

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIJUANA



“APUNTES DE LA ASIGNATURA DE FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN”

PROGRAMA B

PROGRAMA PARA LA ELABORACION DE APUNTES, LIBROS, OBJETIVOS EDUCACIONALES, REACTIVOS DE EVALUACION

B.1. ELABORACION DE APUNTES FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN

REPORTE FINAL:

DEL 2 DE SEPTIEMBRE DE 2024 AL 1 DE MARZO DE 2025

ELABORADO POR

DRA. MARIA DEL SOCORRO HEREDIA RUIZ

Resumen

La asignatura de Fundamentos de Investigación es introductoria y diseñada para estudiantes de ingeniería, incluyendo Ingeniería Bioquímica, que tiene como objetivo proporcionar herramientas básicas para comprender, estructurar y desarrollar investigaciones científicas y tecnológicas. En este curso se busca fomentar el pensamiento crítico, el manejo de metodologías científicas y la capacidad para formular proyectos de investigación. Con los contenidos principales, sobre la definición, importancia y características de la investigación, así como las diferencias entre investigación básica, aplicada y tecnológica.

El método científico, planteamiento de problemas, formulación de hipótesis y experimentación y análisis de resultados. Además de la búsqueda de información científica (artículos, revistas, bases de datos) y criterios de evaluación de fuentes confiables. La estructuración de proyectos con los elementos de un protocolo de investigación (objetivos, justificación y marco teórico).

Indice

Resumen.....	ii
Introducción.....	1
1. Conceptos básicos de fundamentos de investigación como proceso de construcción social.....	2
1.1. Relación hombre-conocimiento-realidad	3
1.1.1. Concepto de realidad y conocimiento.....	4
1.1.2. Proceso de adquisición del conocimiento.....	5
1.1.3. Tipos de conocimiento	6
1.2. Proceso de construcción de la ciencia.....	7
1.2.1. Definición y características de la ciencia.....	7
1.2.2. Proceso de construcción	8
1.3. Clasificación de las ciencias	9
1.4. Métodos	9
1.4.1. Definición de método y técnica	11
1.4.2 . Tipos de métodos; No científicos lógicos y científicos	11
1.4.3. Características, etapas y reglas del método científico.....	13
1.5. La investigación y el investigador.....	14
1.5.1. Definición y características de la investigación.....	16
1.5.2. Características del investigador.....	17
1.5.3. Obstáculos de la investigación.....	18
2. Herramientas de la comunicación oral y escrita en la investigación documental	20
2.1. Distinción entre comunicación escrita y oral	20
2.2. Técnicas de redacción: coherencia, Concordancia.....	21
2.3. Normas y reglas ortográficas y de puntuación.....	22
2.4. Tipología de textos académicos como herramientas del conocimiento científico (monografía, ensayo, reseña, reporte, tesis, protocolo e informe de investigación).....	24

3. Estudio del desarrollo de su profesión y su estado actual.	
3.1. Historia, desarrollo y estado actual de la Profesión.....	33
3.2. Los ámbitos del desarrollo de la profesión en el contexto social.....	36
3.3. Las prácticas predominantes y Emergentes de la profesión en el contexto local, nacional e internacional.....	38
4. Proceso de elaboración de una investigación documental	
4.1. Fuentes de investigación documental.....	40
4.2. Instrumentos de Investigación documental.....	41
4.3. Estructura de la investigación documental.....	43
4.3.1. Elección y delimitación del tema.....	44
4.3.2. Objetivos.....	45
4.3.3. Localización, selección y acopio de información de diferentes fuentes.....	46
4.3.4. Diseño del esquema de trabajo (temario tentativo).....	47
4.3.5. Sistematización de información en los diversos tipos de fichas.....	48
4.3.6. Organización del fichero.....	50
4.3.7. Construcción lógica del aparato crítico (Uso de fuentes referenciales utilizadas como fundamento, citas textuales).....	51
4.3.8. Elaboración del informe en borrador.....	52
4.3.9. Correcciones.....	54
4.4. Presentación del informe.....	54
Bibliografía	58

Introducción

La investigación es la base del avance científico y tecnológico, y en el ámbito académico y profesional, representa un pilar fundamental para el desarrollo de nuevos conocimientos, la resolución de problemas y la innovación. "Fundamentos de Investigación" es una asignatura que proporciona las herramientas y metodologías esenciales para llevar a cabo estudios rigurosos, bien estructurados y con resultados confiables.

A través de este curso, los estudiantes adquieren habilidades para formular preguntas de investigación, desarrollar hipótesis, diseñar metodologías, y analizar datos de manera crítica. Asimismo, se introduce el uso de diversas técnicas y enfoques de investigación (como el método científico, la investigación cuantitativa y cualitativa, entre otros), que les permitirán enfrentarse a problemas complejos en sus respectivas disciplinas.

Con estos apuntes, se pretende ofrecer una guía clara y estructurada de los conceptos clave y las etapas del proceso de investigación. A lo largo de estas notas, exploraremos desde los aspectos más básicos hasta las aplicaciones más avanzadas de los fundamentos de investigación, con el fin de formar investigadores competentes y responsables.

La asignatura Fundamentos de Investigación es esencial en la formación de los ingenieros bioquímicos, ya que proporciona las bases teóricas y prácticas necesarias para desarrollar habilidades críticas en el ámbito de la investigación científica y tecnológica. En un mundo donde la biotecnología y la ingeniería bioquímica avanzan rápidamente, la capacidad de investigar, analizar y aplicar el conocimiento de manera rigurosa es crucial para enfrentar los desafíos contemporáneos.

Objetivo General:

Proporcionar al estudiante de los conocimientos y metodologías fundamentales para el diseño y desarrollo de proyectos de investigación en el campo de la ingeniería bioquímica. Se busca fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de resolver problemas complejos, preparando a los futuros ingenieros para contribuir a la innovación y el desarrollo científico.

Unidad I

Conceptos básicos de fundamentos de investigación como proceso de construcción social

La investigación como proceso de construcción social destaca la importancia de la interacción humana, el contexto cultural, la comunicación y la ética en la generación y aplicación del conocimiento científico. La naturaleza social del conocimiento, no es solo un conjunto de datos o hechos aislados, sino que se construye a través de interacciones sociales. Los investigadores trabajan en comunidades académicas donde el intercambio de ideas, la revisión por pares y la colaboración son fundamentales.

Contexto y Cultura, juegan un papel crucial en la investigación. Las preguntas de investigación, los métodos y la interpretación de los resultados están influenciados por el contexto social y cultural en el que se lleva a cabo la investigación.

Interacción y Comunicación, la investigación es un proceso comunicativo. Los investigadores deben comunicar sus hallazgos a través de publicaciones, conferencias y otros medios. Esta comunicación permite la validación y crítica por parte de otros miembros de la comunidad científica.

Consenso y Controversia, el conocimiento científico se construye a través del consenso, pero también de la controversia y el debate. Las teorías y los modelos científicos son discutidos y refinados continuamente, lo que contribuye al avance del conocimiento.

Las instituciones académicas y de investigación proporcionan el marco dentro del cual se lleva a cabo la investigación. Estas instituciones establecen normas, proporcionan recursos y facilitan la formación de redes de colaboración. Los investigadores tienen la responsabilidad de llevar a cabo su trabajo de manera ética, respetando los derechos y la dignidad de los participantes y considerando el impacto social de sus hallazgos.

Innovación y Cambio Social: La investigación puede ser un motor de innovación y cambio social. A través de la investigación se pueden identificar problemas sociales, proponer soluciones y evaluar el impacto de las intervenciones.

1.1. Relación Hombre-Conocimiento-Realidad

La relación entre el hombre, el conocimiento y la realidad es un tema central en diversas disciplinas como la filosofía, la psicología, la sociología y las ciencias cognitivas. Esta relación se refiere a cómo los seres humanos perciben, interpretan y construyen la realidad a través del conocimiento.

a. La Percepción y la Realidad

La percepción humana es el primer paso en la construcción del conocimiento. Los sentidos recogen información del entorno, que luego es procesada por el cerebro para formar una representación de la realidad. Esta representación está influenciada por factores biológicos, culturales y personales.

b. Constructivismo

El constructivismo sostiene que el conocimiento se construye activamente por el individuo, basado en sus experiencias y interacciones con el mundo. Esto significa que la realidad es, en cierto sentido, subjetiva y depende de la perspectiva del observador.

c. Perspectiva Sociocultural

Según Vygotsky y otros teóricos socioculturales, el conocimiento se construye a través de la interacción social. El lenguaje y las herramientas culturales median nuestra comprensión del mundo y la transmisión del conocimiento.

d. Epistemología y Ontología

La epistemología es el estudio del conocimiento y cómo lo adquirimos, mientras que la ontología se refiere a la naturaleza de la realidad. Diferentes enfoques epistemológicos (como el empirismo y el racionalismo) y ontológicos (realismo vs. idealismo) abordan cómo entendemos la relación entre el hombre y la realidad.

e. Ciencia y Realidad

La ciencia busca proporcionar una comprensión objetiva y verificable de la realidad a través de métodos sistemáticos y controlados. Sin embargo, incluso en la ciencia, el conocimiento está influenciado por las interpretaciones y paradigmas predominantes.

f. Filosofía del Conocimiento

Filósofos como Kant, Descartes y Hume han explorado profundamente la relación entre el conocimiento y la realidad. Kant, por ejemplo, propuso que nuestra comprensión del mundo está filtrada por categorías innatas del entendimiento humano.

1.1.1. Concepto de realidad y conocimiento

La realidad se refiere al conjunto de todo lo que existe, independientemente de la percepción o interpretación humana. En la investigación, la realidad puede ser objetiva (existe fuera de la mente humana) o subjetiva (depende de la interpretación personal). Las diferentes corrientes filosóficas, como el realismo o el constructivismo, tienen diferentes concepciones sobre cómo se accede y comprende la realidad. El conocimiento es la información adquirida a través de la experiencia, la observación o la investigación. Se puede clasificar en:

Conocimiento empírico: Se obtiene a partir de la experiencia directa y los sentidos.

Conocimiento científico: Surge del método científico; es sistemático, verificable y objetivo.

Conocimiento filosófico: Se basa en la reflexión y el razonamiento lógico.

Relación entre Realidad y Conocimiento

En investigación, comprender la relación entre realidad y conocimiento es fundamental para establecer la metodología. Se busca descubrir, describir o explicar la realidad mediante el conocimiento científico, usando enfoques cualitativos o cuantitativos.

Perspectivas clave:

Epistemología: Rama de la filosofía que estudia cómo se genera y valida el conocimiento.

Ontología: Estudia la naturaleza de la realidad y lo que constituye la existencia.

Este enfoque ayuda a los estudiantes a comprender cómo la percepción de la realidad y la construcción del conocimiento influyen en los procesos de investigación.

1.1.2. Proceso de adquisición del conocimiento.

El proceso de adquisición del conocimiento se refiere a la manera en que los individuos u organizaciones obtienen, internalizan y aplican información o habilidades. Este proceso es fundamental en la educación, la formación profesional y la resolución de problemas. Se puede dividir en varias etapas clave:

a. Percepción y recopilación de información

El proceso comienza con la recolección de datos a través de los sentidos (vista, oído, etc.) o mediante instrumentos y tecnologías. Fuentes: Libros, artículos, observaciones, experimentos
Técnicas: Lectura, entrevistas, encuestas, análisis de datos.

a. Procesamiento y comprensión

Aquí, la información se organiza y se relaciona con conocimientos previos.

- Comparación: Relación entre conceptos nuevos y antiguos.
- Análisis: Descomposición en partes para entender su estructura.
- Síntesis: Integración de información diversa para formar un todo coherente.

c. Almacenamiento (Memoria)

La información se guarda en la memoria a corto o largo plazo.

- Memoria declarativa: Datos, hechos, eventos.
- Memoria procedimental: Habilidades y procedimientos.

d. Aplicación del conocimiento

El conocimiento se utiliza para resolver problemas o tomar decisiones.

- **Práctica:** Aplicación repetida para reforzar habilidades.

