamiento de la investigación	03/05/2022	- Conocer las fuentes de financiamiento en el sistema nacional de investigación e internacional	Fuentes de financiamiento nacional e internacional Consideraciones generales para lograr financiamiento de una propuesta	Lectura pendiente	Google meet	Protocolo escrito conjuntamente con la propuesta de financiamiento bajo las normas de la Dirección General de Investigación (USAC) para el 6 de mayo.

Otras consideraciones	03/05/2022	- Conocer aspectos legales y éticos de la investigación científica	Manejo de datos generados Licencias de investigación y colecta	Lectura pendiente	Google Meet	Participación en Clase
-----------------------	------------	--------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	-------------------	-------------	------------------------

7. Evaluación del aprendizaje

Esta sección debe estar relacionada con la columna “Instrumentos de evaluación”. Describir detalladamente la manera en que serán evaluados los aprendizajes de los estudiantes durante el curso.

Actividad de aprendizaje	Puntos	Porcentaje
Presentación de hipótesis, teorías y/o modelos de la biología.	11	11%
Presentación del planteamiento del problema (incluir pregunta(s) de investigación central).*	12.5	12.5%
Presentación de objetivos e hipótesis (incluir todo lo anterior con las correcciones producto de las observaciones).*	12.5	12.5%
Presentación de la propuesta experimental para poner a prueba la hipótesis y alcanzar los objetivos con una propuesta de análisis de los datos (incluir todo lo anterior con las correcciones producto de las observaciones).*	14	14%
Entrega del Protocolo escrito conjuntamente con la propuesta de financiamiento bajo las normas de la Dirección General de Investigación (USAC).	16	16%
Participación en clase	14	14%
Zona	80	80%
Examen Final	20	20%
Total	100	100 %

*60 % de la evaluación corresponde al informe escrito y 40 % a la presentación en clase.

8. Referencias

Descripción	Disponible en
-------------	---------------

8.1	Bibliografía principal u obligatoria	<p>Lectura 1: Himmelstein, D. S., Romero, A. R., Levernier, J. G., Munro, T. A., McLaughlin, S. R., Tzovaras, B. G., & Greene, C. S. (2018). Sci-Hub provides access to nearly all scholarly literature. <i>Elife</i>, 7, e32822.</p> <p>Lectura 2: Webster, C. R., Mahaffy, P. R., Flesch, G. J., Niles, P. B., Jones, J. H., Leshin, L. A., ... & MSL Science Team. (2013). Isotope ratios of H, C, and O in CO₂ and H₂O of the Martian atmosphere. <i>Science</i>, 341(6143), 260-263.</p> <p>Lectura 3: Chapter 2. Alternative views of the scientific method and of modeling en Hilborn, R., & Mangel, M. (2013). <i>The ecological detective</i>. Princeton University Press.</p> <p>Lectura 4: 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> <p>Lectura 5: Turbek, S. P., Chock, T. M., Donahue, K., Havrilla, C. A., Oliverio, A. M., Polutchko, S. K., ... & Vimercati, L. (2016). Scientific Writing Made Easy: A Step-by-Step Guide to Undergraduate Writing in the Biological Sciences. <i>The Bulletin of the Ecological Society of America</i>, 97(4), 417-426.</p> <p>Lectura 6: Sells, S. N., Bassing, S. B., Barker, K. J., Forshee, S. C., Keever, A. C., Goerz, J. W., & Mitchell, M. S. (2018). Increased scientific rigor will improve reliability of research and effectiveness of management. <i>The Journal of Wildlife Management</i>, 82(3),</p>	<p>- Bases de acceso a literatura científica de la Biblioteca Central, CEDOBF y otras discutidas en el primer día de clases.</p> <p>- Aquellas lecturas que no se encuentren podrán ser solicitadas con al menos una semana de anticipación.</p>
-----	---------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		485-494.	
8.2	Bibliografía complementaria o recomendada	<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>Eberhardt, L. L., y Thomas, J. M. (1991). Designing Environmental Field Studies. <i>Ecological Monographs</i>, 61(1), 53-73.</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>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>Gattei, S. (2004). Karl Popper's Philosophical Breakthrough. <i>Philosophy of Science</i>, 71(4), 448-466.</p> <p>Gittenberger, A., Draisma, S., Arbi, U.Y., Langerberg, V., Erftemeijer, P., Tuti Y. & Hoeksema, B.W. (2014). Coral reef organisms as bioregion indicators off Halmahera, Moluccas, Indonesia. <i>Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem</i>, n/a-n/a. doi:10.1002/aqc.2495</p> <p>Gotelli, N.J. & 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</i></p>	

		<p><i>English</i>. University of Chicago Press.</p> <p>Greenwood, J.J. & Robinson, R.A. (2006). Principles of Sampling. En Sutherland, W.J. (Ed.). <i>Ecological census techniques</i> (2a Ed.). Estados Unidos de América: Cambridge University Press, New York: 11-83.</p> <p>Hofmann, A. H. (2010). <i>Scientific writing and communication: papers, proposals, and presentations</i> (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, & 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. & Sarr, D. (2011). A power analysis for multivariate tests of temporal trend in species composition. <i>Ecology</i>, 92(10), 1879–1886.</p> <p>Legendre, P., y Legendre, L. (1998). <i>Numerical ecology</i> (2 ed.). Amsterdam: Elsevier Science BV.</p> <p>López, J.L. (1989). <i>Método e hipótesis científicos</i> (3a. Ed.). México: Editorial Trillas S.A.</p> <p>Magurran, A. (2005). <i>Measuring Biological Diversity</i>: Blackwell Publishing Limited.</p>	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Montgomery, D.C. (2001). *Design and analysis of experiments* (5a. Ed.). Estados Unidos de América: John Wiley and Son.

