



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE LA UNIVERSIDAD

TÍTULO DEL TRABAJO

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA
INGENIERÍA, MENCIÓN ÁREA DE LA INGENIERÍA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO

NOMBRE DEL AUTOR

PROFESOR GUÍA:
PROFESOR 1

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
PROFESOR 2
PROFESOR 3

SANTIAGO, CHILE
2019

Resumen

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Índice de Contenidos

1	Primero	1
1.1.	Tesis con L ^A T _E X	1
1.1.1.	Una breve introducción	2
1.1.2.	Añadiendo tablas	3
2	Segundo	5
2.1.	Aquí una nueva sección	5
2.1.1.	Haciendo una tesis como un profesional	5
2.1.2.	Otros párrafos más normales	6
2.1.3.	Ejemplos de inserción de código fuente	8
2.1.4.	Añadir múltiples imágenes	9
	Más ejemplos	10
	Listas y Enumeraciones	10
	Otros	11
	Referencias	12
Anexo A	Cálculos realizados	14
A.1.	Metodología	14
A.2.	Resultados	15
Anexo B	Más cálculos	16

Índice de Figuras

1.1.	Where are you? de “Internet”.	2
2.1.	Apolo flotando a la izquierda.	5
2.2.	Ejemplo de imagen múltiple.	9
A.1.	Imagen en anexo.	15

Índice de Tablas

1.1.	Ejemplo de tablas.	3
1.2.	Ejemplo de tablas con colores de filas.	4
A.1.	Tabla de cálculo.	15
B.1.	Resultados encuesta.	16

Índice de Códigos

2.1.	Ejemplo en Python.	8
2.2.	Ejemplo en Java.	8

Capítulo 1

Primero

1.1. Tesis con L^AT_EX

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

1.1.1. Una breve introducción

Este es un párrafo, puede contener múltiples “Expresiones” así como fórmulas o referencias¹ como (1.1). A continuación se muestra un ejemplo de inserción de imágenes (como la Figura 1.1) con el comando `\insertimage`:



Figura 1.1: Where are you? de “Internet”.

A continuación² se muestra un ejemplo de inserción de ecuaciones simples con el comando `\insertequation`:

$$a^k = b^k + c^k \quad \forall k > 2 \tag{1.1}$$

Este template ha sido diseñado para que sea completamente compatible con editores \LaTeX para escritorio y de manera online ^[3]. La compilación es realizada siempre usando las últimas versiones de las librerías, además se incluyen los parches oficiales para corregir eventuales *warnings*.

Este es un nuevo párrafo insertado con el comando `\newp`. Si no te gustan los comandos `\newp`, `\newpar` o `\newparnl` simplemente puedes usar los salto de línea convencionales acompañado de `\par`.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi

¹ Las referencias se hacen utilizando la expresión `\label{etiqueta}`.

² Como se puede observar las funciones `\insert...` añaden un párrafo automáticamente.

in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Sed feugiat. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut pellentesque augue sed urna. Vestibulum diam eros, fringilla et, consectetur eu, nonummy id, sapien. Nullam at lectus. In sagittis ultrices mauris. Curabitur malesuada erat sit amet massa. Fusce blandit. Aliquam erat volutpat. Aliquam euismod. Aenean vel lectus. Nunc imperdiet justo nec dolor.

1.1.2. Añadiendo tablas

También puedes usar tablas, ¡Crearlas es muy fácil!. Puedes usar el plugin [Excel2Latex](#) [2] de Excel para convertir las tablas a L^AT_EX o bien utilizar el “creador de tablas online” [4].

Tabla 1.1: Ejemplo de tablas.

Columna 1	Columna 2	Columna 3
ω	ν	δ
Φ	Θ	Σ
ξ	κ	ϖ

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

Tabla 1.2: Ejemplo de tablas con colores de filas.