- **Innovación:** Generación de nuevas ideas o enfoques a partir de conocimientos adquiridos.

f. Evaluación y retroalimentación

Se reflexiona sobre la aplicación del conocimiento y se evalúa su eficacia. La autoevaluación; reflexión personal sobre el aprendizaje. La evaluación externa; críticas o revisiones de expertos.

g. Transferencia de conocimiento

Capacidad de aplicar lo aprendido en diferentes contextos o situaciones.

Modelos de adquisición del conocimiento

- **Constructivismo:** El aprendizaje se construye activamente.
- **Conductismo:** Basado en estímulos y respuestas.
- **Cognitivismo:** Enfocado en los procesos mentales internos.

1.1.3. Tipos de conocimiento

1. **Conocimiento Empírico:** Se adquiere a través de la experiencia directa o la percepción sensorial, por ejemplo; aprender a montar bicicleta
2. **Conocimiento Científico:** Basado en la observación sistemática, la experimentación y el razonamiento lógico. Ejemplo; la ley de la gravedad demostrada mediante experimentos.
3. **Conocimiento Teórico:** Se enfoca en conceptos abstractos y principios que explican fenómenos. Por ejemplo; la teoría de la relatividad de Einstein.
4. **Conocimiento Práctico (o Procedimental):** Relacionado con el "saber hacer", habilidades y procedimientos. Ejemplo; saber cocinar o conducir un automóvil.
5. **Conocimiento Filosófico:** Reflexiona sobre cuestiones fundamentales como la existencia, la verdad o la moral. Ejemplo; debates sobre la ética y la naturaleza de la realidad.
6. **Conocimiento Intuitivo:** Surge de manera instantánea, sin necesidad de razonamiento lógico o experiencia previa consciente. Ejemplo; tener un "presentimiento" sobre una situación.
7. **Conocimiento Religioso o Revelado:** Se basa en la fe, creencias o en información considerada sagrada. Ejemplo; las enseñanzas de textos religiosos como la Biblia o el Corán.

8. Conocimiento Tácito: Es personal, difícil de expresar y transferir. Se adquiere a través de la práctica. Ejemplo; la capacidad de un artesano experto para identificar la calidad de un material.

9. Conocimiento Explícito: Es formal, sistemático, y fácilmente comunicable en palabras o datos. Ejemplo; manuales de instrucciones o libros de texto.

10. Conocimiento Común o Vulgar: Es el conocimiento cotidiano, no especializado, que se transmite de manera informal. Ejemplo; el fuego quema.

1.2. Proceso de construcción de la ciencia

Inicia con la identificación de un problema, a través de la observación a simple vista o con ayuda de instrumentos se describe el problema.

En segundo lugar se recopilan los aspectos relativos al problema y que se han obtenido por medio de la observación.

En tercer lugar los datos recolectados se organizan y así se obtiene información que en forma de un enunciado se formula la Hipótesis.

En cuarto lugar llega el momento de la experimentación, el problema es llevado al laboratorio y se intentan solucionar.

En quinto lugar se realiza la comprobación.

Finalmente se formula una teoría o ley natural, cuando se crea a partir del proceso de construcción.

1.2.1. Definición y características de la ciencia.

Conjunto de conocimientos científicos que se centra en el análisis y control de los fenómenos físicos que afectan a los edificios. Tradicionalmente incluye el análisis detallado de los materiales de construcción y los sistemas de construcción

1.2.2. Proceso de construcción

Generalmente se refiere a la manera en que se desarrolla y estructura el conocimiento científico o técnico a partir de fenómenos observados. Este proceso implica varios pasos clave que permiten construir un marco teórico o experimental sólido para entender o explicar un fenómeno.

Pasos comunes en el proceso de construcción:

- a. Identificación del fenómeno: Observar, definir claramente el fenómeno de interés y formular preguntas de investigación relevantes.
- b. Revisión bibliográfica: Explorar investigaciones previas sobre el tema para identificar lo que ya se sabe y conocer los vacíos en el conocimiento.
- c. Formulación de hipótesis: Proponer explicaciones o suposiciones preliminares que puedan ser probadas.
- d. Diseño experimental o teórico: Establecer métodos y procedimientos para recopilar datos o simular condiciones y crear modelos teóricos o matemáticos si es necesario.
- e. Recolección y análisis de datos: Realizar experimentos, observaciones o simulaciones. Procesar y analizar los datos obtenidos para identificar patrones o tendencias.
- d. Interpretación y validación: Comparar los resultados con las hipótesis iniciales. Evaluar la validez y la fiabilidad de los hallazgos.
- e. Construcción de teoría o modelo: Integrar los resultados en un marco teórico coherente que explique el fenómeno. Proponer nuevas teorías o ajustar las existentes.
- f. Comunicación del conocimiento: Documentar y presentar los hallazgos en artículos científicos, conferencias o informes técnicos.

Este proceso es cíclico y continuo, ya que cada construcción puede generar nuevas preguntas o fenómenos a investigar. La construcción no solo se refiere a la acumulación de información, sino a la creación de un entendimiento estructurado y fundamentado.

1.3. Clasificación de las ciencias

La clasificación de las ciencias se realiza principalmente para organizar el conocimiento de acuerdo a los métodos y objetos de estudio. Existen distintas maneras de clasificar las ciencias, pero una de las más comunes es:

1.3.1. Ciencias Formales

Se enfocan en el estudio de ideas abstractas, utilizando métodos deductivos y lógicos, como las matemáticas y la lógica. Por ejemplo; Matemáticas y Lógica.

1.3.2. Ciencias Naturales

Estudian los fenómenos de la naturaleza, ya sean físicos, químicos, biológicos, entre otros, y suelen utilizar métodos empíricos y experimentales. Por ejemplo; Física, Química, Biología, Geología y Astronomía.

1.3.3. Ciencias Sociales

Estudian las interacciones, estructuras y dinámicas de las sociedades humanas y las conductas individuales en un contexto social. Por ejemplo; Sociología, Psicología, Economía, Antropología y Ciencias Políticas.

1.3.4. Ciencias Aplicadas o Tecnológicas

Se centran en la aplicación práctica del conocimiento generado en otras ciencias para resolver problemas específicos. Por ejemplo; Ingeniería, Medicina, Ciencias de la Computación y Ciencias Ambientales.

1.4. Métodos

Se suelen estudiar diferentes métodos de investigación que permiten obtener, analizar y sistematizar información para responder preguntas científicas o resolver problemas específicos.

a. Método Científico: Es un proceso lógico y sistemático que implica formular una hipótesis, realizar experimentos para probarla, observar los resultados, y analizar los datos obtenidos. Este método se divide en varios pasos: observación, planteamiento del problema, formulación de hipótesis, experimentación, análisis de resultados y conclusión.

b. Método Deductivo: Parte de una teoría general para llegar a conclusiones específicas. Este método se basa en la lógica y se utiliza para probar hipótesis o aplicar leyes generales a casos particulares.

c. Método Inductivo: Se basa en la observación de fenómenos específicos para llegar a conclusiones generales. Es útil en investigaciones exploratorias o cuando se buscan patrones en los datos para formular nuevas teorías.

d. Método Analítico: Consiste en descomponer un fenómeno en sus partes para analizarlo en detalle. Es útil para comprender los componentes individuales de un fenómeno complejo.

e. Método Sintético: Es el proceso inverso del analítico, ya que implica reunir varias piezas de información para formar una visión global o un concepto más amplio.

f. Método Histórico: Examina eventos pasados para entender su evolución y cómo influyen en el presente. Es muy utilizado en investigaciones de ciencias sociales, historia y humanidades.

g. Método Experimental: Se basa en la manipulación de variables en un ambiente controlado para observar sus efectos en otras variables. Este método es común en ciencias naturales y en áreas que permiten pruebas controladas.

h. Método Comparativo: Se usa para comparar distintos casos, eventos o variables con el fin de identificar similitudes y diferencias. Es útil para analizar fenómenos en distintas situaciones o contextos.

i. Método Cuantitativo: Se centra en la recolección y análisis de datos numéricos. Este método es utilizado para obtener resultados objetivos y medibles.

j. Método Cualitativo: Enfocado en la interpretación de fenómenos a través de la observación y la descripción detallada. Este método es adecuado para entender fenómenos sociales, conductas y percepciones.

Cada método tiene sus aplicaciones y limitaciones, y en muchas investigaciones se usan combinaciones de varios de ellos para obtener resultados más completos y profundos.

1.4.1. Definición de método y técnica

Método: Es un conjunto de pasos o procedimientos estructurados que se siguen para alcanzar un objetivo o resolver un problema. El método proporciona una guía general para llevar a cabo una tarea y puede aplicarse a diferentes contextos. Se centra en el "cómo" se hace algo y suele tener un enfoque más amplio y flexible.

Técnica: Es el conjunto de habilidades, herramientas o procedimientos específicos utilizados para ejecutar una tarea o aplicar un método. La técnica es más detallada y práctica, orientada al "hacer" algo de una manera particular. Suele ser más específica y concreta que el método, y puede variar según el contexto en que se aplique.

El método es el plan general de acción, mientras que la técnica es la manera particular en la que se ejecuta dicho plan. Por ejemplo, en un proceso de laboratorio, el método podría ser la metodología científica, mientras que las técnicas serían los procedimientos específicos como titulación, filtración, o cromatografía para obtener resultados.

1.4.2. Tipos de métodos; No científicos lógicos y científicos

Existen diversas formas de abordar el conocimiento y resolver problemas mediante métodos científicos y no científicos. Aquí te doy un resumen de ambos enfoques y sus tipos:

1.4.2.1. Métodos No Científicos (Lógicos), estos métodos no se basan en la comprobación experimental rigurosa, sino en la lógica, la intuición o la experiencia:

Intuición: Es el conocimiento que surge de manera espontánea, sin necesidad de razonamiento consciente. Se basa en experiencias previas o presentimientos y puede ser muy útil en la toma de decisiones rápidas, pero no tiene una base verificable.

Autoridad: Consiste en aceptar como verdadero lo que proviene de una figura reconocida o de un experto en determinado tema. Este método no siempre es preciso, ya que depende de la credibilidad de la fuente.

Ensayo y error: Se basa en intentar diferentes soluciones hasta encontrar la correcta. Aunque es efectivo en algunos casos, es un método poco eficiente y puede ser costoso en tiempo y recursos.

Dogmatismo: Implica aceptar ciertas ideas como verdaderas sin cuestionarlas. Se basa en creencias o doctrinas y suele ser rígido ante el cambio, ya que no permite el cuestionamiento de sus premisas.

Empirismo no controlado: Es el conocimiento que se adquiere a través de la observación directa, sin un marco científico o un análisis sistemático. Es un conocimiento práctico, pero puede ser inexacto o limitado.

1.4.2.2. Métodos Científicos, estos métodos siguen un proceso lógico y sistemático basado en la observación, formulación de hipótesis, experimentación y análisis de resultados. Entre ellos se destacan:

Método Experimental: Es uno de los métodos más usados en ciencias. Consiste en plantear una hipótesis y realizar experimentos para probarla, controlando las variables involucradas. Este método permite establecer relaciones de causa y efecto.

Método Observacional: Se enfoca en la observación sistemática y detallada de un fenómeno sin intervenir en él. Es utilizado en ciencias como la astronomía, la biología y la sociología cuando no es posible experimentar directamente.

Método Comparativo: Implica comparar distintos casos para identificar semejanzas y diferencias que permitan entender las causas o características de un fenómeno.

1.4.3. Características, etapas y reglas del método científico

El método científico es un proceso sistemático utilizado para investigar fenómenos, adquirir nuevos conocimientos o corregir y profundizar el conocimiento existente. Sus principales características, etapas y reglas son las siguientes:

1.4.3.1. Características del método científico:

1. Objetividad: Se basa en hechos comprobables y no en opiniones o suposiciones.
2. Sistemática: Sigue un orden lógico y estructurado.
3. Racionalidad: Usa el razonamiento lógico para llegar a conclusiones.
4. Verificabilidad: Los resultados obtenidos deben ser comprobables por otros.
5. Modificable: Es un proceso flexible que puede ser ajustado en función de nuevos datos.

