



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
CARRERA DE BIOLOGÍA
ÁREA: Metodología de la Investigación
PROGRAMA DE ESTUDIO

1. Datos de identificación del programa

Nombre de la asignatura: LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA VIII	
Ciclo escolar al que pertenece Octavo semestre, ciclo terminal	Área Académica: Metodología de la Investigación Orientaciones terminales: <ul style="list-style-type: none">• Biodiversidad• Biología del Desarrollo• Ciencias Ambientales• Ecología
Número de horas Teóricas: 0 Prácticas: 18 Número de créditos: 18	Fecha de elaboración 9 de septiembre de 2021
Prerrequisitos (temas aprendidos) -Método científico, análisis numérico, físico, químico y biológico, investigación informática y documental	

2. Relación con el plan de estudios

Contribución de la asignatura al perfil de egreso Esta asignatura permite al estudiante continuar con su formación científica para incorporarse a la investigación en cualquier nivel de la organización biológica, y considere en sus proyectos aspectos socioeconómicos y humanísticos, con una actitud ética y científica que valore su profesión, la naturaleza y favorezca los vínculos entre la Universidad y la Sociedad.
Introducción a la asignatura La asignatura se imparte en el octavo semestre del plan de estudios de la carrera, en la que se concluye el proyecto anual de investigación. Concretiza conocimientos teórico-prácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje adquiridos de manera vertical en los Laboratorios de Investigación Formativa (LIF) I al VII, con énfasis en análisis teórico, gráfico y estadístico, contraste de la hipótesis, discusión de resultados y elaboración de conclusiones; horizontalmente se vincula con las asignaturas Optativa de elección II, Obligatoria de elección II y III. La contribución del LIF VIII a las funciones profesionales permite al estudiante generar, integrar, aplicar y comunicar de forma oral y escrita conocimientos relacionados con la estructura y el funcionamiento de los sistemas biológicos; para resolver problemas de investigación en alguna de las orientaciones terminales. Además, prepara al estudiante para elaborar un proyecto de investigación en forma de protocolo financiable que se pueda someter a dictamen siguiendo un formato específico.

3. Objetivos del programa

Al finalizar el curso el estudiante habrá adquirido conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes en métodos, técnicas, gestión de la información especializada, para la continuación, seguimiento, conclusión y elaboración del informe en alguna de las cuatro orientaciones terminales. También habrá desarrollado actitudes y aptitudes para realizar trabajo en equipo, coordinación de grupos, liderazgo y aprendizaje en la elaboración de propuestas para conseguir financiamiento.

4. Líneas de investigación

Biodiversidad

Biodiversidad animal
Biodiversidad vegetal
Morfofisiología vegetal

Biología del Desarrollo

Biología celular y molecular
Biología de la reproducción
Citogenética y mutagénesis

Ciencias ambientales

Planificación ambiental para el desarrollo
Tecnología ambiental

Ecología

Ecología acuática
Ecología cuantitativa
Ecología terrestre

5. Orientación disciplinar

Metodología de la Investigación científica con base en un proyecto anual en alguna de las siguientes orientaciones terminales: Biodiversidad, Biología del Desarrollo, Ciencias Ambientales y Ecología.

6. Conocimientos. Habilidades

Conocimiento teórico	Horas	Actividades para adquirir habilidades	Horas
UNIDAD I	0		72
1. Investigación de laboratorio y/o campo.		1. Trabajo de investigación realizado en laboratorio y/o campo.	48
2. Análisis y adecuación de los métodos.		2. Taller de evaluación de los métodos.	6
3. Procesamiento de datos.		3. Manejo de bases de datos y análisis gráfico.	6
4. Análisis estadístico.		4. Selección y uso de software para el análisis estadístico.	12
UNIDAD II	0		108
1. Investigación de laboratorio y/o campo.		1. Trabajo de investigación realizado en laboratorio y/o campo.	72
2. Análisis e interpretación de los resultados.		2. Seminario I	12
3. Contrastación de la hipótesis.		3. Seminario II	6
4. Discusión de los resultados.		4. Seminario III	12
5. Elaboración de las conclusiones.		5. Seminario IV	6

