

TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO TÉCNICO  
SUPERIOR UNIVERSITARIO EN QUÍMICA ÁREA  
BIOTECNOLOGÍA EN COMPETENCIAS  
PROFESIONALES

**ASIGNATURA DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

<b>1. Competencias</b>	Coordinar la operación de laboratorios de análisis químicos, mediante procedimientos técnicos y administrativos establecidos, apegados a la normatividad vigente, para proporcionar información confiable en la toma de decisiones y contribuir a la optimización de procesos.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Segundo
<b>3. Horas Teóricas</b>	12
<b>4. Horas Prácticas</b>	33
<b>5. Horas Totales</b>	45
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	3
<b>7. Objetivo de la Asignatura</b>	El alumno desarrollará proyectos científicos y tecnológicos, considerando los lineamientos de la investigación para contribuir a la solución de problemas en la industria.

Unidades Temáticas	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Construcción del conocimiento y estructura de la Investigación la científica</b>	2	5	7
<b>II. Estructura de un proyecto de investigación</b>	10	28	38
<b>Totales</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>45</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018



# METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## UNIDADES TEMÁTICAS

<b>1. Unidad Temática</b>	<b>I. Construcción del conocimiento y estructura de la investigación científica</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	2
<b>3. Horas Prácticas</b>	5
<b>4. Horas Totales</b>	7
<b>5. Objetivo</b>	El alumno desarrollará monografías con base en los principales elementos de la investigación para la aplicación del método científico en la estructuración de alternativas de solución de problemas.

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Conocimiento y Ciencia	Identificar los conceptos de conocimiento, ciencia, tecnología, investigación, método científico, transferencia de tecnología, deducción, inducción.  Identificar las habilidades básicas del pensamiento (HBS): observación, comparación, relación, clasificación y descripción.		Analítico Responsable Capacidad de síntesis Metódico
La Investigación científica	Explicar la importancia de la Investigación.  Diferenciar los tipos de investigación: por su enfoque (cuantitativos y cualitativos), por su fin (básica y aplicada), por el objeto de estudio.  Identificar las fuentes de información incluyendo cómputo en la nube.	Realizar una investigación con diferentes fuentes de información sobre un tema del área de química.  Obtener información de la nube para la realización de proyectos relacionados con los procesos químicos.  Referenciar fuentes de información de acuerdo al formato de la A.P.A.	Analítico Proactividad Responsabilidad Trabajo en equipo Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza Metódico

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018



<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
	Identificar el formato de citas y referencias de diferentes fuentes de información de acuerdo a la A.P.A.		
Conceptos básicos de diseño de experimentos	Identificar los elementos que conforman un diseño de experimentos (factores, niveles, rangos, manejo de variables, tratamientos, muestras, método estadístico). Identificar herramientas para el manejo y agrupamiento de grandes volúmenes de datos Identificar los tipos de diseño de experimentos.	Correlacionar los elementos del diseño de experimentos con la metodología de la investigación.  Manejar técnicas de estadística descriptiva, modelado, e inferencia estadística que fortalezca la toma de decisiones	Analítico Responsable Capacidad de síntesis Metódico

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018



# METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elabora una monografía sobre un tema sobre transferencia de tecnología, que incluya: <ul style="list-style-type: none"><li>- Título</li><li>- Introducción</li><li>- Desarrollo que incluya el diseño de experimentos</li><li>- Conclusiones</li><li>- Referencias de fuentes de información</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender los conceptos básicos de ciencia</li><li>2. Diferenciar entre ciencia y tecnología</li><li>3. Comprender las habilidades básicas del pensamiento</li><li>4. Comprender la importancia y tipos de investigación y los elementos de un diseño de experimentos</li><li>5. Identificar los elementos requeridos en la referencia de fuentes de información</li></ol>	Ensayo Lista cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018



# METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Investigación Discusión dirigida Equipos colaborativos	Computadora Impresos Impresora Internet Pizarrón Papelería Cañón. Videos científicos Libros Tesis Revistas especializadas Periódicos Bases de datos

## ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018



# METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## UNIDADES TEMÁTICAS

<b>1. Unidad Temática</b>	<b>II. Estructura de un proyecto de investigación</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	10
<b>3. Horas Prácticas</b>	28
<b>4. Horas Totales</b>	38
<b>5. Objetivo</b>	El alumno estructurará proyectos científicos y tecnológicos, considerando los lineamientos de la investigación para contribuir a la solución de problemas en la industria.

