



Universidad  
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

# Manual para Investigación

*Guía básica para la elaboración del trabajo  
de investigación*

Facultad de Ingeniería  
Laboratorio para los cursos de:

Química Inorgánica I  
Química Inorgánica II  
Química Básica

Elaborado por:  
Mgtr. Rubelsy Oswaldo Tobías Nova



## RESUMEN DEL CONTENIDO

- I. Entrega
- II. Formato para realizar el trabajo
- III. Secciones del trabajo

Carátula

Índice

Objetivos

Fundamento Teórico

Ecuaciones y Constantes

Referencias Bibliográficas

Manual elaborado por Mgtr. Oswaldo Tobías.

Vo. Bo. del manual por Ing. Francisco Martínez.

## I. ENTREGA

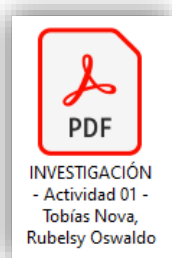
La entrega del trabajo de investigación debe realizarse de las siguientes dos formas:

### 1.1 ENTREGA DIGITAL:

En el portal académico se habilitará un enlace para subir el trabajo digital:



El archivo debe estar en formato PDF con el nombre: INVESTIGACIÓN - Actividad XX – Apellidos, Nombres.



La entrega debe realizarse en la fecha y horario indicado (revisar el portal académico e indicaciones del docente).

#### **RECORDATORIOS:**

- El trabajo de investigación en ninguna oportunidad podrá ser entregado tarde (fecha u horario) pues es la herramienta de apoyo para realizar eficazmente su actividad. Es requisito para realizar las actividades de la práctica.
- Cualquier trabajo no entregado, fuera de fecha o después del horario indicado tendrá una calificación de cero puntos y el estudiante no podrá realizar la actividad de laboratorio.
- Para proceder a la calificación del trabajo impreso es requisito obligatorio la entrega digital.

### 1.2 ENTREGA IMPRESA:

La investigación se entrega impresa para su calificación antes de ingresar a la actividad de laboratorio correspondiente. **Es requisito para tener derecho a realizar la actividad.** No se permitirá ir a imprimir el trabajo o entregarlo después.

La impresión es en hojas blancas, tamaño carta y debe realizarse en ambas caras de las hojas (DUPLEX). Las hojas deben ir engrapadas sin folder.

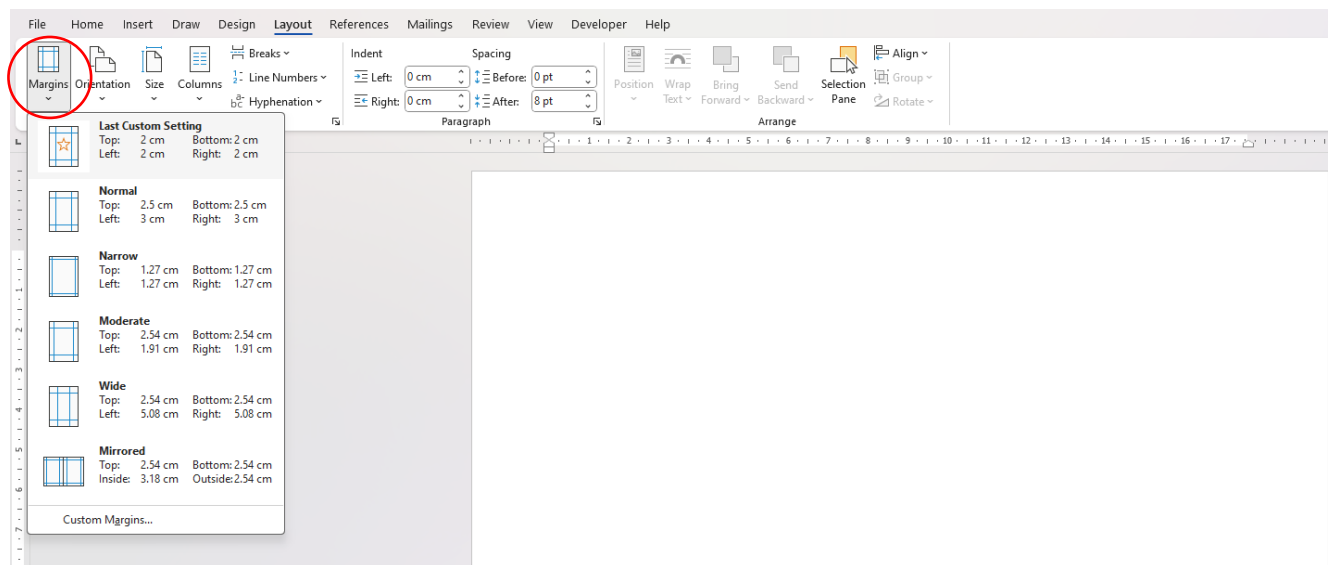
## II. FORMATO PARA REALIZAR EL TRABAJO

### 1.1 TIPOGRAFÍA

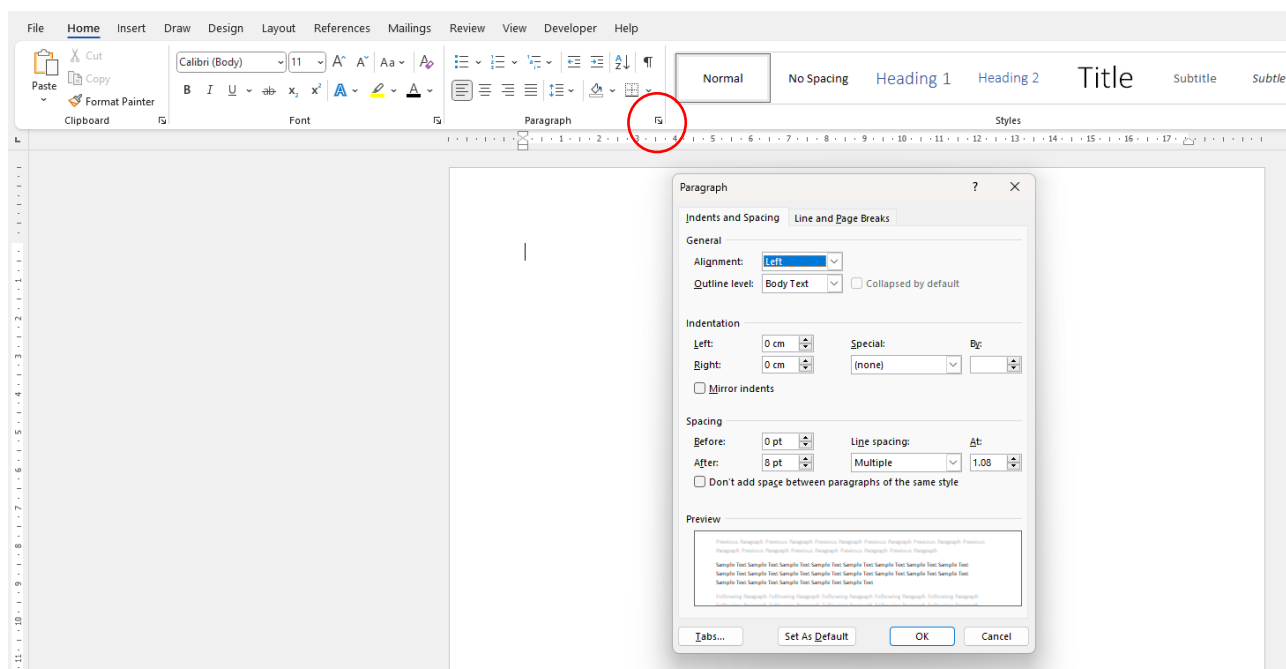
- Los títulos de cada sección se escriben en mayúscula, Arial 14, negrilla y centrado.
- Los subtítulos se escriben en mayúscula, Arial 14, margen izquierdo y subrayado.
- Los subtítulos en los subtítulos se escriben en mayúscula, Arial 11, margen izquierdo y subrayado.
- El texto del trabajo se escribe con Arial 11.

