

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Posgrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	1 de 9

**FACULTAD:**           CIENCIAS BÁSICAS          

**PROGRAMA:**           MAESTRÍA EN QUÍMICA          

**DEPARTAMENTO DE:**           QUÍMICA          

**CURSO:** SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I      **CÓDIGO:** 560804

**ÁREA:** BÁSICA

**REQUISITOS:** Ninguno      **CORREQUISITO:** Ninguno

**CRÉDITOS:** 6      **TIPO DE CURSO:** Teórico-práctico

1 de febrero de 2021

### JUSTIFICACION

El curso de Seminario de investigación I pretende completar el proceso de formación del estudiante a través de la realización de un Trabajo de Grado de excelencia, mediante la formulación y desarrollo de un tema de investigación que permita elaborar la Propuesta de Investigación de la Tesis, e iniciar su desarrollo para que en los semestres consecutivos se finalice con el aval de la Dirección de Investigaciones de la Universidad.

El Seminario de Investigación aborda aspectos de la investigación relacionados con la metodología de la investigación y la formulación de proyectos, formas y métodos de redacción, normas internacionales de citación bibliográfica, reglamentación de trabajos de grado y procedimientos para la presentación de la propuesta de investigación ante el Comité de la Maestría. Unido a lo anterior, es necesario que el proyecto de investigación tenga pertinencia. Para ello se considerarán la Política Nacional de Ciencia y Tecnología, las necesidades de la Región y los Grupos y Líneas de Investigación de la Universidad.

También es necesario recordar que, en la maestría en química, estos deben enfrentarse al análisis de gran cantidad de información proveniente de sus investigaciones, de los procesos que estén analizando, entre otros. En este contexto, el diseño y ejecución de experimentos estadísticos con fines bien sean profesionales o investigativos son parte del conocimiento básico del estudiante de maestría.

Las condiciones, los supuestos y los mecanismos del diseño no son obvios y requieren un análisis detallado, debido a que el diseño experimental estadístico depende la validez y generalidades de las conclusiones del proceso.

Con este curso se pretende que el estudiante de maestría en química comprenda lo que es el diseño de experimentos y maneje los datos obtenidos en el trabajo de campo y laboratorio. Así como también la matemática básica para su comprensión y desarrollo

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Posgrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	2 de 9

## **.OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar en el estudiante de postgrado una actitud crítica, creativa y comprometida, que le permita asumir responsablemente su trabajo de investigación, para que pueda formular y desarrollar su proyecto de investigación, comprendiendo la importancia de la experimentación en el proceso de aprendizaje. Así como también que conozca y pueda aplicar diferentes estrategias experimentales, analizando la información recogida con métodos estadísticos apropiados.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Precisar el marco de elaboración del ejercicio de investigación del primer año de la Maestría, que permita iniciar el proceso de elaboración del Protocolo de Investigación.
- Plantear y debatir las controversias teóricas y prácticas en la producción del conocimiento científico en el campo del estudio de las Ciencias-Química.
- Aportar a la argumentación conceptual y a las premisas que orientarán el campo de indagación de la investigación de los participantes.
- Conocer los orígenes y principios de la Investigación Cualitativa y la Investigación Cuantitativa.
- Avanzar en la determinación de los aspectos teóricos, contextuales y metodológicos que sustentan, justifican y delimitan la propuesta de investigación.
- Preparar un artículo científico y una ponencia.
- Conocer la teoría fundamental en la que se apoyan las técnicas estadística descriptiva e inferencial
- Determinar tamaños de muestra y seleccionar los elementos de una población objetivo
- Estimar y probar hipótesis acerca de las características muestrales
- Efectuar análisis de varianza (ANOVA)

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Posgrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	3 de 9

## COMPETENCIAS

**DEL SER:** Actitud investigativa, de búsqueda de temas y proyectos que contribuyan a correr las fronteras de lo que ya se sabe en la profesión.

Iniciativa para presentar proyectos de investigación a las organizaciones.

**DEL SABER:** Identificar los elementos de un proyecto de investigación, entender su significado, su coherencia y sus diferencias. Diferenciar los procesos investigativos de aquellos que no lo son.

**DEL SABER – HACER:** Presentar un proyecto de investigación coherente según los criterios de la metodología de investigación, que sea elegible como tema de tesis de grado.