1.4.3.2. Etapas del método científico:

1. Observación: Consiste en identificar un fenómeno o problema que necesita ser estudiado. Se recopila información preliminar y se observa el fenómeno en detalle.
2. Planteamiento del problema: A partir de la observación, se define claramente el problema que se investigará. Este paso incluye formular preguntas específicas y concretas.
3. Hipótesis: Es la formulación de una explicación tentativa sobre el fenómeno. La hipótesis debe ser clara y estar formulada de manera que pueda ser probada o refutada.
4. Experimentación: Se diseñan y realizan experimentos para poner a prueba la hipótesis. Se deben controlar las variables y repetir el experimento para garantizar la precisión de los resultados.
5. Análisis de resultados: Se interpretan los datos obtenidos de la experimentación para verificar si confirman o refutan la hipótesis planteada.
6. Conclusión: Con base en los resultados, se establece una conclusión. Si la hipótesis es correcta, se acepta; si no, se rechaza y se formula una nueva hipótesis si es necesario.
7. Publicación o comunicación de los resultados: Los resultados obtenidos se comparten para que otros investigadores puedan revisarlos, replicarlos.

1.4.3.3. Reglas del método científico:

Las reglas del método científico son pasos sistemáticos que ayudan a científicos y profesionales a investigar fenómenos, adquirir conocimientos y comprobar hipótesis de manera objetiva y reproducible. Aquí están las etapas fundamentales:

1. **Observación:** Identificar y observar un fenómeno, problema o pregunta de interés. Es la fase de recopilación de datos iniciales y evidencia observable, para comprender el contexto del problema.
2. **Formulación de una pregunta o problema:** A partir de la observación, se plantea una pregunta específica que la investigación buscará responder. Esta pregunta debe ser clara, concreta y orientada a un objetivo particular.
3. **Formulación de una hipótesis:** Es una suposición o posible explicación para el fenómeno observado. La hipótesis debe ser comprobable y estar formulada de manera que pueda ser probada como verdadera o falsa a través de experimentación.
4. **Experimentación:** Diseñar y realizar experimentos para poner a prueba la hipótesis. Esto implica definir las variables (independientes y dependientes), las condiciones de control y los procedimientos necesarios para asegurar que los resultados sean confiables y repetibles.
5. **Análisis de resultados:** Examinar los datos obtenidos en los experimentos.

1.5. La investigación y el investigador

En el contexto académico y científico, el rol del investigador y la investigación son fundamentales para el avance del conocimiento. Ambos elementos están intrínsecamente conectados y son pilares para desarrollar innovaciones, resolver problemas y profundizar en la comprensión de diversas disciplinas.

El Investigador, es la persona responsable de diseñar, planificar y ejecutar proyectos de investigación. Sus principales características suelen incluir:

Curiosidad y motivación: Los investigadores buscan constantemente respuestas a preguntas complejas y tienen una inclinación natural hacia el descubrimiento.

Rigor y ética: Siguen metodologías precisas y mantienen integridad en sus métodos y resultados, evitando sesgos y respetando la ética en cada etapa del proceso.

Conocimientos especializados: Son expertos en su campo, con conocimientos profundos sobre el tema que investigan, que pueden ser áreas de la ciencia, tecnología, salud, ciencias sociales, etc.

Capacidad analítica y crítica: Evaluar críticamente los datos y cuestionar los hallazgos les permite llegar a conclusiones robustas y fundamentadas.

El papel del investigador no solo es descubrir nueva información, sino también comunicar sus hallazgos a la comunidad científica y, en muchos casos, a la sociedad en general.

La Investigación, es el proceso sistemático de exploración y análisis cuyo objetivo es generar conocimientos nuevos o profundizar en los ya existentes. Su valor radica en su capacidad de responder a preguntas relevantes, resolver problemas específicos y, a largo plazo, aportar al desarrollo de la sociedad.

El proceso de investigación generalmente sigue estas etapas:

1. Planteamiento del problema: Definir una pregunta o hipótesis clara, que será el punto de partida de la investigación.
2. Revisión de literatura: Investigar qué se ha estudiado previamente sobre el tema, para construir sobre el conocimiento existente.
3. Metodología: Diseñar un plan de estudio que incluya los métodos y técnicas a usar para recolectar y analizar los datos.
4. Recolección y análisis de datos: Ejecutar la investigación en sí misma, colectando datos y analizándolos de manera objetiva.
5. Interpretación y conclusiones: Reflexionar sobre los resultados obtenidos y cómo estos contribuyen a responder la pregunta inicial o hipótesis.
6. Divulgación: Comunicar los resultados mediante publicaciones científicas, presentaciones en congresos o charlas.

El investigador como la investigación desempeñan un papel esencial en la generación de conocimiento y en la solución de problemas. Los hallazgos que se obtienen permiten mejorar procesos, innovar y brindar soluciones a desafíos en todos los ámbitos de la sociedad, desde la medicina y la tecnología hasta las ciencias sociales y el medio ambiente.

1.5.1. Definición y características de la investigación

La investigación se define como el proceso sistemático y ordenado mediante el cual se busca generar conocimiento nuevo, resolver problemas, o comprender fenómenos a partir de la recopilación, análisis y interpretación de datos.

Características de la investigación:

1. **Objetividad:** La investigación debe ser imparcial, sin influencias personales o subjetivas. Los resultados deben basarse exclusivamente en datos verificables.
2. **Sistematicidad:** Se sigue un enfoque ordenado y estructurado que permite un análisis riguroso de los datos y de las hipótesis planteadas.
3. **Metodología científica:** La investigación se basa en métodos y procedimientos científicos reconocidos, como la observación, experimentación y análisis de datos.
4. **Repetibilidad:** Los experimentos y resultados deben ser replicables por otros investigadores para confirmar la validez de los hallazgos.
5. **Rigor:** Se realiza un análisis detallado y preciso para garantizar la fiabilidad de los resultados.
6. **Innovación:** La investigación genera nuevos conocimientos o soluciones, contribuyendo al avance de la ciencia o a la resolución de problemas específicos.
7. **Creatividad:** Aunque se basa en métodos establecidos, la investigación también requiere pensamiento creativo para formular hipótesis y soluciones.
8. **Verificabilidad:** Los resultados obtenidos deben poder ser verificados mediante evidencia objetiva y comprobable.
9. **Carácter exploratorio, descriptivo o explicativo:** Dependiendo de la naturaleza del estudio, la investigación puede buscar explorar, describir o explicar un fenómeno.

10. **Finalidad práctica o teórica:** La investigación puede tener objetivos prácticos (resolver un problema específico) o teóricos (expandir el conocimiento en un campo determinado).

Estas características permiten que la investigación se convierta en una herramienta fundamental para el progreso del conocimiento en diversas disciplinas.

1.5.2. Características del investigador

Las características de un buen investigador suelen incluir una combinación de habilidades, actitudes y rasgos personales. Algunas de las características más destacadas son:

1. **Curiosidad:** Un investigador tiene un deseo constante de aprender y explorar nuevas ideas, fenómenos o soluciones a problemas existentes. Esta curiosidad impulsa la búsqueda de conocimiento.
2. **Rigor y meticulosidad:** La investigación requiere de una atención cuidadosa a los detalles. Los investigadores deben seguir métodos y procedimientos precisos para obtener resultados confiables.
3. **Pensamiento crítico:** Un buen investigador sabe analizar y evaluar información de manera lógica y objetiva. Esto incluye cuestionar hipótesis, resultados y suposiciones, buscando siempre la mejor evidencia.
4. **Creatividad:** La innovación es clave en la investigación. Los investigadores deben ser capaces de pensar de manera original, encontrar soluciones innovadoras y abordar problemas desde diferentes ángulos.
5. **Paciencia y perseverancia:** La investigación a menudo involucra ensayos, errores y momentos de frustración. Los investigadores deben ser persistentes, capaces de seguir adelante a pesar de los obstáculos y fallos.
6. **Habilidades analíticas:** El manejo de datos, estadísticas y el análisis de resultados son fundamentales. Los investigadores deben ser competentes en el uso de herramientas y técnicas de análisis.

7. **Capacidad para trabajar en equipo:** Si bien algunos trabajos de investigación son individuales, muchas veces los investigadores deben colaborar con otros profesionales y expertos en diversas disciplinas.
8. **Comunicación efectiva:** Los investigadores deben ser capaces de comunicar sus hallazgos de manera clara y concisa, tanto a su comunidad científica como al público general. Esto incluye la redacción de artículos, informes y presentaciones.
9. **Ética:** Un buen investigador debe mantener altos estándares éticos en todas las fases de la investigación, desde el diseño hasta la publicación de resultados, respetando la integridad y los derechos de las personas involucradas.
10. **Adaptabilidad:** Los procesos de investigación pueden cambiar según los resultados obtenidos o las circunstancias. Los investigadores deben ser flexibles para adaptarse a nuevas direcciones o enfoques.

Estas características son fundamentales para el éxito en la investigación, ya que contribuyen a la calidad, la validez y la relevancia de los descubrimientos científicos.

1.5.3. Obstáculos de la investigación.

Los obstáculos en la investigación pueden variar según el área de estudio, pero algunos de los más comunes incluyen:

1. **Falta de financiamiento:** La investigación puede requerir recursos significativos, como equipo, personal y materiales. La falta de fondos puede limitar el alcance y la calidad del trabajo.
2. **Acceso a información y datos:** A veces, los investigadores enfrentan dificultades para acceder a bases de datos relevantes, investigaciones previas o incluso a datos experimentales por restricciones de propiedad intelectual, costos o privacidad.
3. **Falta de infraestructura adecuada:** Las instalaciones y equipos especializados son esenciales para ciertas investigaciones, y su ausencia puede obstaculizar el progreso, especialmente en áreas de alta tecnología o ciencias aplicadas.

4. **Problemas éticos:** La investigación, especialmente en las ciencias sociales, medicina o biología, puede involucrar dilemas éticos. La obtención de permisos para experimentos con seres humanos o animales, o la consideración de las implicaciones sociales de ciertos descubrimientos, puede ser un desafío.
5. **Tiempo limitado:** El tiempo necesario para llevar a cabo una investigación exhaustiva puede ser un obstáculo significativo, sobre todo cuando los proyectos de investigación están sujetos a plazos estrictos o cuando los investigadores deben equilibrar su trabajo con otras responsabilidades.
6. **Resistencia al cambio:** Algunos campos de estudio o instituciones pueden ser conservadores o resistentes a nuevos enfoques, tecnologías o metodologías. Esto puede generar obstáculos en la adopción de innovaciones necesarias para la investigación.
7. **Dificultades en la colaboración:** La investigación a menudo requiere la cooperación entre distintos expertos o instituciones, y las barreras de comunicación, diferencias de enfoque o intereses contrapuestos pueden dificultar las colaboraciones efectivas.
8. **Falta de formación o habilidades:** Los investigadores pueden encontrarse con obstáculos relacionados con la falta de experiencia en técnicas específicas, falta de conocimiento en áreas complementarias o la necesidad de actualizarse en nuevas metodologías.
9. **Problemas con la replicación:** En algunas disciplinas, como las ciencias sociales y las ciencias naturales, la replicación de estudios anteriores puede ser difícil debido a diferencias en los métodos, condiciones o variables, lo que puede dificultar la validación de resultados.
10. **Prejuicios y parcialidad:** Los sesgos en la formulación de hipótesis, la interpretación de datos o la publicación de resultados pueden afectar la objetividad y validez de la investigación.

Cada uno de estos obstáculos puede requerir estrategias específicas para ser superado, dependiendo de la naturaleza de la investigación y los recursos disponibles.

Unidad II

Herramientas de la comunicación oral y escrita en la investigación documental

Las herramientas de comunicación oral y escrita son esenciales en la investigación documental, ya que permiten a los investigadores transmitir sus hallazgos de manera efectiva. Estas herramientas incluyen habilidades y técnicas para organizar y presentar información clara, coherente y persuasiva.