Valor A	Valor B	Valor C	Valor Esperado
1	a	$3x$	Cumple
2	b	$6x$	No cumple
3	c	$3x + y$	Quizás
4	d	$5 \sin x$	No
5	e	0	Sí

Capítulo 2

Segundo

2.1. Aquí una nueva sección

2.1.1. Haciendo una tesis como un profesional



Figura 2.1: Apolo flotando a la izquierda.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget

sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Proin sit amet augue. Praesent lacus. Donec a leo. Ut turpis ante, condimentum sed, sagittis a, blandit sit amet, enim. Integer sed elit. In ultricies blandit libero. Proin

molestie erat dignissim nulla convallis ultrices. Aliquam in magna. Etiam sollicitudin, eros a sagittis pellentesque, lacus odio volutpat elit, vel tincidunt felis dui vitae lorem. Etiam leo. Nulla et justo.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

$$\int_a^b f(x) dx = \frac{\partial^\eta f(x)}{\partial x^\eta} \cdot \sum_{x=a}^b f(x) \left(1 + \Delta x\right)^{1+\frac{\epsilon}{k}} \quad (2.1)$$

Ecuación sin sentido.

Proin sit amet augue. Praesent lacus. Donec a leo. Ut turpis ante, condimentum sed, sagittis a, blandit sit amet, enim. Integer sed elit. In ultricies blandit libero. Proin molestie erat dignissim nulla convallis ultrices. Aliquam in magna. Etiam sollicitudin, eros a sagittis pellentesque, lacus odio volutpat elit, vel tincidunt felis dui vitae lorem. Etiam leo. Nulla et justo.

2.1.2. Otros párrafos más normales

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

$$\Lambda_f = \frac{L \cdot f}{W} \cdot \frac{Q_e^2}{8\pi^2 W^4 g} + \sum_{i=1}^l \frac{f \cdot (M - d)}{l \cdot W} \cdot \frac{(Q_e - i \cdot Q)^2}{8\pi^2 W^4 g} \quad (2.2)$$

$$Q_e = 2.5Q \cdot \int_0^e V(x) dx + \sin^{-1} \left(1 + \frac{1}{1 - e} \right)$$

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

$$\boxed{f(x) = \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}} \quad (2.3)$$

2.1.3. Ejemplos de inserción de código fuente

El template permite la inserción de los siguientes lenguajes de programación de forma nativa: [Assembler x64](#), [Assembler x86\[masm\]](#), [Bash](#), [C](#), [C++](#), [C#](#), [CSS](#), [CUDA](#), [DOCKER](#), [Fortran](#), [GLSL](#), [Haskell](#), [HTML5](#), [Java](#), [Javascript](#), [JSON](#), [Kotlin](#), [LaTeX](#), [Lisp](#), [Lua](#), [Maple](#), [Matlab](#), [Octave](#), [OpenCL](#), [OpenSees](#), [Pascal](#), [Perl](#), [PHP](#), [Texto plano](#), [Pseudocódigo](#), [Python](#), [R](#), [Ruby](#), [Scala](#), [Scheme](#), [SQL](#), [TCL](#), [VBScript](#), [Verilog](#), [VHDL](#) y [XML](#).

Para insertar un código fuente se debe usar el entorno `sourcecode`, o el entorno `sourcecodep` si es que se quiere utilizar parámetros adicionales. A continuación se presenta un ejemplo de inserción de código fuente en Python (Código 2.1), Java y Matlab:

Código 2.1: Ejemplo en Python.

```
1 import numpy as np
2 def incmatrix(genl1, genl2):
3     m = len(genl1)
4     n = len(genl2)
5     M = None # Comentario 1
6     VT = np.zeros((n*m, 1), int) # Comentario 2
```

Código 2.2: Ejemplo en Java.

```
1 import java.io.IOException;
2 import javax.servlet.*;
3
4 public class Hola extends GenericServlet { // Hola mundo
5     public void service(ServletRequest request, ServletResponse response)
6         throws ServletException, IOException{
7         response.setContentType("text/html");
8         PrintWriter pw = response.getWriter();
9         pw.println("Hola, mundo!");
10    }
11 }
```

2.1.4. Añadir múltiples imágenes

El template ofrece el entorno **images** que permite insertar múltiples imágenes de una manera muy sencilla. Para crear imágenes múltiples se deben usar las siguientes instrucciones:

```
1 \begin{images}[\label{imagenmultiple}]{Ejemplo de imagen múltiple.}
2   \addimage{ejemplos/test-image}{width=6.5cm}{Ciudad.}
3   \addimage{ejemplos/test-image-wrap}{height=4cm}{Apolo.}
4   \imagesnewline
5   \addimage{ejemplos/test-image}{width=10cm}{Ciudad más grande.}
6 \end{images}
```

Obteniendo así:



(a) Ciudad.



(b) Apolo.



(c) Ciudad más grande.

Figura 2.2: Ejemplo de imagen múltiple.

Más ejemplos

Listas y Enumeraciones

Hacer listas enumeradas con \LaTeX es muy fácil con el template¹, para ello debes usar el comando `\begin{enumerate}`, cada elemento comienza por `\item`, resultando así:

1. Grecia
2. Abracadabra
3. Manzanas

También se puede cambiar el tipo de enumeración, se pueden usar letras, números romanos, entre otros. Esto se logra cambiando el **label** del objeto `enumerate`. A continuación se muestra un ejemplo usando letras con el estilo `\alph`², números romanos con `\roman`³ o números griegos con `\greek`⁴:

- | | | |
|-------------|------------------------|-------------|
| a) Peras | α) Matemáticas | i) Rojo |
| b) Manzanas | β) Lenguaje | ii) Café |
| c) Naranjas | γ) Filosofía | iii) Morado |

Para hacer listas sin numerar con \LaTeX hay que usar el comando `\begin{itemize}`, cada elemento empieza por `\item`, resultando:

- | | | |
|------------|----------|-----------|
| – Peras | * Rojo | ■ Árboles |
| – Manzanas | * Café | ■ Pasto |
| – Naranjas | * Morado | ■ Flores |

¹ También puedes revisar el manual de las enumeraciones en <http://www.texnia.com/archive/enumitem.pdf>.

² Con `\Alph` las letras aparecen en mayúscula.

³ Con `\Roman` los números romanos salen en mayúscula.

⁴ Una característica propia del template, con `\Greek` las letras griegas están escritas en mayúscula.

Otros

Recuerda revisar el manual de todas las funciones y configuraciones de este template visitando el siguiente link: <https://latex.ppizarror.com/Template-Informe/> [1]. Si necesitas una ayuda muy específica sobre el template, o si tienes alguna sugerencia, me puedes enviar un correo a pablo.pizarro@ing.uchile.cl.

Referencias

Bibliografía

- [1] Template Informe en \LaTeX . *¡Revisa el manual online de este template!*
<https://latex.ppizarror.com/Template-Informe/>
- [2] Excel2Latex. *Importa de forma sencilla tus tablas de Excel a \LaTeX .*
<https://www.ctan.org/tex-archive/support/excel2latex/>
- [3] Overleaf. *Uno de los mejores editores online para \LaTeX , renovado con su versión 2.0.*
<https://es.overleaf.com/>
- [4] Tables Generator. *Creador de tablas online para \LaTeX .*
<https://www.tablesgenerator.com>

Anexo A

Cálculos realizados

A.1. Metodología

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.



Figura A.1: Imagen en anexo.

A.2. Resultados

Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetuer odio sem sed wisi.

Tabla A.1: Tabla de cálculo.

Elemento	ϵ_i	Valor
A	10	$3,14\pi$
B	20	6
C	30	7
D	150	10
E	0	0

Anexo B

Más cálculos

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Tabla B.1: Resultados encuesta.

Herramienta	Nota	Recomendado
L ^A T _E X	100 %	Si ✓
Microsoft Word [®]	0 %	No ☹