

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES
DE MONTERREY

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



TÍTULO DE LA TESIS

POR

NOMBRE DEL ALUMNO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS QUÍMICAS

MONTERREY, N.L.

DICIEMBRE 2015

TITULO DE LA TESIS

POR

NOMBRE DEL ALUMNO

HA SIDO APROBADO

DICIEMBRE 2015

COMITÉ EVALUADOR:

Dr.Marcelo Videa Vargas, Asesor

Sinodal 1

Sinodal 2

Sinodal 3

ACEPTADO:

Dra. Laura Romero Robles
Directora de Licenciado en Ciencias Químicas e
Ingeniería en Nanotecnología y Ciencias Químicas

M.C. Luz María Gutiérrez Maldonado
Directora del Departamento de Química

RESUMEN

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIA

Índice general

Índice de Tablas	VII
Índice de Figuras	VIII
1. Introducción	1
1.1. Descripción del uso de LaTeX	1
1.1.1. Elaboración de un documento con L ^A T _E X	1
1.2. Elementos de un documento	5
1.2.1. Cómo escribir fórmulas matemáticas	5
1.2.2. Cómo escribir fórmulas y ecuaciones químicas	5
1.2.3. Cómo insertar figuras	6
1.2.4. Cómo insertar tablas	7
2. Ajustes cuando el documento está en Español	9
Bibliografía	10

Índice de tablas

1.1. Algunas propiedades macroscópicas y microscópicas para una sustancia pura.	8
---	---

Índice de figuras

1.1. Pie de figura.	7
-----------------------------	---

Capítulo 1

Introducción

1.1. Descripción del uso de LaTeX

LaTeX es un programa para edición electrónica de textos que es sumamente versátil e inicialmente diseñada para textos científicos, aunque ahora su uso se expande desde la incorporación de caracteres de distintos alfabetos hasta la producción de partituras musicales.

Su origen se basa en T_EX¹, que es uno de los lenguajes de programación para la edición de textos más poderosos en cuanto a versatilidad y calidad se refiere. Fue creado por Donald E. Knuth. De acuerdo a Helmut Kopka, L^AT_EX 2_ε es un programa a nivel de cajista más que a nivel de autor de textos [?], como lo es Microsoft Word, por lo que permite desarrollar textos a la medida del usuario sin odiosas imposiciones.

1.1.1. Elaboración de un documento con L^AT_EX

Para iniciar la elaboración de un documento con L^AT_EX 2_ε hay que declarar en la primera línea de código el tipo de documento que se desea realizar:

```
\documentclass[12pt,letterpaper]{article}
```

Clases de documentos

Las clases de documentos pueden ser: `article`, `report`, `book`, `letter`, `slides`, etc. y proporcionan el formato al documento. Entre corchetes se declaran las opciones de la clase del documento, como tamaño de letra, idioma para separación de palabras, número de

¹Se pronuncia Tej

columnas, etc. A continuación se presentan algunas de las opciones, donde se resalta el valor default.

- tamaño de letra: 10pt, 11pt, **12pt**
- tamaño de hoja: a4paper, **letterpaper**, legalpaper, executivepaper
- orientación de la hoja: **portrait**, landscape
- idioma del documento: german, greek, **english**, spanish
- columnas de texto: **onecolumn**, twocolumn
- numeración de ecuaciones (a la derecha o a la izquierda): **reqno**, leqno

Declaración de paquetes

Una vez declarado el texto debe procederse a la especificación de los paquetes que se utilizarán para la edición del documento. De manera general, el comando es:

```
\usepackage[opciones]{nombre}
```

A continuación, una lista de los paquetes más usados:

- **babel** Babel que sirve para separar correctamente las palabras de multitud de idiomas. Los nombres en español, para capítulo, sección, figura, tabla, etc. y uso de puntuación se encuentran en el archivo `spanish.ldf`. A veces es necesario modificar este documento para obtener el formato más adecuado.
- **inputenc** Este paquete permite la poner acentos y tildes directamente durante la elaboración del archivo `.tex`. Utilizar la opción `latin1`
- **graphicx** Este paquete maneja gráficas. Las opciones `dvips` y `pdftex` deben declararse para producir archivos en formato PS o PDF.
- **color** Este paquete permite el uso de colores para el texto. Las opciones `dvipsnames` y `pdftex` deben declararse para producir archivos en formato PS o PDF.
- **hyperref** Este paquete produce ligas electrónicas dentro del documento PDF. Las opciones más importantes son `pdftex` y `colorlinks=true`.