2.1. Distinción entre comunicación escrita y oral

Estas herramientas no solo facilitan la transmisión del conocimiento sino que también mejoran la comprensión y el impacto del trabajo de investigación documental.

2.1.1. Herramientas de la comunicación oral

1. Presentaciones orales: Utilizar herramientas visuales como PowerPoint, Prezi o Canva ayuda a estructurar y presentar la información de forma clara y atractiva.
2. Habilidades de expresión verbal: Para comunicar de manera efectiva, es esencial tener una voz clara, entonación adecuada y ritmo de habla controlado. La modulación de voz ayuda a mantener la atención.
3. Lenguaje corporal: Es una parte crucial de la comunicación oral. Una postura abierta, contacto visual y gestos moderados pueden mejorar la credibilidad y conexión con la audiencia.
4. Ensayos previos: Ensayar la presentación permite practicar el tiempo, pulir el contenido y anticipar preguntas de la audiencia.
5. Uso de anécdotas o ejemplos: Estos recursos hacen más accesible y comprensible el contenido, ayudando a ilustrar conceptos complejos.

2.1.2. Herramientas de la comunicación escrita

1. Redacción científica: Usar lenguaje técnico y preciso, adecuado al nivel de conocimiento del lector. Evitar ambigüedades y ser objetivo es clave en la investigación documental.

2. **Organización de la estructura:** Una estructura clara (introducción, desarrollo, conclusión) ayuda a que el lector siga la lógica del argumento. Los encabezados y subtítulos también facilitan la comprensión.
3. **Referencias y citas:** Utilizar herramientas como Zotero, Mendeley o EndNote permite gestionar y organizar citas y referencias de manera profesional.
4. **Revisión y edición:** La revisión es crucial para evitar errores gramaticales o de estilo, mejorar la claridad y ajustar el tono.
5. **Estilo y formato:** La presentación de los documentos debe seguir estándares, como APA o MLA, para garantizar uniformidad y facilitar la lectura.

2.2. Técnicas de redacción: coherencia, Concordancia

La coherencia y la concordancia son técnicas fundamentales en la redacción, y su correcta aplicación ayuda a que el texto sea comprensible, lógico y consistente. Aquí te explico cada una:

1. Coherencia

La coherencia en la redacción se refiere a la claridad y continuidad en las ideas del texto. Un texto coherente facilita que el lector siga el hilo de pensamiento del autor. Para lograr coherencia:

- **Organización lógica:** Asegura que cada idea o párrafo esté en un orden que ayude a la comprensión del mensaje. Por ejemplo, si estás explicando un proceso, sigue un orden cronológico o causal.
- **Conexión de ideas:** Utiliza conectores lógicos, como "además", "por lo tanto", "sin embargo", para enlazar frases y párrafos, manteniendo una transición suave entre ideas.
- **Unidad temática:** Cada párrafo debe abordar una idea central, y todas las oraciones deben estar relacionadas con esta idea. Esto evita saltos abruptos que pueden confundir al lector.

2. Concordancia

La concordancia se refiere a la relación gramatical entre las palabras dentro de una oración. Esto incluye:

- **Concordancia de género y número:** Asegura que los sustantivos concuerden con sus adjetivos y verbos. Ejemplo: "Las niñas **juegan** en el parque", y no "Las niñas **juega** en el parque".
- **Concordancia verbal:** El sujeto y el verbo deben concordar en número y persona. Ejemplo: "Ella **canta** muy bien", y no "Ella **cantan** muy bien".
- **Concordancia temporal:** En una narrativa o descripción, usa tiempos verbales consistentes, a menos que un cambio de tiempo sea necesario y claro.

Ambas técnicas mejoran la calidad del texto al hacerlo más fácil de seguir y correcto gramaticalmente.

2.3. Normas y reglas ortográficas y de puntuación

Las reglas de puntuación. Es más difícil puntuar correctamente que colocar correctamente los acentos, porque si bien las reglas de los primeros son claras y obligatorias, las de los signos de puntuación son muchas veces optativas: una persona colocará una coma donde otro pondría un punto, un punto y coma, o quizá nada. Por ello, más que reglas, se debe hablar de recomendaciones en el uso de los signos de puntuación.

Los signos de puntuación intentan suplir en la escritura a la entonación y las pausas. Me explico: la misma oración está acostado puede significar cosas distintas dependiendo de que tenga la entonación de una pregunta, de una afirmación o de una exclamación de sorpresa. Necesitamos diferenciar estas entonaciones por medio de algún tipo de signo. Lo mismo sucede con las pausas: una coma puede hacer variar dramáticamente el significado de una oración. Se dice que el zar Pedro el Grande tenía unos impresos preparados en los que ponía matar no tener piedad con los que firmaba las penas de muerte o sus conmutaciones. Si quería ejecutar al reo, ponía la coma tras matar: matar, no tener piedad; si por el contrario quería que la pena no fuera llevada a cabo, ponía la coma tras no: matar no, tener piedad. Sin llegar a estos extremos de truculencia, pensemos que no es lo mismo decir Elena, te llama Juan, que Elena te llama, Juan. La colocación de estos signos es, pues, portadora de un significado, por lo que hay que pensar muy seriamente si hay que colocar un signo o no y dónde.

Uso de las mayúsculas.

Se escribe con letra mayúscula inicial:

- a. La primera palabra de un escrito y la que va detrás de punto.
- b. Los nombres propios.
- c. Los atributos divinos: Altísimo, Creador.
- d. Los títulos y nombres de dignidades: Sumo Pontífice, Duque de Olivares.
- e. Los sobrenombres y apodos: Isabel la Católica...
- f. Los tratamientos si van en abreviatura, pero si van completos es preferible escribirlos con minúscula. Los nombres y adjetivos que integran el nombre de una institución o corporación.
- f. Se escribe con mayúscula sólo la primera letra de los títulos de obras literarias, películas...

Los signos de puntuación:

1. El uso del punto:

Se emplea el punto: para señalar el final de una oración; y detrás de abreviaturas: Sr. (señor)...

b. Uso de los dos puntos.

c. En los saludos de las cartas y después de las palabras expone, suplica, declara... de los escritos oficiales.

d. Antes de una enumeración.

f. Antes de una cita en la que se reproducen palabras textuales.

g. Se escriben también dos puntos en los diálogos, detrás de las palabras dijo, preguntó, explicó, contestó y sus sinónimos.

2. Uso de la coma;

a. Se emplea la coma para separar palabras o frases que forman una enumeración o serie cuando no van unidas con las conjunciones y, o, ni.

b. El vocativo se escribe seguido de coma si va al principio de la frase, precedido de coma si va al final y entre comas si va en medio.

c. Se emplea la coma para limitar una aclaración o ampliación que se inserta en la oración.

d. Se escriben entre comas las expresiones esto es, es decir, en fin, por último, por consiguiente, sin embargo, no obstante, y otras parecidas.

e. Se usa coma cuando se invierte el orden habitual de una oración y se antepone la expresión que expresa circunstancias de lugar, tiempo, causa, finalidad, condición...

f. No es necesario el uso de la coma cuando al invertir el orden habitual de una oración la expresión que se antepone es breve.

3. El uso del punto y coma.

a. Se utiliza el punto y coma para separar los distintos miembros de una oración cuando alguno de ellos lleva ya una coma.

b. Se emplea el punto y coma delante de las conjunciones o locuciones conjuntivas, pero, aunque, sin embargo, no obstante... cuando las oraciones son extensas.

4. Signos de Puntuación

El punto (.)

La Coma (,)

Dos Puntos (:)

Punto y Coma (;)

Las Comillas ("")

Los Paréntesis ()

Signos de Interrogación (??)

Signos de Exclamación (!!)

Puntos Suspensivos (...)

Guion –

2.4. Tipología de textos académicos como herramientas del conocimiento científico (monografía, ensayo, reseña, reporte, tesis, protocolo e informe de investigación).

La labor del investigador sirve para ampliar los conocimientos adquiridos, desarrollar sus habilidades investigativas o, más importante aún, desarrollar un espíritu crítico y una actitud positiva para enfrentarse a los problemas con disciplina científica y tomar decisiones correctas.

Tipos de trabajo de investigación:

Existen diversos tipos de trabajos de investigación, pero en este apartado se van a considerar los modelos más usuales, tales como: Monografía, ensayo, reseñas, reportes, tesis, protocolo e informe de investigación.

Estos tipos de trabajo se están tomando en consideración ya que son, por lo general, los que existen en las instituciones académicas y las empresariales. El enfoque que se adopte para el mismo va a depender de la índole de trabajo que le soliciten, de su experiencia, sus preferencias, el apoyo que esté recibiendo, a la finalidad y al objeto al que se refieren. Estas diversas perspectivas comparten una característica esencial, todas son o tienden a ser:

Puramente documental.

Requieren fuentes originales

Abordan ciertas técnicas.

Requieren recabar lo que está pasando en el campo o en el territorio donde está sucediendo el fenómeno.

Monografía:

Una monografía es una síntesis subjetiva de conceptos de diverso origen sobre un tema determinado.

De acuerdo con Armando Asti Vera, "monografía es el trabajo por escrito de un tema específico". La palabra monografía deriva del griego "mono" (uno) y "grapho" (escribir). El concepto "uno" se puede entender como referido a una persona o a un equipo de trabajo. Lo fundamental en una monografía es que el resultado sea coherente y responda a una unidad de criterio.

La monografía es considerada un documento breve producto de un trabajo que, por lo general, trata de un tema único, bien delimitado y preciso. Este escrito se utiliza para informar sobre una investigación bibliográfica, sobre un trabajo realizado por los estudiantes de educación superior, de pregrado y de postgrado, así como para publicaciones en revistas científicas.

La monografía es una investigación donde se pretende describir un objeto de estudio basado exclusivamente en documentos: libros, revistas, periódicos, cintas, videos, páginas web, etc. La validez y confiabilidad de la información que se manipula estarán basadas, exclusivamente, en las que ofrezcan las fuentes documentales en las que se fundamenta el trabajo de investigación. Dentro de una monografía no se establece una hipótesis, pues no interesa poner nada a prueba; tampoco se requiere utilizar un tipo de muestreo, pues no se tiene que encuestar población o seleccionar individuos ya que una monografía es producto de una investigación bibliográfica no de campo.

Tipos de monografías:

De compilación: después de elegir el tema, se analiza y redacta una presentación crítica de la bibliografía que hay al respecto.

De investigación: se aborda un tema nuevo o poco explorado y se realiza una investigación original; para eso hay que conocer lo que se ha dicho y aportar algo novedoso.

De análisis de experiencias: este tipo de monografías se emplea en las carreras que implican una práctica, por ejemplo, en meteorología durante la época de lluvias, o bien en el ejercicio profesional, en el cual se examinan experiencias, se sacan conclusiones y se comparan con otros periodos semejantes.

Ensayo:

El ensayo se considera como un tipo de prosa que brevemente analiza, interpreta o evalúan un tema. Por lo general se reconoce como un género literario y otro académico.

El ensayo ofrece al escritor la máxima libertad con respecto a la selección del tema, la extensión de la obra y el estilo de expresión. Se trata de una obra libre de estructura en la que el autor expone razonadamente ideas y opiniones sin que, se utilice plenamente una metodología científica.

El ensayo puede ser: formal o informal, personal e impersonal, altamente organizado o errático, divertido o didáctico, serio o satírico.

Ensayo personal: es aquel en el que el escritor habla sobre sí mismo y de sus opiniones sobre hechos dentro de un estilo ligero y natural.

De carácter formal: se aproxima más al trabajo científico, aunque siempre interesa el punto de vista del autor.

Ensayo literario: pertenece al rubro de la información general; por ejemplo, la poesía, la ficción, los cuentos y el drama.

Ensayo académico: pertenece al rubro de la información especializada, es decir, a la esfera de la actividad científica.