UNIDAD III	0		108
1. Investigación de laboratorio y/o campo.		1. Trabajo de investigación realizado en laboratorio y/o campo	66
2. Elaboración del Informe final de la investigación con base en la siguiente estructura: 2.1. Portada 2.2. Título 2.3. Índice contenido 2.4. Introducción 2.5. Antecedentes 2.6. Planteamiento del problema 2.7. Hipótesis 2.8. Objetivos 2.9. Métodos 2.10. Resultados 2.11. Contrastación de la hipótesis 2.12. Discusión 2.13. Conclusiones 2.14. Referencias		2.1. - 2.9. Seminario I	6
		2.10. - 2.11. Seminario II	6
		2.12. - 2.14. Seminario III	6
3. Análisis de la estructura de un artículo científico y adecuación del informe final conforme al formato de una revista especializada.		3. Exposición oral por los profesores responsables. 3.1 Taller y presentación de la adecuación del informe de acuerdo con la revista seleccionada.	12
4. Conclusión del proyecto de investigación y presentación ante el grupo de investigación.		4. Seminario para la presentación escrita y oral del proyecto anual ante el grupo de investigación y el comité tutorial.	6
5. Presentación del proyecto en el foro de investigación escolar.		5. Preparación para la presentación del proyecto en el foro académico u otra reunión científica.	6

7 Estrategias de aprendizaje

Aspectos teóricos	Aspectos prácticos
Exposición oral Exposición audiovisual Ejercicios dentro y fuera del laboratorio Seminarios y talleres Manejo de bases de datos Lectura y análisis de literatura especializada	Trabajo de campo y/o laboratorio Manejo de material y equipo especializado de laboratorio y/o campo Empleo de técnicas analíticas y procedimientos metodológicos experimentales

8. Evaluación de los aprendizajes

Aspectos teóricos	Aspectos prácticos
Presentación de seminarios Alcance de los objetivos del proyecto de investigación Estructura y redacción final del proyecto de investigación Exposición del proyecto de investigación ante el comité tutorial	Trabajo en laboratorio y/o campo Trabajo en equipo Mapas conceptuales Diagramas de flujo Integración de resultados Análisis gráfico y estadístico Obtención y explicación de modelos

9. Calificación

Rubros teóricos	Parcial-Final (%)	Rubros prácticos	Parcial-Final (%)
Presentación de seminarios	15	Trabajo en laboratorio y/o campo	30
Alcance de los objetivos del proyecto de investigación	15	Trabajo en equipo	5
Estructura y redacción final del proyecto de investigación	10	Integración de resultados con base en el análisis gráfico, estadístico, obtención y explicación de modelos	15
Exposición del proyecto de investigación ante el comité tutorial	10	-----	-----
Total Teoría-Práctica	50		50
Total			100

10. Bibliografía

Bibliografía Básica:

- Alvarado-López, J. (2000). *Redacción y preparación del artículo científico*. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, Colegio de Postgraduados-Agrociencia.
- Baena-Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria.
- Farji-Brener, A. G. (2007). Una forma alternativa para la enseñanza del método hipotético-deductivo. *Interciencia*, 32(10), 716-720.
- Guillermina, B. P. (2017). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria.
- Haining, R. P., & Haining, R. (2003). *Spatial Data Analysis: Theory and Practice*. Cambridge University Press.
- Hardy, M. A., & Bryman, A. (2009). *Handbook of Data Analysis*. SAGE Publications.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, P. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Iglesias, M. E. (2015). *Metodología de la investigación científica: Diseño y elaboración de protocolos y proyectos*. Noveduc.
- Karpenko-Seccombe, T. (2020). *Academic Writing with Corpora: A Resource Book for Data-Driven Learning*. Routledge.
- Koepsell, D. R., y Ruíz de Chávez, M. H. (2015). *Ética de la investigación: Integridad científica*. Comisión Nacional de Bioética/Secretaría de Salud. Editarte.
- López, C. P. (2019). *Gráficos y estadística descriptiva con R*. Independently Published.
- Ortega, M. Y. C. (2020). *Análisis estadístico de datos espaciales con QGIS y R*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Ediciones UNED.
- Riera, V. A., Garrido, E. J., Vaquer, C. M., Puig, E. T., y Canela, N. V. (2014). *Guía para el análisis estadístico con R Commander*. Edicions Universitat.
- R Studio Team (2020). R Studio: Integrated Development for R. R Studio, PBC. <http://www.rstudio.com/>.
- Tamayo y Tamayo, M. (2001). *El Proceso de la Investigación Científica*. Limusa, Noriega Editores.
- Paradis, E. (2003). Manuel du programme R pour débutants [R para Principiantes Manual del programa] (J. Ahumada, Trad.).