En la web pueden encontrarse muchos paquetes desarrollados en función de la necesidad específica de un usuario y que los hacen disponibles en general.

Formato de página

La definición de los parámetros esenciales para el formato de una página son:

```
\setlength{\voffset}{-1in}      %% desplazamiento superior
\setlength{\hoffset}{0.5in}     %% desplazamiento lateral
\setlength{\textheight}{9.5in}  %% alto del texto
\setlength{\textwidth}{6in}     %% ancho del texto
\setlength{\parskip}{2ex}       %% separación entre párrafos
\renewcommand{\baselinestretch}{1} %% sep. relativa entre líneas
```

Comandos definidos por el usuario

Cada usuario puede definir sus propios comandos, ya sea renombrando comandos existentes o generando nuevos comandos a partir de la combinación de los ya existentes. Debe cuidarse no seleccionar un nombre ya existente para el comando que se quiere crear.

```
\newcommand{\comand}[n]{\comand_1{#1}\comand_2{#2}..\comand_m{#n}}
```

Algunos ejemplos son:

```
%%% estos comandos son para ambiente matemático
\newcommand{\chm}{\mathrm}
```

```
%%% para escribir fórmulas químicas en ambiente matemático
\newcommand{\sbs}{_\chm}
```

```
%%% doble flecha
\newcommand{\eqrx}{\rightleftharpoons}
```

```
\newcommand{\rrx}[2]{\:\stackrel{\!\!\!#1}{\scriptstyle #2}}{\:}
```

```
%%% una flecha con texto encima
\newcommand{\rx}[1]{\stackrel{\!\!\!#1}{\rightarrow}}
```

```
%%% Escribe el superíndice o para grados
\newcommand{\degree}{\textcircled{#1}}
```

```
%%% este comando es para cambiar a rojo el color del texto
\newcommand{\corr}[1]{\textcolor[Red]{#1}}
```

Información para el título del documento

Existen comandos para generar una portada para un documento con el título del trabajo, nombre del autor o autores, afiliación, fecha de elaboración, etc.

```
\title{Título} Insertar el título del documento.  
\author{autor1\thanks{afil. autor1}, autor2\thanks{afil. autor2},...}  
\date o bien,  
\date{texto del usuario}
```

Para que el título se integre al documento hay que declararlo utilizando el comando `\maketitle`.

Inicio del documento

El desarrollo del texto se hace en el ambiente

```
\begin{document}  
...  
\end{document}
```

División del documento

Un documento puede dividirse en partes, capítulos, secciones, subsecciones, etc. dependiendo del nivel de información que quiere identificarse.

Los niveles se declaran de la siguiente manera:

- `\part` Parte. Principalmente se utiliza en la edición de libros.
- `\chapter{título}` Capítulo se utiliza en la edición de libros o reportes.
- `\section{título}`
- `\subsection{título}`
- `\subsubsection{título}`

Cada uno de estos niveles se enumeran automáticamente. Si se desea omitir la numeración entonces el comando debe ir seguido de asterisco: `\subsubsection*{título}`.

1.2. Elementos de un documento

1.2.1. Cómo escribir fórmulas matemáticas

Las fórmulas matemáticas pueden escribirse como parte del texto o de manera separada. Cuando se incorporan en el texto se escribe entre $\$$. Por ejemplo, $\$a^2-b^2=(a+b)(a-b)\$$ produce $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$.

Para escribir una fórmula separada del texto se puede escribir en un ambiente designado por los comandos $\backslash[\dots \backslash]$. La ecuación se centrará pero se enumerará

$$a + b = c$$

Puede también declararse de la siguiente manera:

```
\begin{equation}
\label{eq:frac}
y = \frac{x+a}{x-a}
+ \left(\frac{1}{4\pi t}\right)e^{-\frac{x}{4Dt}}
\end{equation}
```

que produce:

$$y = \frac{x + a}{x - a} + \left(\frac{1}{4\pi t}\right)e^{-\frac{x}{4Dt}} \quad (1.1)$$

Otro ambiente es `eqnarray` que se utiliza para escribir un sistema de ecuaciones o una derivación:

$$\begin{aligned} y &= (a + b)^2 \\ &= a^2 + 2ab + b^2 \end{aligned} \quad (1.2)$$

donde los símbolos $\& \dots \&$ se utilizan para alinear las ecuaciones.