### UNIDAD 1 La Investigación

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Qué es investigar. El método científico. El Tema de la Investigación. Proceso de Investigación y Métodos de Investigación.	3	12

### UNIDAD 2 Elementos del proceso de Investigación

TEMAS	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Planteamiento del Problema y Justificación. Los objetivos y el alcance de la Investigación. Tipos de Investigación y Marco de Referencia	4	12

### UNIDAD 3 Planificación del Proyecto

TEMAS	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Hipótesis y Diseño de la Investigación Fuentes de Información y Reseña Aspectos administrativos del proyecto Presentación de proyecto.	4	12

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Posgrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	4 de 9

#### UNIDAD 4 Informes

TEMAS	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Artículos Científicos Posters	5	15

#### UNIDAD 5 Introducción al diseño experimental

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Definición y aplicaciones del diseño de experimentos (Tratamiento, unidad y error experimental) Principios básicos del diseño experimental: Repetición. aleatorización. Control local Supuestos del análisis de varianza. Homogeneidad de varianza. Normalidad. Aditividad y linealidad del modelo. Independencia. Ventajas y desventajas del diseño experimental	4	12

**P0- Diseño** de un experimento para la corroboración de hipótesis que el alumno debe plantear a partir de unas observaciones y presentación oral breve del diseño experimental **(10h)**

#### UNIDAD 6 Experimentos de comparación simples \*

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Conceptos estadísticos básicos: Descripción gráfica de variabilidad. Media, varianza y valores esperado. Distribución de probabilidad Muestreo y distribuciones muestrales Inferencia sobre la diferencia de medias. Prueba de hipótesis. Selección del tamaño de la muestra. Intervalo de confianza. Inferencia acerca de la diferencia de medias, diseño de comparaciones por pares. Inferencias sobre las variancias de distribuciones normales.	6	18

**\*P1- Práctica con el software (10h)**

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Posgrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	5 de 9

**UNIDAD 7 Experimentos con un solo factor \***

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Análisis de varianza Análisis del modelo de efectos fijos Comparación de medias de tratamientos individuales Modelo de efectos aleatorios Selección del tamaño muestral	4	12

**\*P2 – Práctica con software (5h)**

**UNIDAD 8 Diseño completamente aleatorizado \***

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Características. Arreglo de campo. Modelo estadístico. Análisis de varianza (de un factor). Hipótesis y regla de decisión Comparaciones múltiples de medias. Introducción. Mínima diferencia significativa. Método de Duncan. Método de Student-Newman-Keuls. Método de Tukey (DHS), diferencias mínimas significativas (DMS) Diseño aleatorizado por bloques completos (análisis de varianza de dos factores) Diseño de cuadrado latino Diseño de cuadrados greco-latinos	6	18

**\*P3- Práctica con software (5h)**

**UNIDAD 9 Diseño Experimental Factorial \***

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Principios y definiciones básicas. Ventajas de las factoriales Introducción: Diseño factorial de dos factores, modelo aleatorios y mixtos, diseño factorial 2k (Análisis de varianza factorial) Diseños factoriales fraccionarios Experimentos multifactoriales con restricciones de aleatorización	6	18

**\*P4- Práctica con software (6h)**

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Posgrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	6 de 9

**UNIDAD 10 Métodos no paramétricos \***

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Pruebas no paramétricas para comparar dos poblaciones con base en muestra aleatorias independientes Prueba de Mann-Whitney. Pruebas no paramétricas por pares Prueba de rangos de signos de Wilcoxon. Prueba de Kruskal-Wallis	6	18

**\*P5- Práctica con software (2h)**

**UNIDAD 11 Análisis Multivariable (Parte I) : Regresión y Correlación\***

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Correlación: Pearson, Tau Kendall, Spearman Gráfico de Dispersión Bondad de Ajuste: Coeficiente de determinación Regresión: Lineal, múltiple, etc. Supuestos del modelo de regresión	4	12

**\*P6- Práctica con software (2h)**

**UNIDAD 12. Análisis Multivariable (Parte II) Analisis de clúster (dendrogramas) \***

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Principios y etapas del análisis del clúster Medidas de similitud o distancias Algoritmos de agrupación. Técnicas de ayuda para determinar la agrupación óptima	4	12

**\*P7- Práctica con software (2h)**

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Posgrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	7 de 9

**UNIDAD 13: Análisis Multivariable (Parte III) Analisis de componentes principales (ACP) \***

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Analisis de matriz de correlaciones Analisis de factores y matriz factorial e interpretación de los factores Cálculo de las puntuaciones factoriales	4	12