### 1.2 MARGENES Y ESPACIADO

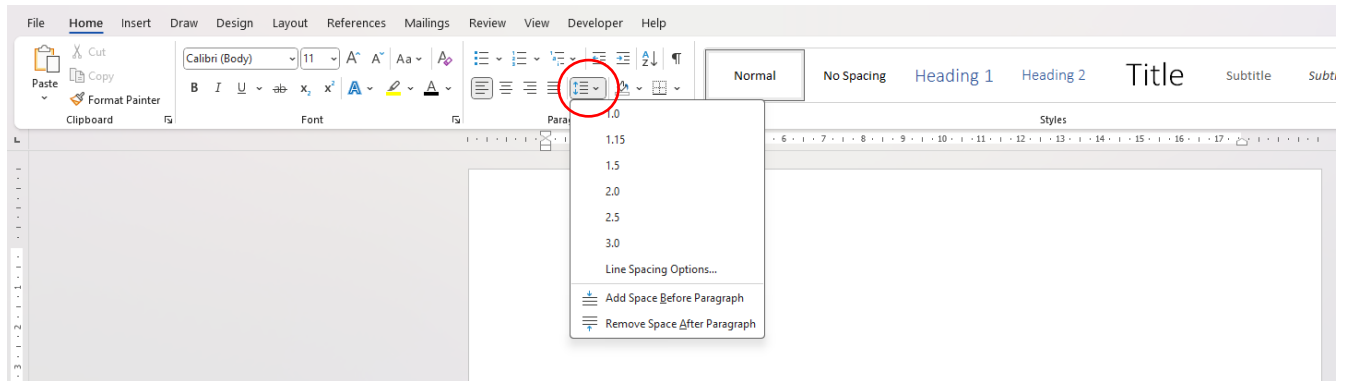
- El margen superior, inferior, derecho e izquierdo de la hoja es de 2.54 cm o 1.00 in.



- El espaciado (arriba y abajo) entre párrafos es de cero.

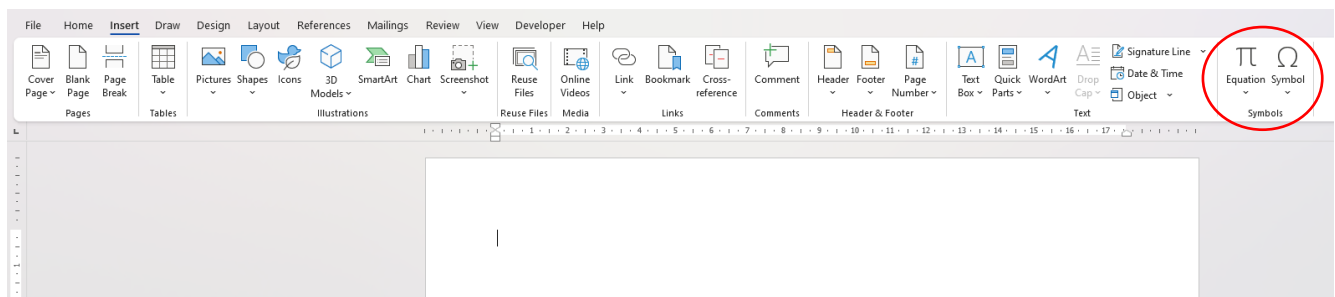


- El interlineado es de uno.



