

## Ciencias de la Vida

### Temario de curso

Adscripción	
Programa de posgrado	Ciencias de la Vida
Orientación	Microbiología Celular y Molecular, Biotecnología Marina, Biomedicina y Bionanotecnología y Biología Ambiental
Fecha de registro en el DSE	Haga clic aquí para escribir una fecha.

Información del curso		
Nombre del curso		
FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN		
Periodo lectivo	Tipo	
Cuatrimestre III (agosto-diciembre)	Obligatorio	
Cursos previos		
Materias que se requiere haber tomado antes (una por renglón) o escriba Ninguna.		
Créditos	Horas de teoría	Horas de laboratorio
4	32	0
Elaborado por		
Haga clic aquí para escribir texto.		
Aprobado en reunión de Consejo de Programa de Posgrado (CPP)		
Haga clic aquí para escribir una fecha.		

#### Objetivos generales

Que el alumno maneje los elementos básicos para el diseño de experimentos mediante un proceso interactivo, respondiendo preguntas planteadas durante el curso.

#### Contenido temático

##### 1. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? 4 h

- 1.1. Leyes y paradigmas
- 1.2. Teorías
- 1.3. Hipótesis probables, conclusiones y trabajo futuro
- 1.4. Evidencia y experimentación
- 1.5. Experimentación o implementación

##### 2. Verdades y errores 4 h

- 2.1. Manejo de los conceptos: precisión, exactitud y sesgo
- 2.2. Importancia de la variabilidad
- 2.3. Verosimilitud
- 2.4. Variabilidad y error su importancia en la medición y el experimento
  - 2.4.1 Fuentes de variabilidad: Natural y experimental
  - 2.4.2 Fuentes de error: aparato, aleatorio, metodológico, humano
- 2.4.3 Honestidad en el error
- 2.5 Propagación y magnitud del error

## Ciencias de la Vida

- 2.6 Reducción del error
- 2.7 Estimación del error

### **3. El tamaño de las cosas y análisis dimensional 2 h**

- 3.1. Orden de magnitud
- 3.2. Análisis dimensional
- 3.3 Escalas lineares y logarítmicas. Efectos transescala
- 3.4 Índices proporciones y porcentajes
- 3.5 Sistema Internacional de Medidas (SI)

### **4. Prueba de hipótesis 4 h**

- 4.1.Las hipótesis deben predecir resultados y someterse prueba
- 4.2. Las hipótesis deben ser falseables
- 4.3.Las hipótesis de trabajo predicen resultados e intervalos de confianza

### **5. Materiales y métodos 6 h**

- 5.1. El secreto está en los detalles
- 5.2. Diagrama de flujo
- 5.3. Origen y calidad de materiales y aparatos
- 5.3.1. Efectos de impureza de materiales o condiciones
- 5.3.1. Calibración y precisión del equipo

### **6. Experimentos 8 h**

- 6.1 Diseño experimental ¿Qué hipótesis voy a probar?
- 6.2 Lo factible y la pregunta que se puede contestar.
- 6.3. Repetibilidad
- 6.4. Tamaño de muestra
- 6.5 Controles positivos y negativos
- 6.6. Laboratorio vs. campo
- 6.7 Sensibilidad de variables
- 6.8 Regresión o correlación
  - 6.8.1 Medidas centrales y de dispersión
  - 6.8.2. pruebas t de Student
  - 6.8.3 Regresión vs. correlación (causa vs. correspondencia)
- 6.9 Aliasing y autocorrelación

### **7. Resultados 4 h**

- 7.1. Análisis exploratorio
  - 7.1.1. Representación gráfica honesta
    - 7.1.1.1. Ejes cuantitativos vs. cualitativos
  - 7.1.2 Representación espacial
  - 7.1.3 Representación lineal, series de tiempo, PCA, multi-criterio, senderos, jerarquías
- 7.2 Cuadros, gráficos o texto

### **8. Conclusión vs. Resumen 4 h**

- 8.1. Contraste con hipótesis
- 8.2 ¿Hasta donde llega la interpretación de los datos?
  - 8.2.1. Interpolación, extrapolación y conclusiones



## Ciencias de la Vida

- 8.3 ¿Que aprendimos y en qué fallamos?
- 8.4. ¿Cómo y con qué se comparan nuestros resultados con otros?
- 8.5. ¿Cuál es el mensaje final?

### 9. Antecedentes 4 h

- 9.1 Consulta en biblioteca y digital
- 9.2. Datos y Metadatos
- 9.3 Estilo consistente

### Criterios y mecanismos de evaluación

Ejercicios para entregar en clase	30
Presentación final	40
Escrito final	30

### Otros.

Haga clic aquí para escribir texto.

### Referencias bibliográficas

- Arana F 1982 Método experimental para principiantes México: Joaquín Mortiz
- Bunge M SF La ciencia. Su método y su filosofía.
- Kosso P 2011 A summary of scientific method Dordrecht: Springer
- Milliken GA y DE Johnson 1984 Analysis of Messy Data V 1 Desgined Experiments New York: Van Nostrand Reinhold
- Milliken GA y DE Johnson 1989 Analysis of Messy Data V 2 Non-replicated experiments New York: Van Nostrand Reinhold
- Pennyquick CJ 1992 Newton rules biology Oxford: University Press
- Pérez Tamayo R 1989 Cómo acercarse a la ciencia México: Limusa Noriega.
- Tukey J 1977 Exploratory Data Analysis. MA: Addison Wesley
- Tufte ER 1983 The Visual Display of Quantitative Information. CT: Graphic Press.
- Zar JH 2010 Biostatistical analysis New Jersey: Prentice-Hall Inc.