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. España: M&T-Manuales y Tesis SEA, Zaragoza

Mueller-Dombois D. & Ellenberg H. (2003). *Aims and methods of vegetation ecology*. Estados Unidos de América: John Wiley & Sons.

Peterman, R.M. (1990). Statistical power analysis can improve fisheries research and management. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 47, 2–15

Pineda, E., De Alvarado, E., De Canales, F. (1994). Metodología de la Investigación. Serie Paltex para ejecutores de programas de salud, 2da edición. OMS. 225 pp.

Quinn, G.P. & Keough, M.J. (2002). *Experimental design and data analysis for biologists*. Estados Unidos de América: Cambridge University Press.

Sheppard, C.R. (1999). How large should my sample be? Some quick guide to sample size and the power of tests. *Marine Pollution Bulletin*, 38 (6): 439-447.

Sutherland, W.J. (2006). *Ecological census techniques* (2a Ed.). Estados Unidos de América: Cambridge University Press.

		<p>Watson, J.D. (1981). La doble hélice. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.</p> <p>Zar, J (2010). <i>Biostatistical analysis</i> (5a. Ed.). Estados Unidos de América: Pearson Prentice Hall.</p>	
8.3	Investigaciones relacionadas	Indicar las referencias utilizando el sistema APA. Priorizar las investigaciones realizadas en la Facultad o en la Escuela, y además que sean investigaciones que contribuyen con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	
8.4	Recursos en línea	<p>- ¿Qué es la Ciencia? https://undsci.berkeley.edu/#:~:text=%22Science%20makes%20people%20reach%20selflessly,American</p> <p>- Biología computacional - https://gotellilab.github.io/Bio381/</p> <p>- Acceso a literatura http://biblioteca.usac.edu.gt/biblioteca2/bd.php</p> <p>- Visualización interactiva de muestreo usando MCMC http://chi-feng.github.io/mcmc-demo/app.html</p>	
8.5	Otros recursos	<p>- Programa R - https://www.r-project.org/</p> <p>- Rstudio - https://www.rstudio.com/</p> <p>- Stan - https://mc-stan.org/</p> <p>- Seminarios de Evolución y Ecología - https://www.youtube.com/channel/UCMsYvoHLNVm4rbcTLj162zQ</p> <p>- Seminarios de Pronostico en Ecología - https://ecoforecast.org/</p>	

		<p>- Seminarios del Museo de Zoología de Vertebrados de la Universidad de California Berkeley -MVZ- https://www.youtube.com/user/mvzvideo1</p> <p>- Instrucciones para redactar un resumen informativo https://www.nature.com/documents/nature-summary-paragraph.pdf</p>	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

9. Temas para investigar de teorías, hipótesis y/o modelos en Biología

No.	Temas propuestos
-----	------------------

1	Hipótesis de la reina roja
2	Hipótesis de tasa de crecimiento (The growth rate hypothesis)
3	El Trópico: cuna o museo
4	Teoría neutral unificada de la biodiversidad y la biogeografía
5	Teoría metabólica de la ecología (Metabolic theory of Ecology)
6	Teoría de la endosimbiosis
7	Filogeografía comparada
8	Evolución de las armas en los metazoos
9	Estructura filogenética de comunidades
10	La introgresión genética en la diversificación
11	Migración asistida en la conservación
12	El nicho ecológico en la dispersión de enfermedades
13	Divergencia o conservadurismo de nicho ecológico
14	Síndromes de polinización
15	Modelo de metapoblaciones en la conservación
16	Modelos de competencia interespecifica
17	Redes tróficas verdes y cafés
18	Diversidad taxonómica, diversidad funcional y diversidad filogenética
19	Efecto cascada, desde los depredadores a los productores primarios o viceversa (top-down versus bottom-up)
20	La genética de poblaciones y la conservación
21	Cambio climático y las especies de montaña
22	¿Es la evolución predecible?
23	Concepto de río continuo
24	Los isótopos estables y la migración de los organismos
25	¿De dónde toman agua las plantas?
26	Metabolismo de ríos
27	Evolución de las relaciones hospedero-parásito
28	Estudio de los caracteres de historia de vida (life-history traits) para comprender la evolución y ecología de los clados
29	Biología evolutiva del desarrollo (Evo-devo)
30	Adaptaciones a altas elevaciones en humanos