**\*P8- Práctica con software (2h)**

**METODOLOGIA** (Debe evidenciarse el empleo de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje)

- El seminario tendrá diversos espacios pedagógicos relacionados entre sí, con los cuales se buscará ofrecer enfoques analíticos y de procedimiento para el diseño de la propuesta de investigación de los participantes.
- El curso tendrá sesiones de clase magistral por parte del docente y la realización de ensayos sobre las lecturas sugeridas, elaboración y aplicación de instrumentos para la captura de información, debate y aportes de los avances del proceso de investigación mediante la exposición de resultados por parte de los estudiantes.
- De acuerdo con las áreas de interés de cada estudiante, se asignará un tutor quien apoyará y aportará al proceso de formulación de cada proyecto, este trabajo se realizará en los tiempos asignados en el horario de clases y se acordará el plan de trabajo con su respectivo tutor.
- La mayor parte del seminario consiste de presentaciones por parte de los estudiantes.
- Los estudiantes deben presentar reportes de su trabajo:
  - Artículo sobre el estado del arte del área escogida para la propuesta de tesis
  - A medida que avanza el curso se pedirá al estudiante que escriba los capítulos sucesivos de su proyecto de investigación en forma de avances parciales que progresivamente constituirán el proyecto final.
  - Propuesta de tesis (3 entregas)
  - Poster sobre la propuesta de tesis
  - Los estudiantes evaluarán artículos científicos y el trabajo de sus compañeros

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

- Además, desarrollaran:
- ✓ Practicas: El estudiante desarrollará casos de estudios aplicando o complementando los conceptos vistos en clase, con el Manejo de software especializado: Software libre PAST, Excel, Origin o con licencia SPSS v.17
- De los estudiantes se espera:
- ✓ Actitud participativa, responsable y ética dentro del aula y entre los compañeros de clase.
  - ✓ Cumplir con los talleres estipulados

	<b>Contenidos Programáticos Programas de Posgrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	8 de 9

**BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN UNIDAD DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

1. Metodología de la Investigación. Roberto Hernández Sampieri
2. Política Nacional de Ciencia y tecnología Colciencias
3. Normas para presentación de Trabajos escritos, 1486 y otras, ICONTEC
4. D.C. Montgomery. Design and analysis of experiments. Wiley. 2008.
5. 2. L. Eriksson, E. Johansson, N. Kettaneh-Wold, C. Wilström, S. Wold. Design of of
6. Experiments: Principles and Applications. Umetrics Academy. 2000.
7. D.C. Montgomery. Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments. Wiley. 2009.
8. Gutierrez, H. Análisis y diseño de experimentos. México: Mc Graw Hill, 2004.
9. Kuehl, Robert O. Diseño de experimentos: principios estadísticos de diseño y análisis de investigación. México. Thomson editores, 2.001
10. BOX G. E. P., HUNTER W. G., HUNTER J. S. Estadística para Investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos. Editorial Reverté S.A. México. 1999. pp 675
11. COCHRAN W. G., COX G. M. Diseños Experimentales. Trillas. Mexico. 1980. pp 661
12. GUTIERREZ PULIDO H., de la VARA SALAZAR R. Análisis y Diseño de Experimentos. McGraw Hill, México. 2004. pp 571

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

1. Applied Scientific Thinking to Management problems
2. Metodología de la Investigación. César Bernal
3. **Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior:**  
Serie: **Aprender a Investigar** Módulos:
  1. Ciencia, Tecnología, Sociedad y Desarrollo
  2. La Investigación
  3. Recolección de la Información
  4. Análisis de la Información
  5. El Proyecto de Investigación



	<b>Contenidos Programáticos Programas de Posgrado</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.03
		<b>Página</b>	9 de 9

4. Rutherford, Andrew. Introducing Anova and Ancova: A GLM Approach (Introducing Statistical Methods series). Sage, 2001.
5. Shai, et al. Analysis of Variance: fixed, random and mixed models. Birkhouser, 2000.
6. Dean, Angela M and Voss, Daniel. Design and analysis of experiments. New York. Springer, 2.000.
7. SPSS. 1998. SPSS BASE 8.0 APPLICATION GUIDE. SPSS INC. CHICAGO.

## DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

- [ACM Proceedings Template](#)
- [CiteSeer](#)
- [arXiv.org e-Print archive](#)
- [Computer Science Bibliography.](#)

Enlaces sobre cómo leer y evaluar un artículo:

- [Efficient Reading of Papers in Science and Technology](#)
- [Sugih Jamin's checklist for paper reading](#)
- [Writing a Critical Review](#)
- [The Task of the Referee](#)

Enlaces sobre cómo construir una bibliografía anotada:

- [What is an Annotated Bibliography](#)
- [Writing an Annotated Bibliography](#)

Enlaces sobre cómo escribir un artículo técnico:

- [Writing Systems and Networking Article](#)
- [How to Write A Paper in Scientific Journals](#)

Enlaces sobre cómo escribir un estado del arte:

- [Survey Guideline](#)
- [ACM Computing Surveys](#)

Enlaces sobre cómo hacer presentaciones:

- [Presentation Skills](#)
- [Ed Tufte's Advice on Presentations](#)

Enlaces sobre cómo hacer pósters:

- [How to create a poster that graphically communicates your message](#)
- [Creating Effective Poster Presentations Scientific Poster Production Meta HOWTO](#)  
Ornal Style and Format