Las funciones que representan alguna propiedad de un sistema deben italicizarse, esto se logra escribiéndolas en ambiente matemático. Por ejemplo: ΔH , P , etc. Los operadores no se italicizan, $\cos x$, $\ln K$ y esto se logra declarándolos como comandos, es decir $\$\cos x\$, \$\ln K\$$.

1.2.2. Cómo escribir fórmulas y ecuaciones químicas

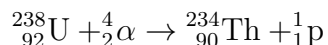
Las fórmulas químicas se escriben en el ambiente para fórmulas matemáticas. Sin embargo, los símbolos de los elementos no se italicizan, por lo que es necesario utilizar el

comando `\mathrm{...}` o bien el comando definido por el usuario `\chm{...}` para obtener el formato correcto. De esta manera `\chm{Cu_2(OH)_2CO_3}` produce $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$.

Una ecuación química se escribe de la siguiente forma

```
\[\chm{^{238}_{\:\:\:92}U + ^4_2\!\alpha}
  \rx{\chm{^{234}_{\:\:\:90}Th + ^1_1\!p}\]
```

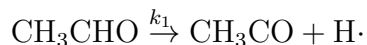
que produce



Para algunas reacciones químicas es importante mayor información

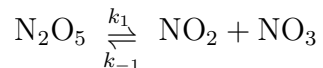
```
\[\chm{CH_3CHO}\rx{k_1}\chm{CH_3CO + H\cdot}\]
```

que produce



```
\[\chm{N_2O_5}\rrx{k_1}{k_{-1}}\chm{NO_2 + NO_3}\]
```

que produce



1.2.3. Cómo insertar figuras

Las figuras que se anexan a un documento de LaTeX pueden estar en formato `eps`, `png`, `jpg` y `pdf`. Generalmente es mejor hacer una gráfica al menos del doble del tamaño de cómo aparecerá en el documento para asegurar la posibilidad de ampliación si pérdida de resolución. Es importante utilizar tamaño de letra grande de tal forma que si la figura se reduce el tamaño de letra no sea menor de 10 pts ya con la reducción.

Una figura puede insertarse directamente de la siguiente forma:

```
\includegraphics[height=3cm, keepaspectratio]{figura.pdf}
```

o bien en un ambiente flotante de figura

```

\begin{figure}[h!]
\begin{center}
\includegraphics[height=3cm,keepaspectratio]{figura.pdf}
\end{center}
\caption{\label{fig:ejemplo} Pie de figura.}
\end{figure}

```



Figura 1.1: Pie de figura.

La posición de la figura y la página en que ésta aparezca la definirá el programa para favorecer párrafos sin cortes. Esta posición se puede ajustar también con indicadores de posición, `t`, `b`, `h` para ubicar la figura en la parte superior de la página, en la parte inferior, o en el lugar donde se declara, respectivamente. En el ejemplo se utiliza `[h!]`. El signo de admiración enfatiza que se respete la posición para la figura

Pueden también crearse algunas figuras sencillas y combinarse con texto en el ambiente `picture`.

$ \begin{array}{c} \phi_1 \\ \bigcirc \\ \phi_2 \bigcirc \quad \bigcirc \phi_3 \end{array} $	<pre> \begin{picture}(30,40) \put(5,15){\circle{6}} \put(10,13){\$\phi_2\$} \put(25,15){\circle{6}} \put(30,13){\$\phi_3\$} \put(15,29.82){\circle{6}} \put(20,27.82){\$\phi_1\$} \end{picture} </pre>
--	--

1.2.4. Cómo insertar tablas

El ambiente para insertar tablas es `\begin{tabular}.. \end{tabular}`, mientras que el ambiente flotante es `\begin{table}.. \end{table}`.