Informe de investigación:

El informe de investigación es un documento cuyo objetivo es exponer un desarrollo científico ya realizado. Es un escrito donde se presentan los resultados obtenidos en una determinada fase de alguna investigación o el reporte final acerca de la misma; también puede servir como una función informativa o par el fundamento de una toma de decisiones en cualquier actividad.

El informe de investigación es un simple documento de trabajo donde aparecen los resultados obtenidos en determinada fase de alguna investigación, el informe final acerca de la misma o el producto de un equipo parcial de trabajo. Sirve para propósitos meramente informativos o como una base para la posterior toma de decisiones en cualquier campo de una determinada actividad.

El informe de investigación tiene dos inclinaciones:

Sobre los resultados de la investigación: desde el marco conceptual hasta las conclusiones.

Sobre el desarrollo de la investigación: las dificultades, ajustes y enseñanzas.

El informe de investigación debe permitir a otros investigadores aprobarlo u objetarlo, en el caso de que lo consideren útil a sus necesidades, o utilizar los resultados obtenidos como punto de partida para investigaciones posteriores.

Tesis:

La tesis es un escrito con una propuesta que puede ser sostenida o demostrada mediante pruebas y razonamientos apropiados para optar a un título de licenciatura, maestría o doctorado. Consiste en un trabajo riguroso en su forma y contenido, original y creativo, que se presenta como conclusión de varios años de estudios para demostrar las aptitudes del aspirante en el campo de la investigación. Las tesis, por lo tanto, son trabajos científicos relativamente largos y de un máximo nivel, donde la elaboración pone en juego los conocimientos, las habilidades y las aptitudes que se han adquirido en el desarrollo de la carrera y refleja la competencia creativa del graduado.

En una tesis se establecen hipótesis que serán comprobadas en el campo y que tal vez se rechacen o se acepten según sea el caso. Cada vez que se afirma algo, la existencia de un fenómeno, ya sea como una relación de causa-efecto o como partes de un todo interrelacionadas y que se va al campo a comprobar esta relación, se está ante este tipo de investigación.

Una tesis, es un trabajo serio y bien meditado que sirve como conclusión a varios años de estudio, demostrando las aptitudes del aspirante en el campo de la investigación y dándole oportunidad a este para realizar por sí solo una indagación significativa. La tesis debe prevenir en forma obligada de una investigación de campo y, aun más, de cierto tipo de diseño específico tales como encuestas, trabajo de laboratorio, experimentos entre otros.

Reportes (informe y avance):

El reporte o informe de avance es un escrito sobre un trabajo que se está realizando; no es un material definitivo si no una elaboración modificable que se somete a discusión ante un grupo de

investigación u organismos de estudios. Este tipo de documento se utiliza con frecuencia en las instituciones como una forma de ir mostrando ante un tutor, director o un investigador, los avances que se realizan en el proceso de investigación.

En un reporte o informe de avance se destacan los hechos relevantes de modo que sea auto explicativo; este reporte contiene el progreso del proyecto y la evaluación de su desempeño en aspectos tales como:

Nivel de logro.

Calidad de los resultados obtenidos.

Cumplimiento de los plazos, costos y ejecución presupuestaria.

Efectividad de la estrategia.

Resultados comprometidos.

Resultados no comprometidos o nuevos resultados.

Justificación de las desviaciones en los resultados esperados.

Si hay modificaciones con respecto a los propuestos inicialmente en el anteproyecto, se informan los ajustes necesarios para el logro satisfactorio y oportuno de los resultados esperados del proyecto.

El reporte sirve de fundamento para que el investigador notifique que está prosperando en su trabajo y que se prepara para la elaboración del informe final, mientras se procede la tabulación, procesamiento y análisis de los resultados.

Reseñas:

La reseña científica es un artículo o escrito breve en el que se describe de forma sucinta una noticia o trabajo científico.

La reseña científica se realiza mediante una breve exposición descriptiva o crítica de la totalidad o una parte de la obra de otro u otros investigadores, de ahí que tengamos dos modalidades: la reseña descriptiva y la reseña crítica. La primera se limita a efectuar, mediante un resumen, un inventario del contenido o las características de la obra. La segunda, que puede ser objetiva o crítica, implica, también mediante un resumen, una evaluación o valoración más o menos exhaustiva, del documento de que se trate.

En el nivel pedagógico, la reseña cumple un importante papel: evidenciar la calidad y cantidad de conocimientos adquiridos por los alumnos en relación con la obra reseñada.

Artículo científico:

El artículo científico es un trabajo de investigación relativamente breve que se destina a la publicación en revistas especializadas. Los consejos directivos o comités de las mismas suelen definir, con bastante exactitud, las características de contenido y de forma de los escritos que aceptan.

Un artículo científico es un escrito que contiene una descripción completa, breve y acabada de una investigación. Su finalidad es comunicar con claridad, precisión simplificada y confianza los descubrimientos realizados en la investigación, no como parte de un libro, si no como un todo en sí mismo e internamente constituido, esta forma de redacción evita las desviaciones triviales y logra expresar de un modo lucido y sintético lo que pretende comunicar.

Protocolo

"protocolo" (de protocollum) significa en latín: "apegado al documento que le dará autenticidad". Se puede considerar al protocolo como la estructura ordenada y sistemática que el investigador utilizará para orientarse durante todo el desarrollo de su proyecto de investigación, estableciendo que su resultado estará en constante comunicación con la institución, el organismo y todas las partes que están interesadas en su desarrollo y ejecución.

El protocolo es un documento flexible que admite modificaciones de acuerdo con los resultados parciales de la investigación.

El protocolo nos permite señalar cada una de las partes del problema si planteamos con claridad las ideas e información que se tiene acerca de él. Permite seleccionar el procedimiento y las técnicas adecuadas para realizar la investigación. También permite establecer un calendario de trabajo y estimar el tiempo en que se va a desarrollar cada una de las etapas, así como su costo y necesidades de financiamiento.

El protocolo nos permite utilizar los recursos con mayor eficiencia. Además, constituye una guía que ayuda a facilitar la elaboración de los proyectos de investigación.

En cuanto a los requerimientos el protocolo debe ser claro, concreto y preciso en su información para que cualquier estudiante entienda el qué, cómo, cuándo, dónde y porqué se pretende realizar el estudio.

El protocolo como medio para la elaboración de proyectos de investigación es fundamental en la planeación de la investigación científica, ya que permite una organización y un desarrollo sistemático del proceso de investigación.

Estructura del protocolo:

En la estructura del protocolo no existe un estándar como tal, puede componerse de la siguiente manera:

1. Introducción.
2. Razonamiento.
3. Enfoque Científico.
4. Identificación del problema.
5. Objetivos de la investigación.
6. Justificación.
7. Fuentes utilizadas.
8. Criterios para la evaluación.
9. Llevar a cabo una revisión del problema.
10. Las fuentes primarias.
11. Las fuentes secundarias.
12. La elaboración de una hipótesis.
13. Desarrollar el diseño del estudio.
14. Características de un buen diseño de estudio.
15. El cumplimiento de la investigación.
16. Métodos de Investigación.
17. Análisis de datos.
18. Análisis cuantitativo.
19. Mediciones de Calidad.
20. El análisis cualitativo.
21. Interpretación de los resultados y teniendo en cuenta sus aspectos.
22. Conclusión.
23. Bibliografía.
24. Cronograma de actividades.
25. Presupuesto.

26. Anexos.

Residencia profesional

La residencia profesional es una estrategia educativa de carácter curricular, que permite al estudiante emprender un proyecto teórico-práctico, analítico, reflexivo, crítico y profesional; con el propósito de resolver un problema específico de la realidad social y productiva, para fortalecer y aplicar sus competencias profesionales.

El proyecto de residencia profesional puede realizarse de manera individual, grupal, o interdisciplinaria, dependiendo de los requerimientos, condiciones y características del proyecto de la empresa, organismo o dependencia. La residencia profesional puede ser realizada a través de proyectos integradores, bajo el esquema de educación dual, entre otros.

12.4 Políticas de operación

12.4.1 Generalidades

12.4.1.1 Cada instituto ofrece la residencia profesional de acuerdo a su Programa Institucional de Innovación y Desarrollo (PIID).

12.4.1.2 El valor curricular para la residencia profesional es de 10 créditos, y su duración queda determinada por un periodo de 4 meses como tiempo mínimo y seis meses como tiempo máximo, debiendo acumularse 500 horas.

12.4.1.3 La residencia profesional se cursa por una única ocasión. En el caso de existir causas justificadas fuera del alcance del residente, es necesario proponer una segunda asignación de proyecto de residencia profesional, como se menciona en el numeral 12.4.6.5.

12.4.1.4 La subdirección académica en conjunto con la subdirección de planeación y vinculación, a través de la división de estudios profesionales a sus equivalentes en los institutos tecnológicos descentralizados, son los responsables de formular, operar y evaluar el programa semestral de residencia profesional, coadyuvando con el apoyo de los departamentos académicos y del departamento de gestión tecnológica y vinculación o su equivalente en los institutos tecnológicos descentralizados.

12.4.1.5 El departamento de gestión tecnológica y vinculación o su equivalente en los institutos tecnológicos descentralizados en colaboración con la academia identifican necesidades en las empresas, organismos o dependencias para generar proyectos pertinentes a la residencia profesional.

12.4.1.6 La subdirección de planeación y vinculación, a través del departamento de gestión tecnológica y vinculación o sus equivalentes en los institutos tecnológicos descentralizados, es el responsable de difundir el presente lineamiento para la operación y acreditación de la residencia profesional, procedimientos e instrumentos a los que se sujeta.

12.4.1.7 El proyecto de residencia profesional debe ser autorizado por el (la) jefe(a) del departamento académico, previo análisis de la academia.

12.4.1.8 El departamento de servicios escolares o su equivalente en los institutos tecnológicos descentralizados, es el responsable de emitir el acta de calificación de residencia profesional a los departamentos académicos.

12.4.1.9 El (la) director (a) del instituto es el único facultado para firmar bases de concentración y/o convenios con las empresas, organismos o dependencias nacionales. Para el caso de dependencias internacionales se necesita previa autorización de director general del TecNM.

12.4.6 Del residente

12.4.6.1 Es responsable de cumplir con un trabajo profesional basado en las competencias adquiridas.

12.4.6.2 El horario diario de actividades del residente en el desarrollo de su proyecto lo establece la empresa, organismo o dependencia, según el acuerdo existente entre ésta y el instituto.

12.4.6.3 Cuando el estudiante realiza su residencia profesional, debe reinscribirse al instituto.

12.4.6.4 Una vez seleccionado el proyecto de residencia profesional el estudiante debe entrevistarse con su asesor interno y externo, para ser orientado en la elaboración del reporte preliminar y estructurar en conjunto con la metodología de trabajo acorde con las expectativas del proyecto.

12.4.6.5 Por circunstancias especiales, no imputables al residente, tales como: huelgas, bancarrota, cierre de empresa, organismo o dependencia, cambio de políticas empresariales o cualquier otra causa plenamente justificada, puede solicitar la cancelación y reasignación de otro proyecto de residencia profesional a la división de estudios profesionales o su equivalente en los institutos tecnológicos descentralizados.

12.4.6.6 El residente dispone de quince días naturales como tiempo máximo a partir de la fecha en que concluyó las actividades de la residencia profesional, para entregar el reporte de residencia profesional en formato digital a la división de estudios profesionales o su equivalente en los institutos tecnológicos descentralizados.

Unidad III

Estudio del desarrollo de su profesión y su estado actual

3.1. Historia, desarrollo y estado actual de la Profesión

La profesión de ingeniero bioquímico tiene una rica historia que combina conocimientos de la biología, la química y la ingeniería para resolver problemas en áreas como la producción de alimentos, biocombustibles, fármacos y otros productos biotecnológicos. A continuación, se detalla su historia, desarrollo y estado actual.

3.1.1. Historia.

La ingeniería bioquímica es una disciplina que combina principios de la ingeniería química con conceptos biológicos y bioquímicos para desarrollar procesos industriales basados en organismos vivos, biomoléculas y reacciones bioquímicas. Su historia se remonta al siglo XIX, pero su desarrollo más significativo ocurrió en el siglo XX.

