



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**Escuela Nacional de Ciencias Biológicas**

**Sección de Estudios de Posgrado e Investigación**

[Título de la tesis]

## **T E S I S**

**QUE COMO UNO DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO DE**

**[MAESTRÍA/DOCTORADO] EN CIENCIAS**

**EN BIOMEDICINA Y BIOTECNOLOGÍA MOLECULAR**

**PRESENTA**

**[Grado, nombre y apellidos]**

**Directores de tesis**

**[Nombre del primer director de tesis]**

**[Nombre del segundo director de tesis]**



Ciudad de México, México, [mes y año]

[Colocar aquí copia de documento SIP-14]

[Colocar aquí copia de la carta de sesión de derechos]

El presente trabajo fue realizado en [nombre del laboratorio] de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, bajo la dirección de [Nombre del investigador(es)]

[Datos de la colaboración con otros laboratorios o instituciones]



El presente trabajo forma parte de los siguientes proyectos institucionales:

[Datos de proyectos del IPN, incluyendo clave y vigencia]

[Datos de proyectos apoyados por otras instituciones, incluyendo clave y vigencia]

[Indicar si el autor fue becario BEIFI y la clave del proyecto SIP



## AGRADECIMIENTOS

[Agradecimientos o dedicatorias personales]



# **ÍNDICE GENERAL**

**Página**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ABREVIATURAS Y SIGLAS**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**1. INTRODUCCIÓN**

**2. ANTECEDENTES**

**3. JUSTIFICACIÓN**

**4. HIPÓTESIS**

**5. OBJETIVOS**

**5.1. Objetivo general**

**5.2. Objetivos específicos**

**6. MATERIAL Y MÉTODOS**

**7. RESULTADOS**

**8. DISCUSION**

**9. CONCLUSIONES**

**10. PROSPECTIVAS**

**11. REFERENCIAS**

**12. ANEXOS**



## ÍNDICE DE FIGURAS

**Página**

**Figura 1. Título de la figura**

**Figura 2. Título de la figura**

## ÍNDICE DE TABLAS

**Página**

**Tabla 1. Título de la tabla**

**Tabla 2. Título de la tabla**

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

Abreviatura/siglas	Significado
--------------------	-------------

## **RESUMEN**

[El texto debe limitarse a 270 palabras y no exceder más de una página]

## **ABSTRACT**

[Check grammar. The text must not exceed one page

## **1. INTRODUCCIÓN**

La introducción debe consistir en un amplia revisión documental que abarque los aspectos teóricos necesarios para comprender el tema fundamental de la tesis.

Debe ser escrita a doble espacio, con tamaño de letra de 12 puntos, sangría en la primera línea y texto justificado.

El texto debe ser organizado en subsecciones respetando la numeración del documento. Cada subsección debe incluirse en el índice general del documento.

La información que se presenta debe llevar al planteamiento del problema y se debe presentar la información en orden deductivo, de lo general a lo particular.

### **1.1 Componentes de la introducción**

A continuación se enuncian algunos aspectos que se sugiere debe contemplar la introducción:

- a) Descripción del problema de investigación.
- b) Resumen de la situación actual nacional e internacional relacionada con el problema
- c) Relevancia del tema (p.e. a nivel mundial y a nivel local).
- d) Aspectos científicos y biológicos relacionados.
- e) Estudios conocidos relacionados con el tema.

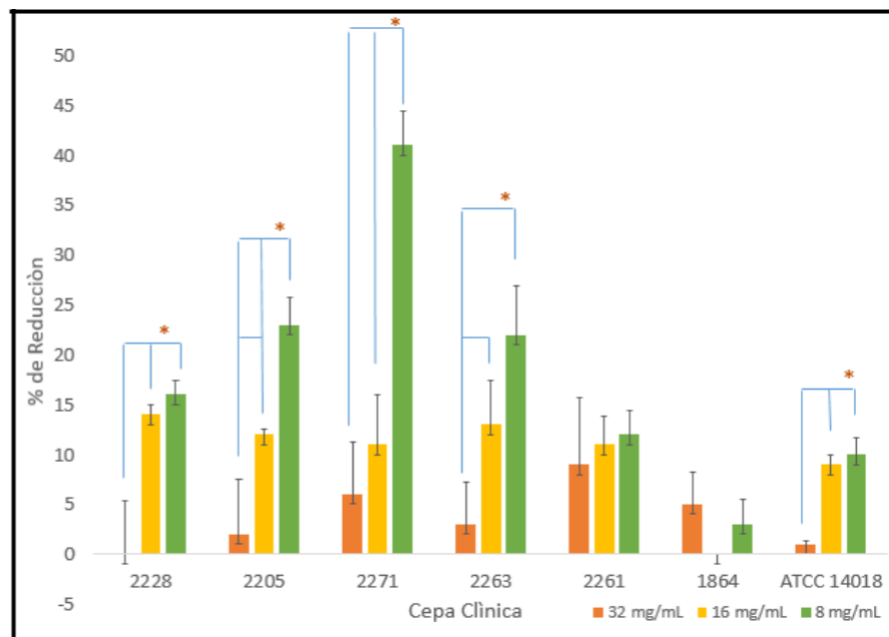
Se debe evitar dejar secciones vacías en el documento, excepto al final de cada sección. También debe evitarse las líneas viudas y huérfanas, especialmente en los títulos (i.e. títulos que quedan al final de una página separados de su contenido).

## 1.2. Formato de figuras

Las figuras deben ser elaboradas en el tamaño equivalente a media página o de al menos una página completa cuando el contenido de la misma sea muy importante pero difícil de leer en una figura pequeña. Las figuras del tamaño de una página pueden ir en orientación horizontal.

La figura debe contener un título colocado al pie de la figura, con una numeración consecutiva y debe ser destacado en negritas. Asimismo debe incluir una explicación de su contenido y la fuente en el caso de que haya sido tomada o modificada a partir de otro documento o publicación.

Todas las figuras empleadas deben ser citadas en el documento y colocadas lo más cerca posible después de la cita de la misma (ver figura 1).



**Figura 1. Título de la figura.,** Descripción del contenido de la figura. El tipo de letra del texto debe ser Arial de tamaño 10, para diferenciarlo del resto del documento. Se sugiere el empleo de un cuadro de texto (Tomado/modificado de ...)

## 1.2 Formato de tablas

Las tablas deben incluir un título general con una numeración consecutiva (con respecto al resto de las tablas del documento). El título de la tabla no debe incluir descripción. Si hay datos o columnas que requieran una explicación adicional, esta debe incluirse mediante notas al pie de la tabla, etiquetando claramente los datos o columnas en cuestión. En los documentos científicos se prefiere un estilo formal, empleando líneas solo para destacar los encabezados de las columnas y el final de la tabla (ver tabla 1).

**Tabla I: Parámetros del modelo de los vecinos más cercanos para el cálculo de estabilidad<sup>a)</sup>.**

<b>Secuencia</b>	<b><math>\Delta H^\circ</math> (kcal/mol)</b>	<b><math>\Delta S^\circ</math> (cal/mol K)</b>	<b><math>\Delta G^\circ</math> (kcal/mol)</b>
AA/TT	-7.9	-22.2	-1.00
AT/AT	-7.2	-20.4	-0.58
TA/TA	-7.2	-21.3	-0.58
CA/TG	-8.5	-22.7	-1.45
GT/AC	-8.4	-22.4	-1.44
CT/AG	-7.8	-21.0	-1.28
GA/TC	-8.2	-22.2	-1.30
CG/CG	-10.6	-27.2	-2.17
GC/GC	-9.8	-24.4	-2.24
GG/CC	-8.0	-19.9	-1.84
<i>Iniciación con GC</i>	0.1	-2.8	0.98
<i>Iniciación con AT</i>	2.3	4.1	1.03
Corrección por simetría	0.0	-1.4	0.40

a) Datos provenientes de SantaLucia, 1998.



### 1.3 Citas y referencias

Se prefieren los estilos para incluir citas basados en el estándar APA (American Psychological Association) o Chicago (autor-fecha).

En este estilo se muestran solo los apellidos del primero y segundo autor, cuando la referencia tiene como máximo dos autores y el año de la misma, por ejemplo (David y Allison, 2008).

Si la referencia incluye más de dos autores se muestra solo el apellido del primer autor y se emplea *et al.* (Salas *et al.*, 2017).

En caso que las abreviaturas de algunas referencias sean idénticas, se agregan letras minúsculas al final del año para diferenciarlas . (Andrews *et al.*, 2017a, Andrews *et al.* 2017b).

No se recomienda en la redacción de tesis el formato Vancouver (referencia y citado numérico en orden de aparición), a menos que sea aprobado por el comité revisor.

Se recomienda el empleo de herramientas de citado tales como EndNote y Mendeley Reference Manager. Existen algunas herramientas gratuitas tales como Zotero (disponible para Windows, Mac OS X y Linux).

Es responsabilidad del estudiante seleccionar y modificar el formato de la plantilla adecuada si se emplean estas herramientas.

## **2. ANTECEDENTES**

Los antecedentes se refieren a trabajos similares que hayan sido reportados en la literatura.

También, en esta sección se deberían mencionar los trabajos previos realizados por el grupo de investigación al que pertenece el alumno.

Se debe evitar que la información contenida en esta sección sea redundante con la introducción.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Resumir los motivos por lo que se considera importante el presente trabajo.

Es importante destacar las contribuciones al conocimiento científico y los posibles beneficios que reporte a la sociedad o a la solución de un problema concreto.

#### **4. HIPÓTESIS**

Resumir en forma de una preposición lógica o un conjunto de estas, la estrategia del trabajo, mencionado las variables controladas en los experimentos y la interpretación esperada en los resultados de los mismos.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Objetivo general del trabajo.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

5.2.1 Primer objetivo específico

5.2.2 Segundo objetivo específico

5.2.3 Evitar construir los objetivos enunciando los experimentos a ser realizados

5.2.4 Deben ser basados en los propósitos que se busca lograr con cada experimento

## **6. MATERIAL Y MÉTODOS**

Esta sección debe comenzar con un diagrama que describa la estrategia general de trabajo. El diagrama debe ser identificado como una figura que ocupe por lo menos una página y debe ser auto explicativo (i.e. su contenido debe comprenderse de forma independiente al contenido del documento).

Describir en forma resumida los materiales y métodos empleados en el estudio. Es importante que las unidades de medidas empleadas se apeguen en lo posible al Sistema Internacional.

Para estudios que involucren análisis informáticos se deben incluir los nombres y versiones de las herramientas de software empleadas, claves de acceso de secuencias o estructuras, nombre y direcciones de las bases de datos consultadas y las fechas en las que fue realizado el último acceso para el trabajo.

Incluir detalles tales como:

- a) Tipo de estudio
- b) Proveniencia de las muestras
- c) Sitios de realización de experimentos
- d) Tamaño de la muestra y criterio empleado para su estimación
- e) Criterios de inclusión y exclusión
- f) Cumplimiento de normas sanitarias, bioseguridad y bioética.

## **7. RESULTADOS**

Se presentan los resultados obtenidos en el trabajo. La exposición de los mismos de presentarse en el mismo orden en que se presentó la metodología. Los resultados deben ser acompañados por una interpretación de los mismos.

Se deben incluir gráficos o tablas con información clara, identificando correctamente los experimentos, los datos y los nombres de las variables empleadas así como el soporte estadístico de los resultados en donde sea necesario.

Revise las reglas descritas en la introducción para la elaboración de tablas y figuras.

## **8. DISCUSIÓN**

Procurar que no sea una repetición del apartado de “Resultados”. La discusión debe ser en el mismo orden lógico en el que se presentaron los resultados;

Debe consistir en una integración e interpretación de todos los resultados obtenidos en el estudio y debe ser contrastada con los resultados de otras investigaciones relacionadas. Debe dar sentido, importancia o relevancia a los resultados, tomando en cuenta la justificación previa del trabajo. La explicación debe mantener el rigor científico, metodológico y ético.

En esta parte es importante determinar si se pudo dar una respuesta satisfactoria a la pregunta de investigación.

En caso contrario se debe analizar los motivos y las propuestas para continuar con el estudio.

En caso afirmativo, se deben contemplar cuales son los alcances, fortalezas y debilidades del estudio y las prospectivas del mismo.



## **9. CONCLUSIONES**

Resumir las conclusiones generales del estudio.

Deben listarse y organizarse tomando como base el objetivo general y los objetivos específicos del estudio, proporcionando una conclusión clara a cada uno de ellos en función de los resultados obtenidos

## **10.PROSPECTIVAS**

Resumir cuales son los trabajos con los que se podría continuar con el estudio. Deberían considerarse para ello, las fortalezas y debilidades del presente trabajo y los posibles pasos para mejorarlo o aplicarlo en el futuro.

## 11. REFERENCIAS

### 11.1 Referencias bibliográficas

1. Linz B, Windsor HM, McGraw JJ, Hansen LM, Gajewski JP, Tomsho LP, Hake CM, Solnick JV, Schuster SC, Marshall BJ. 2014. A mutation burst during the acute phase of *Helicobacter pylori* infection in humans and rhesus macaques. *Nat Commun*, 5:4165.
2. Muñoz-Ramírez ZY, Méndez-Tenorio A, Kato I, Bravo MM, Rizzato C, Thorell K, Torres R, Aviles-Jimenez F, Camorlinga M, Canzian F, et al. 2017. Whole Genome Sequence and Phylogenetic Analysis Show *Helicobacter pylori* Strains from Latin America Have Followed a Unique Evolution Pathway. *Front Cell Infect Microbiol*, 7:50

### 11.2. Referencias informáticas

1. National Center for Biotechnology Information (NCBI) url: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. Protein Data Bank (RCSB PDB). url: <https://www.rcsb.org/>
3. Research Guides (University of Washington) url: <https://guides.lib.uw.edu/research/citations/citationwhich> (consultado en febrero de 2021).

## **12. ANEXOS**

Incluir tablas, figuras o documentos que constituyan un material suplementario y valioso para el estudio.