El número de columnas se declara entre llaves y al mismo tiempo se especifica la alineación de la columna que puede ser ajustada a la izquierda (`l`), a la derecha (`r`) o centrada (`c`). El caracter `—` sirve para trazar líneas verticales en la tabla, mientras que el comando `\hline` permite trazar líneas horizontales.

```

\begin{tabular}{l|rr}
C$_{\text{chm}\{2\}}$ & E & C$_{2}$ \\
\hline
A & 1 & 1 \\
B & 1 & -1 \\
\end{tabular}

```

C ₂	E	C ₂
A	1	1
B	1	-1

Tabla 1.1: Algunas propiedades macroscópicas y microscópicas para una sustancia pura.

Propiedades Macroscópicas	Propiedades Microscópicas
cantidad de materia (n)	número de partículas (N)
volumen (V)	masa (m_i)
temperatura (T)	posiciones ($x_1, y_1, z_1, \dots, x_N, y_N, z_N$)
presión (P)	velocidades ($v_{x,1}, v_{y,1}, v_{z,1}, \dots, v_{x,N}, v_{y,N}, v_{z,N}$)
densidad (ρ)	momento ($\bar{p}_i = m \times \bar{v}_i$)
energía interna (U)	energía cinética ($\epsilon_{K,i}$)
entalpía (H)	grados de libertad: traslacionales,
energía libre (G)	rotacionales,
entropía (S)	vibracionales,
capacidad calorífica (C)	electrónicos,
constante dieléctrica (ϵ)	nucleares
índice de refracción (n_D)	interacciones intermoleculares
coeficiente de expansión (α)	momento dipolar (μ)
compresibilidad (κ_T)	
tensión superficial	
viscosidad (η)	

Capítulo 2

Ajustes cuando el documento está en Español

Cuando se selecciona el paquete **Babel** es importante considerar que los títulos y estilo correspondientes al idioma se encuentran en un archivo de definiciones con extensión `.ldf`. En la distribución **MIKTeX** los archivos de definición están en

```
\tex\generic\babel
```

Cuando se selecciona Español, es importante saber que hay varias opciones que permiten elegir el uso de coma o punto decimal o bien si se utilizará la palabra ‘Tabla’ en vez del español ibérico ‘Cuadro’. Algunas opciones para modificar el uso del paquete `babel` se muestran a continuación:

```
\usepackage[spanish,mexico]{babel}
```

Bibliografía

- [1] Rahman, Aminur y Doe, Hidekazu; “Ion transfer of tetraalkylammonium cations at an interface between frozen aqueous solution and 1,2-dichloroethane”. *Journal of Electroanalytical Chemistry* **424**,159,(1997).
- [2] Martins, M.C., Pereira, C.M., Girault,H.H y Silva, F.; “Specific adsorption of tetraalkylammonium cations on the 1,2-dichloroethane/water interface”. *Electrochimica Acta* **50**,135,(2004).
- [3] Ding, Zhifeng. “Spectroelectrochemistry and photoelectrochemistry of charge transfer at liquid/liquid interfaces”. *Tesis, EPFL*,(1999).
- [4] Princeton Applied Research. *Technical Note 101*
- [5] Beni V., Ghita M. y Arrigan D. “Cyclic and pulse voltammetric study of dopamine at the interface between two immiscible electrolyte solutions”. *Biosensors & Bioelectronics* **20**, 2097, (2005).
- [6] Samec Z., Lhotsky A., Jänchenová H., y Marecek, V. “Interfacial tension and impedance measurements of interfaces between two immiscible electrolyte solutions”. *Journal of Electroanalytical Chemistry* **43**, 47, (2000).
- [7] Day R.A. y Underwood A.L. *Química Analítica Cuantitativa*,5^oed. Prentice-Hall, México, 1998. 45-48.
- [8] Aoki K., Maeda K. y Osteryoung J. “Characterization of Nernstian square-wave voltammograms”. *Journal of Electroanalytical Chemistry*.**272**, 17, (1989).
- [9] Hefter G., Marcus Y. y Waghorne W.E. “Enthalpies and Entropies of Transfer of Electrolytes and Ions from Water to Mixed Aqueous Organic Solvents”. *Chemical Reviews*.**102**, 2773, (2002).
- [10] Osakai T., Ogawa H., Ozeki T. y Girault H. “Determination of the Entropy of Ion Transfer between Two Immiscible Liquids using the Water/Oil/Water Thermocouple”. *Journal of Physical Chemistry B* **107**, 9829, (2003).