Orígenes (Siglo XIX - principios del XX):

La revolución industrial y química industrial, Durante el siglo XIX, los avances en química industrial sentaron las bases para la ingeniería bioquímica. Procesos como la fermentación, que ya se usaban en la producción de cerveza, vino y pan, comenzaron a ser estudiados desde una perspectiva científica. En 1850-1880 (Pasteur y la fermentación), Louis Pasteur demostró que las fermentaciones eran procesos biológicos causados por microorganismos, marcando un punto clave en la intersección entre biología y química. A finales del siglo XIX, primera aplicación industrial, la producción industrial de acetona y butanol mediante fermentación, liderada por científicos como Chaim Weizmann, sentó las bases para la biotecnología industrial

Consolidación (1920-1950):

La Producción de Antibióticos, Durante la Segunda Guerra Mundial, la penicilina, descubierta por Alexander Fleming en 1928, se convirtió en un producto industrial gracias a procesos desarrollados por ingenieros químicos y bioquímicos. Se perfeccionaron técnicas de fermentación en grandes volúmenes. El desarrollo de biorreactores, Los avances en equipos como tanques de fermentación

y bioreactores permitieron un control más preciso de las condiciones de cultivo, como temperatura, pH y oxígeno, optimizando los procesos bioquímicos.

Crecimiento y Expansión (1950-1980)

La Biotecnología Moderna, en la década de 1970, la tecnología del ADN recombinante permitió la producción de proteínas humanas, como la insulina, mediante bacterias modificadas genéticamente. El término "ingeniería bioquímica" comenzó a usarse más formalmente para describir procesos que involucraban tanto biología como ingeniería.

La industria alimentaria y bebidas, procesos como la producción de aminoácidos, vitaminas, enzimas y edulcorantes se volvieron altamente industrializados.

El desarrollo de biocombustible, la producción de etanol y metano a partir de residuos agrícolas y cultivos marcó el inicio de los biocombustibles como una alternativa sostenible.

Era Contemporánea (1980 - actualidad)

La Ingeniería Metabólica, esta ingeniería emergente permite modificar genéticamente microorganismos para producir compuestos químicos específicos, como bioplásticos o medicamentos. La ingeniería Bioquímica ha sido clave en la producción de anticuerpos monoclonales, vacunas de ADN y terapias génicas. Innovaciones en bioprocesos, como la fermentación continua, los cultivos celulares en 3D y los sistemas microbianos sintéticos están ampliando los límites de la ingeniería bioquímica.

Impacto Global

La ingeniería bioquímica desempeña un papel crucial en áreas como la salud, la alimentación, la energía y el medio ambiente, promoviendo soluciones innovadoras y sostenibles para los desafíos del siglo XXI. Su evolución sigue siendo impulsada por la intersección de biología, química e ingeniería.

3.1.2. Desarrollo

Las universidades comenzaron a ofrecer programas específicos en ingeniería bioquímica, combinando formación en ciencias básicas (biología, química) con ingeniería de procesos. Se adoptaron técnicas avanzadas como la modelización de procesos bioquímicos y la optimización de bioprocesos.

La ingeniería bioquímica se benefició de avances en biotecnología, genética y tecnología de fermentación. Esto permitió producir productos innovadores como enzimas específicas, vacunas y biopolímeros. El desarrollo de bioreactores y sistemas de control automatizado permitió aumentar la eficiencia y seguridad de los procesos industriales.

Impacto en Diversas Industrias:

Alimentos: Producción de yogurt, queso, cerveza y otros productos fermentados.

Farmacéutica: Desarrollo y producción de medicamentos biológicos, como insulina y anticuerpos monoclonales.

Energía: Producción de biocombustibles como el etanol y el biodiésel.

Medio Ambiente: Tratamiento de aguas residuales y remediación ambiental.

3.1.3. Estado Actual

Enfoques Modernos:

Biotecnología avanzada: Aplicación de CRISPR y otras herramientas de edición genética para desarrollar microorganismos optimizados.

Producción sostenible: Creciente énfasis en procesos que reduzcan el impacto ambiental, como el uso de materiales renovables y biodegradables.

Economía circular: Implementación de procesos bioquímicos que permitan reutilizar subproductos industriales.

Tendencias en Investigación:

Desarrollo de biomateriales innovadores, como bioplásticos y tejidos para aplicaciones médicas.

Uso de inteligencia artificial y aprendizaje automático para optimizar bioprocesos.

Escalamiento de tecnologías emergentes, como la carne cultivada en laboratorio.

Rol en la Sociedad:

La ingeniería bioquímica es clave para enfrentar desafíos globales como la seguridad alimentaria, la transición energética y la salud global.

Los ingenieros bioquímicos trabajan en colaboración con otras disciplinas para desarrollar soluciones innovadoras en biomedicina, energía renovable y agricultura sostenible.

Mercado Laboral y Educación:

Hay una alta demanda de ingenieros bioquímicos en industrias farmacéuticas, alimentarias y ambientales.

Universidades de todo el mundo ofrecen programas especializados que combinan teoría y prácticas en bioprocesos.

La ingeniería bioquímica es una disciplina dinámica y esencial en la actualidad, con un papel clave en el desarrollo de tecnologías sostenibles y soluciones innovadoras para problemas globales. Su evolución refleja el progreso en la integración de ciencias biológicas, químicas y de ingeniería, posicionándola como una profesión con un futuro prometedor.

3.2. Los ámbitos del desarrollo de la profesión en el contexto social

Los ámbitos del desarrollo de la profesión del ingeniero bioquímico en el contexto social pueden comprender varias áreas clave, dependiendo de su campo de trabajo, el impacto social y las necesidades de la comunidad. Aquí algunos de los ámbitos más destacados:

1. Salud y Biotecnología

- Producción de medicamentos: Desarrollo y fabricación de fármacos biotecnológicos como vacunas, antibióticos, y tratamientos personalizados.
- Diagnóstico clínico: Creación de herramientas para el diagnóstico molecular y bioquímico.
- Innovación en terapias: Terapias génicas y celulares que pueden mejorar la calidad de vida.

2. Industria Alimentaria

- Optimización de procesos: Desarrollo de procesos de fermentación y producción de alimentos funcionales y probióticos.
- Seguridad alimentaria: Implementación de estándares de calidad y control de contaminantes en productos alimenticios.
- Sostenibilidad: Diseño de métodos para reducir el impacto ambiental en la producción de alimentos.

3. Medio Ambiente

- Tratamiento de residuos: Procesos biotecnológicos para el tratamiento de aguas residuales y residuos industriales.
- Energías renovables: Producción de biocombustibles como biodiésel y bioetanol a partir de fuentes sostenibles.
- Bioremediación: Uso de microorganismos para restaurar ecosistemas dañados.

4. Investigación y Desarrollo

- Innovación científica: Desarrollo de nuevas tecnologías en áreas como biología sintética, nanobiotecnología y genómica.
- Transferencia de tecnología: Aplicación de avances científicos para resolver problemas reales en la industria.

5. Educación y Divulgación

- Capacitación profesional: Formación de nuevos profesionales en el área bioquímica.
- Divulgación científica: Sensibilización de la sociedad sobre temas clave como la biotecnología, la seguridad alimentaria y el cambio climático.

6. Impacto Social y Ético

- **Ética profesional:** Garantizar que los desarrollos tecnológicos se utilicen de manera responsable.
- **Accesibilidad:** Crear productos biotecnológicos accesibles para comunidades vulnerables.
- **Sostenibilidad:** Asegurar el equilibrio entre la innovación y el impacto ambiental.

3.3. Las prácticas predominantes y Emergentes de la profesión en el contexto local, nacional e internacional.

En la profesión de ingeniería química, las prácticas predominantes y emergentes están influenciadas por los avances tecnológicos, las necesidades sociales, las regulaciones ambientales y la globalización de los mercados. A continuación, se destacan estas prácticas en los contextos local, nacional e internacional:

1. Contexto Local

Optimización de procesos industriales: Las empresas locales buscan maximizar la eficiencia de sus procesos mediante técnicas como el control avanzado de procesos (APC) y el diseño de experimentos (DOE).

Gestión de residuos y economía circular: A nivel local, se adoptan prácticas para minimizar la generación de residuos y fomentar el reciclaje y reutilización, especialmente en industrias como alimentos, textiles y farmacéutica.

Adaptación a normativas ambientales: Los ingenieros químicos trabajan en cumplir regulaciones ambientales locales, especialmente en el manejo de emisiones y efluentes industriales.

Producción sostenible: Se fomenta el uso de tecnologías más limpias y materias primas renovables en sectores como el agroindustrial.

2. Contexto Nacional

Energías renovables y transición energética: En muchos países, incluida la promoción de biocombustibles, hidrógeno verde, y generación solar o eólica, los ingenieros químicos juegan un rol clave en el diseño y operación de procesos relacionados.

Industria petroquímica avanzada: La optimización de procesos en refinerías y plantas petroquímicas sigue siendo una prioridad, junto con la diversificación hacia productos con menor impacto ambiental.

Nanotecnología aplicada: Se ha intensificado el desarrollo de materiales avanzados como catalizadores y membranas para diversas industrias.

Automatización y digitalización: La implementación de herramientas de la Industria 4.0, como la simulación de procesos y la inteligencia artificial, es una

Unidad IV

Proceso de elaboración de una investigación documental

El proceso de elaboración de una investigación documental implica una serie de pasos estructurados que permiten recopilar, analizar e interpretar información existente sobre un tema específico. Esta se lleva en las etapas principales: Selección del tema, Planteamiento del problema y búsqueda y recopilación de información.

La selección del tema, define el tema de investigación, escoge un tema relevante, específico y acorde a tus intereses o necesidades. Delimita el alcance, determina los límites del tema para evitar abarcar información excesiva o poco relevante. **El planteamiento del problema**, se realiza una formulación de preguntas claras y específicas que orienten a la investigación, se establecen los objetivos (objetivo general y objetivos específicos) y se justifica explicando la importancia y relevancia del tema en el contexto elegido.

Búsqueda y recopilación de información, (objetivo general y objetivos específicos).identifican fuentes confiables como libros, artículos científicos, tesis, informes, leyes, entre otros. En los métodos de búsqueda, se utilizan bibliotecas, bases de datos digitales (como Scopus, Google Scholar), repositorios académicos, y buscadores especializados.

4.1. Fuentes de investigación documental

La investigación documental se basa en la recopilación, análisis e interpretación de información existente para profundizar en un tema específico. Las fuentes de investigación documental se clasifican en tres categorías principales:

4.1.1. Fuentes primarias

Son aquellas que contienen información original y directa, sin interpretación ni análisis previo. Representan el primer registro del conocimiento. Algunos ejemplos incluyen:

- Documentos oficiales: leyes, decretos, normas técnicas.
- Libros originales: publicaciones científicas, técnicas o literarias.

- Informes: reportes de investigaciones, tesis, disertaciones.
- Entrevistas, cartas y diarios personales.

4.1.2. Fuentes secundarias

Son interpretaciones, análisis o resúmenes de fuentes primarias. Su objetivo es facilitar la comprensión o contextualización del contenido. Ejemplos:

- Artículos de revistas y periódicos (cuando analizan información primaria).
- Reseñas y críticas: análisis de libros, películas, teorías, etc.
- Enciclopedias y diccionarios.
- Bases de datos y compilaciones.

4.1.3. Fuentes terciarias

Son recursos que agrupan y organizan fuentes primarias y secundarias para facilitar el acceso a la información. Ejemplos:

- Bibliografías.
- Catálogos: índices de bibliotecas, repositorios digitales.
- Bases de datos académicas: Scopus, Web of Science.
- Guías temáticas: directorios especializados.

4.2. Instrumentos de Investigación documental

Los instrumentos de investigación documental son herramientas utilizadas para recopilar, analizar y organizar información de fuentes documentales (libros, revistas, artículos, informes, etc.) con el fin de desarrollar un marco teórico o sustentar un trabajo académico o profesional. A continuación, se presentan algunos de los instrumentos más comunes:

4.2.1. Fichas de trabajo:

- Fichas bibliográficas: Contienen la referencia completa de una fuente documental. Ayudan a organizar y citar adecuadamente la información.