Bibliografía Complementaria:

- Belcher, W. L. (2009). *Writing Your Journal Article in Twelve Weeks: A Guide to Academic Publishing Success*. SAGE Publications.
- Bonilla, J. Z. (2018). *Objetividad y racionalidad en la economía del conocimiento científico*. Ediciones Universidad de Salamanca.

Cordero, A. (2018). *Mitos y falsedades sobre el realismo científico*. Ediciones Universidad de Salamanca.

Dawson, C. W. (2000) *The Essence of Computing Projects: a Student's Guide*. Harlow: Prentice Hall.

Flick, U. (2009). *An Introduction to Qualitative Research*. SAGE Publications.

Lindsay, D., Poindron, P. y Morales, T. (2013). *Guía de redacción científica: De la investigación a las palabras*. Editorial Trillas.

Ortíz, D. D. (2018). *Diálogos nacionales sobre ética de la investigación 2015-2016 y política nacional de ética de la investigación, bioética e integridad científica: Memorias*. Colciencias.

Oshima, A., & Hogue, A. (2007). *Introduction to Academic Writing*. Pearson Education.

Pérez, C., y López, C. P. (2015). *R, lenguaje de programación y análisis estadístico de datos*. Ibergarceta.

Ritter, R. M. (2005). *New Hart's Rules: The Handbook of Style for Writers and Editors*. University Press.

Phan, L. H., & Baurain, B. (2011). *Voices, Identities, Negotiations, and Conflicts: Writing Academic English Across Cultures*. BRILL.

Press, O. U. (2016). *New Oxford Style Manual*. Oxford University Press.

Seely, J. (2013). *Oxford A-Z of Grammar and Punctuation*. Oxford University Press.

Silva, J. M. C., Meléndez, M. L. R., y Ortiz, D. D. (2019). *Formación en ética de la investigación, bioética e integridad científica en Colombia*. Universidad Militar Nueva Granada.

Zacarias, H., y Supo, J. (2020). *Metodología de la Investigación Científica: Para Las Ciencias de la Salud y Las Ciencias Sociales*. (3ª. ed.). Bioestadístico EEDU.

Waddingham, A. (2014). *New Hart's Rules: The Oxford Style Guide*. Oxford University Press.

Weber-Wulff, D. (2014). *False Feathers: A Perspective on Academic Plagiarism*. Springer Science & Business.

11. Perfil profesiográfico del docente

Biólogo preferentemente con posgrado y experiencia laboral en investigación básica o aplicada teórica o experimental en alguna de las orientaciones terminales.

12. Propuesta de evaluación del cumplimiento del programa

Para la evaluación del cumplimiento de los objetivos y operatividad del programa se realizará un seminario anual con la participación de todos los profesores adscritos a los Laboratorios de Investigación Formativa VII y VIII por medio de una rúbrica para evaluar la calidad de la asignatura.

13. Responsables de la elaboración del programa analítico

M. en C. Germán Calva Vásquez
 Dr. Arturo Eduardo Cano Flores
 M. en C. Eliseo Cantellano de Rosas
 Dr. Gerardo Cruz Flores
 Dr. Justo Salvador Hernández Avilés
 Dr. Ezequiel Hernández Pérez
 Dra. Patricia Rosas Saucedo
 Dr. Edelmiro Santiago Osorio
 Dr. Eloy Solano Camacho

14. Aprobación

Revisado por:	Aprobado por:
Comité Académico de la Carrera	H. Consejo Técnico de la FES Zaragoza