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Elementos del método científico	Describir los elementos del método científico: observación, planteamiento del problema, objetivos, hipótesis, variables, metodología, experimentación, resultados, validación de hipótesis y conclusiones.	Utilizar los conceptos fundamentales de investigación científica, para la solución de un problema.	Analítico Responsable Capacidad de síntesis Metódico
Planteamiento de la investigación	Definir los conceptos de: planteamiento del problema, objetivos de la investigación, justificación, delimitación, preguntas de investigación.	Plantear el problema.  Establecer objetivos y alcance de la investigación.  Desarrollar preguntas de investigación.  Justificar la investigación.	Analítico Proactividad Responsabilidad Trabajo en equipo Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza Metódico
Marco Teórico	Definir los elementos de un marco teórico: conceptos y propósitos para abordar el problema.	Elaborar citas de las fuentes de información.  Construir el marco teórico.	Analítico Responsable Capacidad de Síntesis Metódico

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018



<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Tipos de investigación	Definir los tipos de la investigación: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa.	Determinar el tipo de la investigación de acuerdo a la naturaleza del proyecto.	Analítico Responsable Capacidad de síntesis Metódico
Establecimiento de la hipótesis	Definir las características de una hipótesis.  Explicar los tipos de hipótesis: de investigación, nulas, alternativas, estadísticas.	Formular hipótesis a partir de preguntas de investigación.  Establecer las variables de la hipótesis.	Analítico Asertividad Proactividad Responsabilidad Trabajo en equipo Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza Metódico
Diseño del proyecto de investigación	Definir los tipos de diseño de investigación: experimental, no experimental o múltiple.  Explicar los elementos de un cronograma de actividades.	Determinar el tipo de diseño de investigación de acuerdo a la naturaleza del proyecto.  Elaborar un cronograma de actividades.	Analítico Honestidad Asertividad Puntualidad Proactividad Responsabilidad Trabajo en equipo Liderazgo Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza Toma de decisiones Metódico
Selección de muestra	Definir los conceptos de: dato, información, población, muestra, método de selección de la muestra, tamaño de muestra.	Determinar el origen de los datos.  Delimitar la población Elegir el método de selección de la muestra.  Precisar el tamaño de muestra.	Analítico Honestidad Asertividad Proactividad Responsabilidad Trabajo en equipo Orden y limpieza Toma de decisiones Metódico

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018




Temas	Saber	Saber hacer	Ser
	Identificar los métodos de selección de muestras: probabilístico o no probabilístico.	Seleccionar la muestra.	
Recolección de datos	Definir los conceptos de instrumentos de recolección de datos: cuestionario, hoja de observación, prueba estandarizada, bitácora, entrevistas, encuestas.	<p>Seleccionar instrumentos de recolección de datos de acuerdo a la naturaleza del proyecto.</p> <p>Diseñar los instrumentos de recolección de datos del proyecto.</p> <p>Obtener los datos del proyecto.</p> <p>Obtener información de la nube para la realización de proyectos relacionados con los procesos químicos.</p> <p>Agrupar los datos del proyecto.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Asertividad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Ética</p> <p>Proactividad</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Liderazgo</p> <p>Capacidad de trabajar bajo presión</p> <p>Capacidad de síntesis</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Metódico</p>
Análisis de datos	<p>Definir los conceptos de análisis de datos, confiabilidad, validez y objetividad.</p> <p>Explicar los métodos de análisis de datos.</p>	<p>Analizar los datos de acuerdo a la metodología. Manejar técnicas de estadística descriptiva, modelado, e inferencia estadística que fortalezca la toma de decisiones</p> <p>Evaluar la confiabilidad, validez y objetividad de los instrumentos de medición usados.</p> <p>Analizar e interpretar las hipótesis planteadas.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Asertividad</p> <p>Ética</p> <p>Proactividad</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de síntesis</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Metódico</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018





<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Informe de investigación	Definir los elementos de un informe de investigación: portada, índice o tabla de contenido, resumen, introducción, justificación, objetivos generales y específicos, marco teórico, hipótesis o preguntas de investigación, metodología, resultados, conclusiones, bibliografía, anexos.	Integrar el informe de investigación del proyecto.	Analítico Honestidad Asertividad Puntualidad Ética Proactividad Responsabilidad Trabajo en equipo Liderazgo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de Síntesis Solución de problemas Orden y limpieza Toma de decisiones Metódico
Divulgación de la investigación	Describir los elementos de los medios de divulgación del conocimiento: académico, revistas científicas, congresos y foros.	Estructurar el informe del proyecto de acuerdo al medio de divulgación elegido.	Analítico Honestidad Asertividad Puntualidad Ética Proactividad Responsabilidad Trabajo en equipo Liderazgo Capacidad de trabajar bajo presión Capacidad de síntesis Solución de problemas Orden y limpieza Toma de decisiones Metódico

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elabora el informe de un proyecto de investigación que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título del proyecto</li> <li>• Planteamiento del problema</li> <li>• Justificación</li> <li>• Alcance</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Hipótesis</li> <li>• Marco teórico</li> <li>• Diseño metodológico</li> <li>• Cronograma de actividades</li> <li>• Recolección de información</li> <li>• Bibliografía</li> <li>• Anexos</li> <li>• Cartel del informe</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los conceptos fundamentales de la investigación científica</li> <li>2. Identificar los elementos de un informe de investigación</li> <li>3. Comprender el procedimiento para la elaboración de los elementos de un proyecto de investigación</li> <li>4. Integrar el informe de investigación</li> </ol>	<p>Proyecto</p> <p>Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018



# METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Investigación Aprendizaje basado en proyectos Equipos colaborativos	Computadora Impresos Software estadístico Impresora Internet Pizarrón Papelería Cañón

## ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018



# METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Diseñar el programa de muestreo con base en la metodología, los procedimientos establecidos, la normatividad correspondiente y considerando la naturaleza de la muestra, para establecer la representatividad del muestreo.	<p>Entrega un programa de muestreo que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sitio de muestreo</li> <li>- Ubicación del punto de muestreo (croquis de localización)</li> <li>- Técnica de muestreo</li> <li>- Tipo y tamaño de la muestra</li> <li>- Frecuencia de muestreo</li> <li>- Material y equipo de muestreo</li> <li>- Equipo de seguridad</li> <li>- Método de preservación</li> <li>- Tiempo de conservación y de resguardo</li> <li>- Cadena de custodia</li> <li>- Formato de Bitácora de muestreo</li> <li>- Referencias bibliográficas</li> </ul>
Tomar muestras de acuerdo al programa establecido y la normatividad aplicable, para su clasificación y posterior análisis.	<p>Requisita la bitácora de muestreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lugar y punto de muestreo</li> <li>- Fecha y hora de la toma</li> <li>- Responsable</li> <li>- Tamaño y tipo de muestra</li> <li>- Método de preservación</li> <li>- Mediciones in situ</li> <li>- Parámetros a analizar</li> <li>- Duración del muestreo</li> <li>- Observaciones</li> <li>- Acuse de entrega/recepción</li> </ul> <p>Presenta la muestra envasada e identificada: fecha, hora, lugar, punto de muestreo, responsable, tipo de análisis a realizar.</p>
Procesar la muestra de acuerdo a su naturaleza, propósito, metodología de análisis, adecuado manejo de residuos y procedimientos de seguridad, para determinar los valores de sus propiedades.	<p>Realiza el procesamiento de una muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe y registra la muestra</li> <li>- Ejecuta la técnica de análisis</li> <li>- Registra los resultados</li> <li>- Requisita la bitácora de laboratorio</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de residuos</li> <li>- Elabora reporte de resultados</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018



Capacidad	Criterios de Desempeño
Evaluar los resultados de la muestra procesada mediante la comparación con los requisitos y normatividad aplicable, para emitir el dictamen correspondiente.	Realiza el procesamiento de una muestra: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe y registra la muestra</li> <li>- Ejecuta la técnica de análisis</li> <li>- Registra los resultados</li> <li>- Requisita la bitácora de laboratorio</li> <li>- Manejo de residuos</li> <li>- Elabora reporte de resultados</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018



# METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Sánchez Cegarra	(2005)	<i>Metodología de la investigación científica y tecnológica</i>	Madrid	España	Ediciones Díaz de Santos
Sepúlveda, Patricio	(2002)	<i>Metodología de la investigación</i>	México	México	Limusa
Eyssautier de la Mora, Maurice	(2006)	<i>Metodología de la investigación: Desarrollo de la inteligencia</i>	U.S.A.	Estados Unidos	Cengage Learning
Jonson, Andrew P.	(2003)	<i>El desarrollo de las habilidades de pensamiento: Aplicación y planificación para cada disciplina</i>	D.F.	México	Pax
Castañeda	(2005)	<i>Métodos y técnicas de Investigación II</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill
Castañeda	(2001)	<i>Metodología de la Investigación</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill
Corbetta Piergiorggi	(2007)	<i>Metodología y Técnicas de Investigación</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill
Muñoz, R.C.	(1998)	<i>Como elaborar y asesorar una investigación de tesis</i>	México	México	Pearson Educación México
Bernal T., C.A.	(2003)	<i>Metodología de la investigación</i>	México	México	Prentice Hall Pearson de México

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018