### 1.3 INDICACIONES PARA EL CONTENIDO

- Cada sección del trabajo debe iniciarse en diferente página.
- El texto del contenido que conforma el trabajo debe que ir justificado.
- Revisar siempre ortografía y redacción.
- La investigación debe escribirse en tiempo futuro.
- Se escribe de forma impersonal, NO primera persona. **Por ejemplo:** No se escribe medimos, lo correcto es se midió.
- No se debe escribir de forma subjetiva. **Por ejemplo:** No deberán colocarse palabras como mucho, poco, fácil, difícil, satisfactorio y exitoso. Asimismo, no está permitido el uso de diminutivos y colocar colores o palabras inventadas.
- En el caso de fórmulas químicas de compuestos o iones se deberá utilizar subíndices y superíndices.
- En caso de fórmulas matemáticas, operaciones y cálculos se deberá utilizar el editor de ecuaciones.



### III. SECCIONES DEL TRABAJO

El trabajo de investigación está conformado por las siguientes secciones:

CARÁTULA

ÍNDICE

I. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

II. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 MARCO TEÓRICO

2.2 REACCIONES QUÍMICAS

III. ECUACIONES Y CONSTANTES

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

4.1 LIBROS

4.2 ELECTRÓNICAS

## CARÁTULA

La carátula presenta la información del curso, trabajo y autor. Para el trabajo a entregar, se debe utilizar el formato de carátula indicado a continuación, sin omitir información y completando los campos en letra roja con la información solicitada.

### ***Muestra de “carátula”:***

Universidad Rafael Landívar.  
Facultad de Ingeniería.  
**Nombre de la carrera.**  
Laboratorio de **Curso**, Sección **00**.  
**Docente:** Ing. **Nombre del docente.**  
**Estudiante Auxiliar:** **Nombre del auxiliar.**

**ACTIVIDAD DE LABORATORIO 00**  
**“Título de la Actividad de Laboratorio”**

**Estudiante:** **Apellidos, Nombres**  
**Carné:** **Número de carné**

Guatemala, **día** de **mes** de **año**.

## ÍNDICE

Se debe realizar un índice indicando las secciones/subsecciones del trabajo de investigación y las páginas donde se ubican dentro del trabajo. En el índice no se coloca la carátula ni el índice.

Las páginas del trabajo deben numerarse en la esquina inferior izquierda de la siguiente manera:

- La carátula y el índice no llevan numeración.
- A partir de la sección de objetivos se empieza la numeración empleando números arábigos (1, 2, 3...).

***Muestra de “índice”:***

### ÍNDICE

I. OBJETIVOS.....	1
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	1
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	1
II. FUNDAMENTO TEÓRICO.....	2
2.1 MARCO TEÓRICO.....	2
2.1.1 TEMA 01.....	2
2.1.2 TEMA 02.....	2
2.2 REACCIONES QUÍMICAS.....	3
III. ECUACIONES Y CONSTANTES.....	4
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	5
4.1 LIBROS.....	5
4.2 ELECTRÓNICAS.....	5

## OBJETIVOS

Los objetivos indican lo que se quiere lograr alcanzar al realizar la actividad de laboratorio. Deben ser oraciones cortas y concretas con una extensión entre dos a tres líneas. Se redactan con verbos en infinitivo (-ar, -er e -ir) y tienen que ser medibles, es decir, debe ser posible obtener un resultado. Ejemplo: no son válidos objetivos tales como “conocer” o “aprender”.

### *Objetivo General:*

El objetivo general indica la finalidad de la actividad, es decir, qué es lo que se busca durante el desarrollo de esta.

### *Objetivos específicos:*

Los objetivos específicos indican que se va a realizar en concreto para alcanzar el objetivo general. El estudiante debe plantearlos basándose en lo que se realizará en la actividad y considerando que los objetivos no son procedimiento. Se recomienda plantear un objetivo específico por parte o sección de la actividad.

Para redactar los objetivos considere que debe iniciar con un verbo en infinitivo, indicar lo que busca y cómo lo va a alcanzar. Se tienen que numerar los objetivos específicos que se planteen.

### ***Muestra de “objetivos”:***

### I. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Escribir objetivo general de la actividad.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Escribir objetivo específico 01 de la actividad.
2. Escribir objetivo específico 02 de la actividad.
3. Escribir objetivo específico 03 de la actividad.

## FUNDAMENTO TEÓRICO

La sección se divide en dos partes: marco teórico y reacciones químicas.

### *Marco teórico:*

Se realiza una investigación sobre los temas relevantes y relacionados a la actividad de laboratorio. Su extensión depende de los temas a investigar; no debe ser muy corta o demasiado extensa (se recomienda entre 2 a 6 páginas). También, no debe realizarse en forma de glosario, los temas deben desarrollarse en párrafos (de 8-10 líneas como sugerencia) y con correcta redacción.

El estudiante debe redactar la teoría con sus propias palabras (no copy/paste o parafrasear). En caso sea necesario colocar información de forma textual o parafraseada de la fuente se debe hacer uso de citas bibliográficas. Las citas se realizan usando el formato APA 7ª edición. Si se coloca información de forma textual de una fuente sin la respectiva cita se considera como copia y plagio.

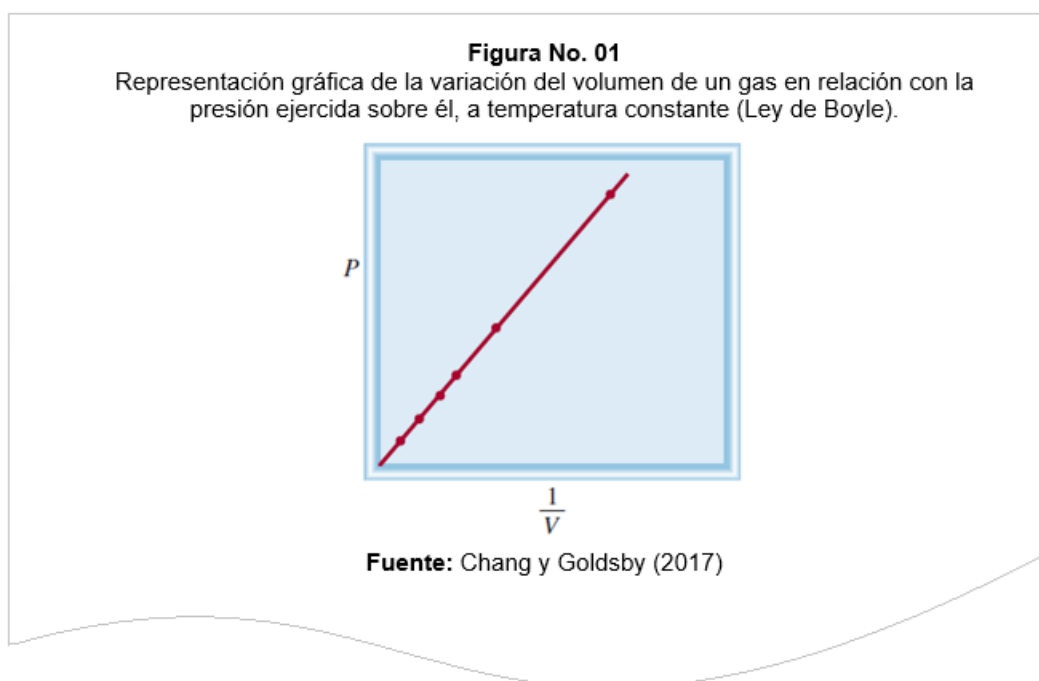
Para la investigación, se deben emplear fuentes confiables y verídicas. No se pueden emplear fuentes como: Wikipedia, Wikis, Scribd, Yahoo! Respuestas, Blogs, YouTube y páginas similares. Se recomienda el uso de libros de texto, webs de empresas y enlaces de Internet con las terminaciones .org (con excepción de Wikipedia) y .edu.

### *Ejemplo de “marco teórico”:*



En el marco teórico se puede hacer uso de figuras, tablas, gráficos, entre otros materiales de apoyo. En caso de usar este material, se debe numerar e indicar el título o descripción. También se debe indicar la fuente de donde se obtuvo.

**Ejemplo de “material de apoyo para el marco teórico”:**



**Reacciones químicas:**

Consiste en investigar y reportar las ecuaciones químicas correspondientes a las reacciones químicas que se analizarán durante el desarrollo de la actividad.

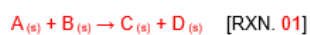
Las ecuaciones deben presentar los reactivos y productos correctos, usar una flecha entre reactivos y productos, estar balanceadas y usar subíndices en las fórmulas de los compuestos. Asimismo, se tiene que colocar los estados de los reactivos y productos.

Por último, se debe numerar entre corchetes cada una de las ecuaciones químicas y colocar la fuente bibliográfica consultada.

**Muestra de “reacciones químicas”:**

**2.2 REACCIONES QUÍMICAS**

**1. Descripción de la reacción:**



**Fuente:** Autor (año).

**2. Descripción de la reacción:**



**Fuente:** Autor (año).

## ECUACIONES Y CONSTANTES

La sección consiste en investigar y reportar las ecuaciones (fórmulas) y constantes a utilizar durante el desarrollo de la actividad de laboratorio. En otras palabras, consiste en realizar un formulario para la actividad a realizar en el período de clase.

Se numera entre corchetes cada una de las ecuaciones y constantes, se describe cada variable y se coloca la fuente bibliográfica consultada.

### ***Muestra de “ecuaciones y constantes”:***

### III. ECUACIONES Y CONSTANTES

1. Descripción de la ecuación:

Ecuación [EC. 01]

Donde:

Variable 01 = Descripción de la variable 01  
Variable 02 = Descripción de la variable 02  
Variable 03 = Descripción de la variable 03

Fuente: Autor (año).

2. Descripción de la ecuación:

Ecuación [EC. 02]

Donde:

Variable 01 = Descripción de la variable 01  
Variable 02 = Descripción de la variable 02  
Variable 03 = Descripción de la variable 03

Fuente: Autor (año).

### ***Ejemplo de “ecuaciones y constantes”:***

### III. ECUACIONES Y CONSTANTES

1. Ecuación del gas ideal:

$$PV = nRT \quad [\text{EC. 01}]$$

Donde:

P = Presión que ejerce el gas.  
V = Volumen del gas.  
n = Cantidad del gas expresada en moles.  
R = Constante del gas ideal, 0.082057 atm·L / mol·K  
T = Temperatura a la que se encuentra el gas.

Fuente: Chang y Goldsby (2017).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Tiene como propósito dar a conocer el material de referencia que se empleó para la elaboración del trabajo. Es importante hacer mención que todas las fuentes que se consulten deben ser confiables y verídicas. Se recomienda que las fuentes tengan máximo 10 años de publicación (por ejemplo, si el trabajo se realiza en 2024 la fuente consultada de preferencia no debe ser de antes del 2014).

Las referencias bibliográficas se deben separar en libros (libros impresos y/o versiones electrónicas de libros) y electrónicas (páginas Web). Como mínimo y de forma obligatoria se tiene que utilizar tres libros de texto. No es permitido únicamente colocar páginas de Internet.

Para escribir las referencias se emplea el formato APA 7ª edición. Hay que considerar también que el formato APA establece que se colocan en orden alfabético y se utiliza sangría francesa. Por último, toda fuente que se coloque en referencias bibliográficas debe tener al menos una cita dentro del trabajo.

**Ejemplo de “referencias bibliográficas”:**

### IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

#### 4.1 LIBROS

Chang, R. y Overby, J. (2020) *Química*. Editorial McGraw-Hill.

#### 4.2 ELECTRÓNICAS

Khan Academy (2023) *Principio de Le Chatelier: ejemplo resuelto*.  
<https://es.khanacademy.org/science/chemistry/chemical-equilibrium/factors-that-affect-chemical-equilibrium/v/le-chateliers-principle-worked-example-chemical-equilibrium-chemistry-khan-academy>



Facultad de Ingeniería  
Departamento de Ingeniería Química  
Área de Química  
Primer Semestre 2025