- Fichas de resumen: Recopilan ideas principales de un texto en forma sintetizada.
- Fichas de paráfrasis: Presentan el contenido de un texto en palabras propias.
- Fichas de cita textual: Incluyen citas literales de un documento, con referencia al autor y página.

4.2.2. Esquemas y mapas conceptuales

- Permiten organizar visualmente las ideas principales y secundarias de un texto.
- Facilitan la comprensión y la interrelación entre conceptos clave.

4.3.3. Guías de análisis documental

- Consisten en preguntas o criterios para evaluar el contenido de un documento, como:
 - ¿Quién es el autor?
 - ¿Cuál es el propósito del texto?
 - ¿Qué metodologías utiliza?

4.2.4. Matriz de doble entrada

- Una tabla en la que se organizan diferentes textos y sus ideas principales o datos clave.
- Columnas: temas o conceptos relevantes.
- Filas: autores o fuentes consultadas.

4.2.5. Software de gestión bibliográfica

- Programas como Zot

4.3. Estructura de la investigación documental

La estructura de una investigación documental está diseñada para organizar y presentar la información obtenida a través de la revisión y análisis de documentos y fuentes preexistentes. A continuación, te detallo las partes principales que suelen componer este tipo de investigación:

1. Portada

- Título del trabajo.
- Nombre del autor o autores.
- Institución académica o profesional.
- Fecha de presentación.

2. Índice

- Organización de los temas y subtemas con sus respectivas páginas.

3. Introducción

- Breve descripción del tema de investigación.
- Planteamiento del problema o pregunta central.
- Justificación de la investigación: importancia y relevancia del tema.
- Objetivos: generales y específicos.
- Alcance y limitaciones de la investigación.

4. Marco Teórico

- Revisión de la literatura: presentación de los antecedentes y estudios previos relacionados con el tema.
- Conceptos clave y definiciones relevantes.
- Enfoques teóricos o modelos que sustentan la investigación.

5. Metodología

- Tipo de investigación (documental, cualitativa, cuantitativa, mixta, etc.).
- Fuentes consultadas: libros, artículos científicos, bases de datos, documentos oficiales, etc.
- Descripción del proceso de recolección, selección y análisis de la información.

4.3.1. Elección y delimitación del tema

La elección y delimitación del tema es una etapa fundamental en cualquier proyecto de investigación o desarrollo técnico, ya que establece el punto de partida y los límites del estudio. A continuación, te detallo los pasos clave para abordar este proceso:

1. Elección del tema:

- Intereses personales y profesionales: Escoge un tema que despierte tu curiosidad o esté alineado con tu área de especialización, en tu caso, la ingeniería química.
- Relevancia: Asegúrate de que el tema tenga importancia para la industria, la sociedad o la academia.
- Originalidad: Evalúa si el tema ofrece una oportunidad de generar conocimientos nuevos o mejorar lo existente.
- Factibilidad: Considera los recursos disponibles, como tiempo, acceso a información, laboratorios, y presupuesto.

2. Delimitación del tema:

- Enfoque específico: Define un aspecto particular del tema amplio. Por ejemplo, en lugar de "Procesos de destilación," podrías optar por "Optimización del consumo energético en la destilación de mezclas azeotrópicas."
- Espacio geográfico: Si aplica, especifica un lugar o región, por ejemplo, "Plantas petroquímicas en América Latina."
- Marco temporal: Establece un periodo de análisis, como "Tendencias de los últimos cinco años."
- Variables o parámetros: Determina los factores clave que analizarás, como temperatura, presión, rendimiento, etc.
- Alcance: Define qué incluirás y qué dejarás fuera del estudio.

Ejemplo práctico:

Tema amplio: Reducción de emisiones en procesos industriales.

Tema delimitado: Implementación de catalizadores sostenibles en la reducción de emisiones de CO₂ en plantas de producción de amoníaco en el periodo 2020-2025.

4.3.2. Objetivos

Los objetivos de una investigación son fundamentales para guiar el enfoque del estudio y determinar los resultados que se esperan obtener. Pueden dividirse en dos tipos principales: generales y específicos. A continuación, te detallo cómo se definen y estructuran:

1. Objetivo General

Este objetivo responde a la pregunta principal de la investigación y abarca el propósito central del estudio. Es amplio y global, representando el logro más importante que se pretende alcanzar.

Ejemplo:

- Determinar el impacto del uso de catalizadores heterogéneos en la eficiencia de reacciones de esterificación.

2. Objetivos Específicos

Son metas más concretas y delimitadas que desglosan el objetivo general en partes más manejables. Estos objetivos indican las acciones o pasos necesarios para alcanzar el objetivo general.

Ejemplos:

- Analizar las propiedades físicas y químicas de diferentes catalizadores heterogéneos.
- Evaluar la influencia de la temperatura y presión en el rendimiento de la reacción.
- Comparar la eficiencia de los catalizadores bajo distintas condiciones operativas.

Características de los objetivos:

1. Claros y precisos: Evitar ambigüedades o generalizaciones excesivas.
2. Medibles: Permitir la evaluación de los resultados.
3. Alcanzables: Deben ser realistas según los recursos y el tiempo disponibles.
4. Relevantes: Relacionarse directamente con la problema.

4.3.3. Localización, selección y acopio de información de diferentes fuentes

La localización, selección y acopio de información de diferentes fuentes son etapas fundamentales en cualquier investigación o proyecto técnico. A continuación, se describen los pasos clave para llevar a cabo este proceso de manera eficiente:

1. Localización de Información

- Definir el objetivo: Determina claramente qué información necesitas y para qué la vas a usar. Esto ayudará a delimitar el alcance de tu búsqueda.
- Identificar fuentes relevantes: Clasifica las posibles fuentes según su confiabilidad, actualidad y relevancia. Ejemplos:
 - Fuentes primarias: Artículos científicos, datos experimentales, normas técnicas (ISO, ASTM, etc.).
 - Fuentes secundarias: Revisiones bibliográficas, libros especializados.
 - Fuentes terciarias: Enciclopedias, resúmenes técnicos.
- Herramientas de búsqueda:
 - Bases de datos científicas: Scopus, PubMed, IEEE Xplore, SciFinder.
 - Buscadores especializados: Google Scholar, ResearchGate.
 - Catálogos de bibliotecas: Biblioteca universitaria, digital o especializada.

2. Selección de Información

- Evaluar la relevancia: Filtra los resultados según palabras clave específicas, alineadas con tus necesidades.
- Verificar la calidad:
 - Autoridad de la fuente: Revisa si el autor o institución tiene reconocimiento en el área.

- Vigencia: Prioriza publicaciones recientes, a menos que busques información histórica.
- Precisión: Compara datos similares en diferentes fuentes para validar su exactitud.
- Análisis preliminar: Lee resúmenes, introducciones o conclusiones para determinar si el material es útil.

3. Acopio de Información

- Organización:
 - Crea carpetas temáticas o usa gestores bibliográficos como Mendeley, Zotero o EndNote.
 - Clasifica según categorías (e.g., teoría, casos prácticos, datos numéricos).
- Documentación:
 - Guarda referencias completas con formato (APA, IEEE, etc.).
 - Incluye notas sobre la utilidad de cada fuente.
- Almacenamiento:
 - Utiliza plataformas en la nube para compartir y respaldar información (e.g., Google Drive, OneDrive).
- Síntesis: Resúmeme los puntos clave de cada documento para facilitar su consulta posterior.

4.3.4. Diseño del esquema de trabajo (temario tentativo)

Seguir estos puntos es fundamental para poder realizar un buen diseño del esquema de trabajo los cuales son:

1. Seleccionar el tema para nuestro trabajo.
2. Localización de la información necesaria.
3. Lectura.
4. Recolección en fichas para la información obtenida.
5. Análisis de las fuentes de información.
6. Organización de las ideas.
7. Primera redacción.
8. Preparación de las notas a pie de página y la bibliografía final.

9. Confección de la redacción definitiva.

10. Cronograma.

4.3.5. Sistematización de información en los diversos tipos de fichas

La sistematización de información a través de fichas permite organizar datos de manera estructurada y facilitar su acceso, análisis y uso en investigaciones, proyectos o estudios. Existen diversos tipos de fichas según el propósito y la naturaleza de la información.

Tipos de fichas y su sistematización

1. Ficha bibliográfica

Objetivo: Registrar referencias de libros, artículos o documentos consultados.

Elementos clave:

- Autor(es)
- Año de publicación
- Título
- Editorial
- Lugar de publicación
- Páginas

Ejemplo:

García, M. (2021). *Fundamentos de Química Orgánica*. Editorial Alfa. Madrid.

2. Ficha hemerográfica

Objetivo: Registrar artículos de periódicos o revistas.

Elementos clave:

- Autor
- Título del artículo
- Nombre del periódico o revista

- Fecha de publicación
- Número y volumen

Ejemplo:

López, R. (2023). “Avances en nanotecnología”. *Revista Ciencia Hoy*, Vol. 5, N° 12, pp. 34-40.

3. Ficha de resumen

Objetivo: Sintetizar la información clave de un texto.

Elementos clave:

- Tema
- Idea principal
- Conceptos clave
- Conclusión

Ejemplo:

Tema: Cambio climático

Resumen: El calentamiento global es causado principalmente por la emisión de gases de efecto invernadero. Se requiere una transición hacia energías limpias para mitigar sus efectos.

4. Ficha textual

Objetivo: Registrar citas textuales de un documento.

Elementos clave:

- Autor
- Texto citado
- Fuente (libro, artículo, etc.)
- Página

Ejemplo:

Einstein, A. (1921). “La imaginación es más importante que el conocimiento”. *Teoría de la Relatividad*, p. 45.

5. Ficha de comentario

Objetivo: Registrar opiniones, reflexiones o críticas sobre un documento

4.3.6. Organización del fichero

La organización de un fichero depende de su tipo y propósito. Aquí hay algunas formas comunes de organizar un fichero según su uso:

1. Ficheros de Texto o Documentos (Word, PDF, TXT)

- Encabezado: Título, fecha, autor.
- Índice (opcional): Si el documento es extenso.
- Contenido estructurado: Secciones con títulos y subtítulos.
- Conclusión o resumen.
- Anexos o referencias si aplica.

2. Ficheros de Datos (CSV, JSON, XML, SQL)

- Encabezado (opcional): Nombre de columnas o etiquetas.
- Datos estructurados: Ordenados en filas y columnas (CSV, SQL) o en formato jerárquico (JSON, XML).
- Separadores claros: Comas, tabulaciones o etiquetas para evitar errores de lectura.

3. Ficheros de Código (Python, Java, C, etc.)

- Encabezado con comentarios: Nombre del archivo, autor, fecha y descripción.
- Importaciones o bibliotecas.
- Definiciones de funciones o clases.
- Código principal.
- Pruebas o ejecución del script (si aplica).

4. Ficheros de Imágenes o Multimedia (JPG, PNG, MP4)

- Nombres descriptivos: Evitar nombres genéricos como "imagen1.jpg".
- Metadatos: Descripción, autor, fecha de creación.
- Carpetas organizadas por tipo, fecha o proyecto.

4.3.7. Construcción lógica del aparato crítico (Uso de fuentes referenciales utilizadas como fundamento, citas textuales)

La construcción lógica del aparato crítico en un texto académico se refiere a la inclusión y uso adecuado de fuentes referenciales para fundamentar los argumentos expuestos. Esto implica el uso de citas textuales, paráfrasis y referencias bibliográficas con el objetivo de dar respaldo a la investigación y demostrar el diálogo con otros autores.

Elementos de la Construcción Lógica del Aparato Crítico

1. Uso de fuentes referenciales

- Se deben seleccionar fuentes confiables y pertinentes al tema de estudio.
- Estas pueden ser libros, artículos científicos, tesis, informes técnicos, entre otros.
- Se deben integrar de manera lógica para apoyar, contrastar o ampliar la argumentación.

