



1. Identificación de la Unidad de Aprendizaje					
Nombre de la Unidad de Aprendizaje					
METODOLOGÍA EXPERIMENTAL					
Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA		Valor de créditos	Área de formación
14660	PRESENCIAL	CURSO TALLER		8	Básica común obligatoria
Hora semana		Horas teoría/semestre	Horas práctica/semestre	Total de horas:	Seriación
3		64	0	64	NINGUNA
Departamento					
INGENIERÍAS					
Presentación					
<p>Este curso está diseñado para proporcionar a los estudiantes de la Maestría en Ingeniería del Agua y la Energía, conocimientos sobre el campo de la Metodología Experimental. Por «método» se entiende «orden», «proceso con el que se busca un fin». Por tanto, es clave a la hora de abordar un tema de investigación científica. En esta cátedra se reflexionará acerca de la importancia de la experimentación en la historia de la ciencia. Se estudiarán distintas herramientas estadísticas para el manejo de datos de resultados experimentales. Se expondrán las bases de la redacción científica para que el alumno pueda elaborar reportes e informes técnicos de resultados experimentales.</p>					
Competencia de la unidad de aprendizaje					
<p>El alumno en este curso adquirirá las habilidades para el manejo de datos y equipos experimentales. El alumno se familiarizará con la lógica experimental, y podrá diseñar experimentos tipo que permitan aplicar las técnicas y métodos desarrollados durante el curso. El alumno aprenderá las bases para la elaboración de reportes e informes técnicos de resultados experimentales.</p>					
Tipos de saberes					
Saber	Saber hacer		Saber ser		
<p>Identifica las etapas del proceso analítico.</p> <p>Conoce el marco legal y normatividad.</p> <p>Comprende los métodos de muestreo.</p> <p>Maneja los datos estadísticos.</p>	<p>Aplica el proceso analítico para preparación, identificación y cuantificación en una muestra.</p> <p>Valora y justifica la importancia del marco legal y de normatividad en la obtención e interpretación de los resultados.</p>		<p>Responsable.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Colaborativo.</p> <p>Respetuoso.</p> <p>Ético.</p>		



	Describe los pasos para el análisis de una muestra. Realiza cálculos estadísticos para corroborar los resultados del análisis. Identifica, cuantifica e interpreta los resultados de una muestra obtenidos tanto por los métodos clásicos como los instrumentales. Se refiere a las habilidades (procedimental) que desarrollará el estudiante en la unidad de aprendizaje	
<b>Competencia genérica</b>		<b>Competencia profesional</b>
Piensa crítica y reflexivamente; trabaja en forma colaborativa; se expresa y comunica.		Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
<b>Competencias previas del alumno</b>		
Que el estudiante tenga competencias cognitivas en la formulación de preguntas e investigación.		
<b>Competencia del perfil de egreso</b>		
El estudiante podrá diseñar experimentos tipo que permitan aplicar las técnicas y métodos desarrollados durante el curso. Proporcionar al alumno las bases para la elaboración de reportes e informes técnicos de resultados experimentales.		
<b>Perfil deseable del docente</b>		
Es importante que el profesor que imparta esta materia tenga formación a nivel maestría o doctorado.		

## 2. Contenidos temáticos

Contenido
<p><b>CAPÍTULO I. FILOSOFIA Y METODOLOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES</b></p> <p>1.1 La filosofía de la ciencia            1.2 Los orígenes de la ciencia            1.3 Interés y objetivos de la ciencia            1.4 El método científico            1.5 La importancia de la hipótesis en la investigación científica</p> <p><b>CAPITULO II.- ESTADÍSTICA DE LA OBSERVACIÓN</b></p>



- 2.1. Histogramas
- 2.2. Distribución de tendencia central
  - i) Media
  - ii) Mediana
  - iii) Moda
- 2.3. Amplitud de las distribuciones
  - i) Desviación estándar
  - ii) Desviación estándar de valores calculados
- 2.4. Distribución normal

### CAPITULO III-. EL TRATAMIENTO DE DATOS EXPERIMENTALES

- 3.1. Unidades de medición
  - i) Concepto de medición
- 3.2. Los errores de medición
- 3.3. Conceptos de exactitud y precisión.
  - i) Errores sistemáticos
- 3.4. Errores humanos y errores al azar
- 3.5. Limitaciones de los aparatos de medición
- 3.6. Incertidumbre absoluta e incertidumbre relativa
- 3.7. Propagación de errores. Incertidumbre absoluta en
  - i) Suma
  - ii) Diferencia
  - iii) Producto
  - iv) Cociente por un número exacto
- 3.8. Incertidumbre absoluta en producto, cociente, potencia y raíces con magnitudes que tiene incertidumbre asociada.
- 3.9. Redondeo de coeficientes numéricos
- 3.10. Incertidumbre en graficas
- 3.11. Análisis dimensional
- 3.12. Ajuste de restas
  - i) Método de pares de puntos
  - ii) El principio de mínimos cuadrados

### 4. CAPITULO IV-. METODOLOGÍA DE EL TRABAJO EXPERIMENTAL

- 4.1. El concepto de “modelo” en el pensamiento científico
- 4.2. Modelos de realidades
- 4.3. El papel de los modelos en la historia de la ciencia
- 4.4. Modelos empíricos y modelos teóricos
- 4.5. El papel de experimentación en la construcción o rechazo de un modelo
- 4.6. Análisis de líneas rectas
- 4.7. Graficas con escalas logarítmicas

### CAPITULO V-. REDACCIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS EXPERIMENTALES

- 5.1. Desarrollo de experimentos en el laboratorio
- 5.2. La importancia de una buena redacción
- 5.3. La estructura de un reporte experimental
  - i) título, el formato, el procedimiento, resultados, gráficas y análisis
- 5.4. Sugerencias para una buena presentación de los resultados experimentales



5.5. Sugerencia para una presentación en público

Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje

- Exposición: El profesor presenta de manera organizada información al grupo, la clase se desarrolla de manera interactiva con los alumnos.
- Lectura de comprensión-análisis: Los alumnos leen el tema previo con el fin de comprender y analizar los que se verá en clase.
- Trabajo colaborativo. Se realiza con la interacción entre los alumnos en intercambio de ideas y conocimientos para realizar las actividades o problemas propuestas en clase. El profesor actúa como un moderador y facilitador en estas interacciones alumno alumno.
- Resolución de ejercicios del tema: Durante el semestre los alumnos resuelven tareas y ejercicios de los diferentes temas para fortalecer su conocimiento.
- Aprendizaje colaborativo: Los estudiantes aprenden individual y en grupos a plantear la solución de un problema.
- Presentaciones de un proyecto final de investigación: Los alumnos llevan a cabo una investigación sobre un tema asignando, utilizando los conocimientos adquiridos así como los recursos bibliográfico disponibles para la realización y presentación del proyecto final.

Bibliografía básica

- Baird, D. C. (1962) An Introduction to Measurement Theory and Experiment Design. Prentice-Hall Inc., EUA.
- Brinkworth, B. J. (1973) An Introduction to Experimentation. Universities Press Ltd. England.
- Bunge, M. (1973) La Ciencia, su Método y su Filosofía. Ed. Siglo Veinte, Argentina.
- Bunge, M. (1972) La Investigación Científica. Ed. Ariel, Argentina.
- Leigh, A. (2018). R andomistas: How Radical Researchers Are Changing Our World. Yale University Press. New Haven, EUA.
- Vera Chang, J; Castaño Oliva, R.; Torres, N.Y. (2017). Fundamentos De Metodología De La Investigación Científica: Métodos, técnicas y elementos investigativos aplicados al campo experimental (Spanish Edition). Editorial Académica Española. España.

Bibliografía complementaria

- Zobel, J. (2014) Writing for Computer Science, 3a ed. Springer. Berlin, Alemania.
- von Mammen, S. (2008). Evolving Artificial Constructive Swarms: Experimental Models and Methodologies. VDM Verlag Dr. Müller. Saarbrücken, Alemania



### 3. Evaluación

#### Evidencias

Actividades en clase. Se realizarán mapas conceptuales del tema y se resolverán problemas según el tema que se presente Tareas: Se realizarán para complementar lo visto en la sesión del día Examen departamental. Se evaluará los conocimientos adquiridos de las dos evidencias anteriores. Examen parcial. Se harán ejercicios de cálculo para obtener la concentración de un analito utilizando los métodos clásicos e instrumentales de análisis. Presentación proyecto final. Se entregará un reporte escrito sobre todos los requisitos necesarios de infraestructura de análisis, métodos de análisis utilizados, ramo de aplicación, así como las certificaciones con las que debe contar un laboratorio en la industria o en la investigación y se complementa con una exposición por equipos, esto se evalúa con una rúbrica y lista de cotejo.

#### Tipo de evaluación

Evaluación diagnóstica.

Evaluación formativa.

Evaluación sumativa.

#### Criterios de evaluación

Evaluación parcial

- Examen parcial 60%
- Tareas 15% ;
- Actividades en clase 10%
- Quiz 10%
- Coevaluación 5%

Evaluación final

- 2Exámenes parcial 10%
- 2Exámenes departamental 10 %
- Examen final 35%
- Proyecto final 20%
- Coevaluación por equipo 5%

### 4. Acreditación

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. Por ello, será necesario haber asistido al menos al 80% de clases magistrales y tutorías.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALA

SECRETARIA ACADEMICA

COORDINACION DE LA MAESTRIA EN CIENCIAS EN INGENIERIA DEL AGUA Y LA ENERGIA

En caso de no aprobar la evaluación ordinaria (mínimo 60), se podrá presentar por única ocasión en los estudios de posgrado, y con la autorización de la Junta Académica, un examen de recuperación, de acuerdo al artículo 66 del Reglamento General de Posgrado de la Universidad de Guadalajara.

## 5. Participantes en la elaboración

Código	Nombre
8612455	Cástulo Ilhuicamina Martín del Campo Moreno
2957650	Arturo Estrada Vargas