2. Citas textuales

- Son fragmentos exactos tomados de una fuente y deben ir entre comillas.
- Se usan cuando el contenido es relevante y se quiere conservar la precisión del autor.
- Ejemplo: Según Kuhn (1962), “los paradigmas son realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica” (p. 10).

3. Paráfrasis

- Consiste en expresar con palabras propias las ideas de otro autor sin alterar su significado.
- Se usa para resumir o simplificar ideas complejas.

- Ejemplo: Kuhn (1962) señala que los paradigmas funcionan como modelos que guían a la comunidad científica en la resolución de problemas.

4. Referencias bibliográficas

- Se deben incluir todas las fuentes citadas en el texto en una sección de referencias.
- Se presentan según el estilo de citación correspondiente (APA, Chicago, Vancouver, etc.).
- Ejemplo en formato APA 7:
Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press.

5. Coherencia y articulación

- Las fuentes deben integrarse en la argumentación de forma fluida y lógica.
- Evitar la acumulación de citas sin análisis o sin conexión con el discurso propio.
- Se recomienda introducir las citas y explicarlas después para vincularlas con la idea principal del texto.

Importancia del Aparato Crítico

- Garantiza la **validez y credibilidad** del trabajo.
- Evita el **plagio** al reconocer adecuadamente las ideas ajenas.
- Demuestra el **dominio del tema** y el conocimiento del estado del arte.
- Permite el **diálogo académico** con otros investigadores.

4.3.8. Elaboración del informe en borrador.

Redactar el borrador de un trabajo constituye, la primera exposición organizada de los hechos e ideas que presentara el escrito definitivo. Dependiendo de la complejidad del problema, así como de la habilidad y experiencia del redactor, es posible que se imponga la necesidad de elaborar dos o más borradores, antes de que tome forma el escrito final.

La elaboración de un primer borrador es una parte vital del proceso de escritura, y una oportunidad para plasmar tus ideas y pensamientos iniciales en un papel. Se podrían tener dificultades para elaborar el primer borrador.

Algunos de los pasos que se llevan a cabo son los siguientes:

1.-Escribir de manera libre sobre el tema.

Poner en marcha tu ingenio al escribir de manera libre sobre el tema de tu informe. Puede emplear las preguntas del ensayo asignadas por el profesor como si fueran las indicaciones para la escritura libre.

2.-Elabora un mapa grupal sobre el tema.

Esta es otra táctica eficaz para concebir ideas, ya que te permite identificar las palabras y las frases clave que luego podrás emplear en tu primer borrador. Asimismo, puede ser de utilidad para identificar tu postura sobre un tema determinado, en particular si vas a escribir un ensayo o informe persuasivo. Para emplear el método de agrupamiento, tendrás que colocar una palabra que describa tu tema en el centro del papel. Luego escribirás las palabras y los pensamientos clave alrededor de la palabra central y luego dibujas líneas que se alejen de ella, y escribes en ellas otras palabras e ideas clave. Luego, encierra en un círculo cada palabra conforme las agrupas alrededor de la palabra central.

3.-Busca un ambiente tranquilo y centrado para escribir.

Elimina toda distracción que te rodee, para ello busca un lugar tranquilo en tu casa, escuela o biblioteca.

4.-Empieza en el centro.

Puedes intimidarte al tratar de concebir un párrafo de apertura grandioso o una primera línea fantástica. En lugar de ello, empieza en el centro del informe. Podrías iniciar con las secciones del cuerpo del informe. Si empiezas en el centro, esto puede hacer que escribas con más facilidad. Asimismo, podrías escribir el final del informe antes de escribir el inicio. Muchas guías de escritura recomiendan escribir el párrafo de introducción al final, ya que luego podrás elaborar una introducción grandiosa basándote en el escrito como unidad.

5.-No te preocupes por cometer errores.

Un primer borrador no debe ser perfecto. Haz tu primer borrador de manera desordenada y no tengas ningún problema si cometes errores o si el borrador no está del todo hecho. Escribe frases engorrosas y oraciones extrañas hasta lograr un flujo, luego podrás abordar estos problemas al culminar el primer borrador. Asimismo, no debes revisar lo que escribes a medida que adoptas el flujo. No revises cada palabra antes de proseguir con la próxima ni la edites conforme escribas. En lugar de ello, céntrate en proseguir con el primer borrador y anotar tus ideas en la página.

4.3.9. Correcciones.

Las correcciones en un informe son los ajustes, cambios o mejoras que se realizan a un texto ya escrito con el fin de mejorar su calidad, precisión, claridad o coherencia. Estas correcciones pueden abarcar varios aspectos, entre los cuales destacan:

1. Ortografía y gramática: Se corrigen errores de escritura, como faltas de ortografía, problemas gramaticales, puntuación incorrecta o uso indebido de tildes.
2. Estilo: Se puede ajustar el estilo del texto para que sea más claro, coherente y adecuado al público al que está dirigido. Esto incluye la reestructuración de frases complicadas o el cambio de palabras que puedan ser confusas.
3. Coherencia y cohesión: Se revisa que las ideas estén bien organizadas y conectadas entre sí, de manera que el informe sea fácil de seguir.
4. Precisión de la información: Se verifican los datos y hechos mencionados en el informe para asegurarse de que sean correctos, actualizados y pertinentes.
5. Formato y presentación: Se revisan aspectos como márgenes, interlineado, tipo de letra, numeración de secciones y cualquier otro elemento relacionado con la presentación visual del informe.

4.4. Presentación del informe.

La presentación de un informe final es crucial para asegurar que el contenido sea claro, organizado y profesional. Esta debe seguir una estructura lógica y adecuada para facilitar la comprensión del

lector. Aquí te detallo los elementos clave que deberían formar parte de la presentación de un informe final:

1. Portada

- **Título del informe:** Debe ser claro, conciso y reflejar el tema principal del informe.
- **Nombre del autor(es):** Quién o quiénes elaboraron el informe.
- **Fecha:** La fecha de entrega o de elaboración del informe.
- **Nombre de la institución** o empresa (si aplica).
- **Logo (si es necesario):** De la institución o empresa a la que se presenta el informe.

2. Índice o tabla de contenido

- Enumera las secciones y subsecciones del informe con sus respectivas páginas. Esto ayuda al lector a encontrar fácilmente la información que busca.

3. Resumen

- Un breve resumen (aproximadamente 1 página) que describe los puntos más importantes del informe. Debe incluir el objetivo, el alcance, los principales hallazgos y las conclusiones. Se presenta al principio del informe para que el lector tenga una visión general antes de leer el informe completo.

4. Introducción

- **Objetivo del informe:** Explicar por qué se realizó el informe y qué se espera lograr con él.
- **Contexto:** Información básica sobre el tema tratado, proporcionando al lector el contexto necesario.
- **Alcance:** Definir los límites del informe, indicando qué se incluirá y qué se excluye.

5. Metodología (si aplica)

- Descripción de los métodos, procedimientos o enfoques utilizados para recopilar datos, realizar investigaciones o análisis. Debe ser clara y precisa, para que el lector entienda cómo se llegó a los resultados presentados.

6. Desarrollo o cuerpo del informe

- División en secciones y subsecciones: El contenido debe estar organizado de manera lógica y estructurada.
- Presentación de datos, análisis y resultados: Detallar los hallazgos principales, presentarlos de forma clara, y utilizar gráficos, tablas o figuras para apoyar la información.
- Discusión: En esta parte, se interpretan los resultados obtenidos y se comparan con los objetivos del informe. Se analizan implicaciones, limitaciones y posibles causas.

7. Conclusiones

- Resumen de los puntos clave del informe. Aquí se presentan las conclusiones finales a las que se ha llegado, basadas en los resultados y la discusión.

8. Recomendaciones (si aplica)

- Sugerencias basadas en las conclusiones para acciones futuras, mejoras, cambios o investigaciones adicionales que deberían tomarse.

9. Referencias o bibliografía

- Enumeración de todas las fuentes consultadas para la elaboración del informe, como libros, artículos, informes previos, entrevistas, etc. Es importante seguir un estilo de citación adecuado (APA, MLA, Chicago, etc.).

10. Anexos (si aplica)

- Material adicional que complementa el informe, como documentos, gráficos, tablas o cualquier otro dato relevante que no se incluyó en el cuerpo principal del informe pero que puede ser útil para el lector.

Recomendaciones para la presentación visual:

- Claridad y legibilidad: Usar un tipo de letra fácil de leer, como Arial o Times New Roman, con un tamaño de 12 puntos.
- Espaciado adecuado: Asegúrate de que haya suficiente espacio entre párrafos y secciones para una lectura fluida.
- Numeración de páginas: Es importante que cada página esté numerada, generalmente comenzando desde la introducción.
- Uso de gráficos y tablas: Cuando sea necesario, los gráficos o tablas pueden ilustrar puntos clave de manera visual. Asegúrate de incluir títulos y fuentes para cada uno.

La presentación debe ser profesional y cuidar los detalles de formato para que el informe se vea bien organizado y fácil de leer.

Bibliografia

1. **Berger, P. L., & Luckmann, T. (2016).** *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*. Open Road Media.
2. **Vygotsky, L. S. (1978).** *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
3. **Cresswell, J. W., & Poth, C. N. (2018).** *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
4. **Gergen, K. J. (2015).** *An Invitation to Social Construction* (3rd ed.). SAGE Publications.
5. **Chalmers, A. F. (2013).** *What is This Thing Called Science?* (4th ed.). Hackett Publishing Company.
6. **Latour, B. (2020).** *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies*. Harvard University Press.
7. **Maxwell, J. A. (2013).** *Qualitative Research Design: An Interactive Approach* (3rd ed.). SAGE Publications.
8. **Flyvbjerg, B. (2022).** *Making Social Science Matter: Why Social Inquiry Fails and How it Can Succeed Again*. Cambridge University Press.
9. **Kuhn, T. S. (2012).** *The Structure of Scientific Revolutions* (50th Anniversary Edition). University of Chicago Press.
10. **Flick, U. (2018).** *An Introduction to Qualitative Research* (6th ed.). SAGE Publications.



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO.



Instituto Tecnológico de Tijuana

POLÍTICAS ACADÉMICAS GENERALES DEL AÑO SABÁTICO DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

CARTA DE RECONOCIMIENTO DEL AUTOR DE LOS DERECHOS A FAVOR DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Ciudad de Tijuana B.C., 03/03 /2025

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO.
PRESENTE

Bajo protesta de decir verdad, **María del Socorro Heredia Ruiz**, personal docente adscrito al Instituto Tecnológico de Tijuana del Tecnológico Nacional de México, manifiesto que en cumplimiento de mis actividades relacionadas con el Semestre Sabático elaboré la obra titulada "**Apuntes de Fundamentos de Investigación**". Con base en lo anterior, y con fundamento en los artículos 83 de la Ley Federal del Derecho de Autor y 46 de su Reglamento, reconozco que el Tecnológico Nacional de México es titular de los derechos patrimoniales sobre la misma y le corresponden las facultades relativas a la divulgación, integridad de la obra y de colección, conservando el derecho a figurar como autor. Asimismo, respondo por la autoría y originalidad de la citada obra; y relevo de toda responsabilidad al Tecnológico Nacional de México de cualquier demanda o reclamación que llegara a formular alguna persona física o moral que considere que con esta obra es afectado en alguno de los derechos protegidos por la Ley en cita, asumiendo todas las consecuencias legales y económicas.

ATENTAMENTE

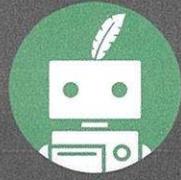


María del Socorro Heredia Ruiz



2025
Año de
La Mujer
Indígena





QuillBot

QuillBot

Scanned on: 17:50 March 14, 2025 UTC



Overall similarity score



Results found



Total words in text

	Word count
Identical	3387
Minor Changes	617
Paraphrased	102
Omitted	0

EDUCACIÓN / INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIJUANA
VOBO
Dra. Gabriela Elizabeth Martínez Mendivil
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA