



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DECANATO DE ESTUDIOS PROFESIONALES
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN

**FORMALIZACIÓN DE UN LENGUAJE IMPERATIVO CON ARREGLOS
Y APUNTADORES EN ISABELLE/HOL**

Por
Gabriela Limonta

PROYECTO DE GRADO

Presentado ante la ilustre Universidad Simón Bolívar
como requisito requisito parcial para optar al título de
Ingeniero de Computación

Sartenejas, Octubre de 2015

LIMONTA G.
2015

FORMALIZACIÓN DE UN LENGUAJE IMPERATIVO CON
ARREGLOS Y APUNTADORES EN ISABELLE/HOL

USB
INGENIERÍA DE LA
COMPUTACIÓN



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DECANATO DE ESTUDIOS PROFESIONALES
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN

**FORMALIZACIÓN DE UN LENGUAJE IMPERATIVO CON ARREGLOS
Y APUNTADORES EN ISABELLE/HOL**

Por
Gabriela Limonta

Realizado con la asesoría de:

Federico Flaviani

PROYECTO DE GRADO

Presentado ante la ilustre Universidad Simón Bolívar
como requisito requisito parcial para optar al título de
Ingeniero de Computación

Sartenejas, Octubre de 2015

Página reservada para el acta de evaluación

DEDICATORIA

Debe ser elaborada bajo las mismas normas del desarrollo del trabajo y mismo tipo de letra seleccionado (tamaño 12).

Dedicado a la Universidad Simón Bolívar y a su comunidad universidad.

AGRADECIMIENTOS

Debe ser elaborada bajo las mismas normas del desarrollo del trabajo y mismo tipo de letra seleccionado (tamaño 12).

RESUMEN

Es una exposición clara del tema tratado en el trabajo, de los objetivos, de la metodología utilizada, de los resultados relevantes obtenidos y de las conclusiones. Mismo tipo de fuente seleccionado con tamaño 12 e interlineado sencillo en el párrafo. El resumen no debe exceder de trescientas (300) palabras escritas.

Palabras claves: palabras, claves, separadas por coma, cinco máximo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
LISTA DE ACRÓNIMOS	x
NOTACIÓN MATEMÁTICA	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: SOBRE EL USO DE LA CLASE	2
1.1. Inicialización	2
1.2. Cuerpo del documento	5
1.3. Sobre el uso correcto de ciertos comandos	7
1.3.1. Notación matemática	7
1.3.2. Figuras	7
1.3.3. Tablas	7
1.3.4. Referencias	9
1.3.5. El paquete <code>babel</code>	9
CAPÍTULO II: SOBRE EL USO DE ACRÓNIMOS Y LA LISTA DE SÍMBOLOS	10
2.1. Acrónimos	10
2.2. Lista de símbolos	11
CAPÍTULO III: DE CÓMO COMPILAR EL LIBRO	12
CONCLUSIONES	13
APÉNDICE A: LICENCIA	14

APÉNDICE B: EJEMPLO DE IMAGEN EN APÉNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS

1.1. Título corto	8
B.1. Título corto de imagen	15

ÍNDICE DE TABLAS

1.1. Título corto	9
-----------------------------	---

LISTA DE ACRÓNIMOS

USB Universidad Simón Bolívar

Dpto. CCE Departamento de Cómputo Científico y Estadística

DEP Decanato de Estudios Profesionales

PDF Documento en Formato Portable©

PS PostScript©

GCC GNU Compiler Collection, colección de compiladores de GNU

FMC Flujo de Mínimo Costo

FNL Flujo en Redes No Lineal

GER Gradiente Espectral Reducido

LI Linealmente Independientes

PNL Programación No Lineal

SAE Solución Árbol de Expansión

SBF Solución Básica Factible

NOTACIÓN MATEMÁTICA

\mathbb{R}	Conjunto de números reales
$M_{m,n}$	Espacio de las matrices de tamaño m por n con entradas reales
\mathcal{L}	Operador de Laplace
\emptyset	Conjunto vacío

INTRODUCCIÓN

En este documento se muestra el uso apropiado de la clase `clase-usb.cls` en L^AT_EX para la creación de libros de trabajo final en pregrado y postgrado según las normas del Decanato de Estudios Profesionales y Decanato de Estudios de Postgrado de la Universidad Simón Bolívar. Para más detalle sobre las normas de ambos decanatos visitar las respectivas páginas de internet: www.profesionales.usb.ve y www.postgrado.usb.ve.

El archivo `tesis-usb.zip` contiene: el archivo de la clase (`tesis-usb.cls`), dos documentos de muestra e instructivos para el uso de la clase (uno para pregrado y otro para postgrado) y las fuentes de ambos documentos instructivos en los archivos comprimidos `ejemplo-pregrado.zip` y `ejemplo-postgrado.zip`, respectivamente.

En el Capítulo 1 de este documento se explica el uso correcto de la clase. En el Capítulo 2 se expone una forma para generar la lista de acrónimos y la lista de símbolos. En el Capítulo 3 se explica la forma de compilar el libro (y cualquier otro documento en general).

Esta es la versión 4.2 de la clase no oficial para trabajos de la Universidad Simón Bolívar, creada y mantenida por:

MSc. Carlos Contreras ccontreras@usb.ve

MSc. Andrés Sajo-Castelli asajo@usb.ve

CAPÍTULO I

SOBRE EL USO DE LA CLASE

La clase `tesis-usb.cls` para \LaTeX está diseñada para la realización del trabajo final en estudios de pregrado y postgrado según las normas del Decanato de Estudios Profesionales y el Decanato de Estudios de Postgrado, respectivamente, de la Universidad Simón Bolívar. Este capítulo está orientado a la documentación y uso de dicha clase. En la primera sección de este capítulo se muestra y explica la inicialización de la clase en todo el preámbulo, en la segunda sección se muestra la estructura general en el cuerpo del documento, mientras que en la tercera sección se recomienda sobre el uso apropiado de algunos ambientes y comandos de \LaTeX .

1.1. Inicialización

Para el funcionamiento de esta clase sólo es necesario el archivo `tesis-usb.cls`. Usar la clase se hace de la misma manera que el resto de las clases básicas de \LaTeX : con el comando `\documentclass{tesis-usb}`. La siguiente es una lista de opciones de la clase, con el valor por defecto en primer lugar:

- `oneside`, `twoside`: Libro impreso por una o doble cara, respectivamente. Según normas de ambos decanatos, el libro debe ser impreso por ambas caras si supera las 100 páginas.
- `pregrado`, `postgrado`: Libro orientado a las normas del Decanato de Estudios Profesionales o Decanato de Estudios de Postgrado, respectivamente.

Las opciones de la clase `book.cls` están incluidas en esta clase, sin embargo, cambiar su uso no está recomendado pues no son partes de las normas de los decanatos. Las mismas son (la primera por defecto): `12pt`, `10pt`, `11pt`; `onecolumn`, `twocolumn`; `final`, `draft`; `openright`, `openany`.

Seguido de la clase se deben incluir los paquetes a utilizar en la tesis. Los siguientes son paquetes requeridos por la clase: `fancyhdr`, `geometry`, `babel`, `setspace`, `graphicx`,

`caption` y `tikz`. Se recomienda fuertemente incluir el paquete `inputenc` para la codificación del libro, donde (típicamente) la opción `utf8` corresponde a sistema operativo basados en UNIX (Linux y MAC) y `latin1` para sistema operativo Windows.

En las líneas siguientes se deben declarar los campos referentes al autor, tutor(es), y defensa. Aunque algunos de estos campos no estén hasta el día de la defensa, deben ser definidos en sin información. Los campos son

- `\autor{Nombre y Apellido(s)}`: Nombre y apellidos del autor del trabajo.
- `\autori{N. Apellido}`: Inicial del nombre y apellido del autor para el lomo del libro.
- `\usbid{9999999}`: Número de carné (USB-ID) del autor.
- `\titulo{Titulo del trabajo}`: Título del trabajo que no debe pasar de cien (100) caracteres sin incluir espacios.
- `\fecha{Mes de 0000}`: Fecha de la culminación del trabajo.
- `\agno{0000}`: Año de culminación del trabajo.
- `\fechadefensa{0 de mes de 0000}` (postgrado): Fecha de la presentación oral del trabajo.
- `\tutor{Nombre y Apellido}`: Nombre y apellido de(l) (la) tutor(a) del trabajo.
- `\cotutor{Nombre y Apellido \mbox{(Afiliacion)}}` (opcional): Nombre y apellido de(l) (la) co-tutor(a) del trabajo en caso de existir. En este caso, debe estar presente la opción `\usarcotutor`.
- `\trabajo{Tipo de Trabajo de Grado}`: Tipo del trabajo de grado (Proyecto de Grado, Trabajo de Grado, etc.).
- `\coord{Nombre de Coordinacion}`: Nombre de la coordinación del programa de estudios que cursa el autor.
- `\grado{Grado del Programa}`: Grado a obtener al finalizar el programa de estudios (Licenciado en, Magister en, etc.).
- `\carrera{Carrera}` (pregrado): Nombre corto de la carrera de estudios.
- `\programa{Nombre del Programa}`: Nombre de programa de estudios que cursa el autor.

- `\juradouno{Nombre y Apellido}` (postgrado): Nombre y apellido del primer jurado en la presentación oral.
- `\jurados{Nombre y Apellido \mbox{(Afiliacion)}}` (postgrado): Nombre y apellido del segundo jurado en la presentación oral.
- `\juradotres{Nombre y Apellido}` (postgrado): Nombre y apellido del tercer jurado en la presentación oral de existir.
- `\juradocuatro{Nombre y Apellido}` (postgrado, opcional si hay cotutor): Nombre y apellido del tercer jurado en la presentación oral de existir.

En caso de existir co-tutor se debe incluir el comando `\usarcotutor` en algún lugar del preámbulo. Estos campos se usan en la creación de las primeras páginas del libro como lo son la caratula, modelo del lomo, la portada, página del acta de evaluación. La página del acta de evaluación es proporcionada por la coordinación para pregrado y generada automáticamente por esta clase en L^AT_EX. Luego de ser firmada debe ser reemplazada manualmente en el Documento en Formato Portable© (PDF) para la creación del documento que se entrega en CD a la coordinación. Esto puede hacer fácilmente con *PDF-Shuffler* en Linux, *PDFsam* en Windows y Mac, o *PDFTK Builder* en Windows.

Cuando exista algún problema con los espacios de incluidos en la definición del campo probar reemplazando los espacios con la tilde `~`.

Un ejemplo de preámbulo sería:

```
\documentclass[postgrado]{tesis-usb}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{verbatim}

\autor{Contreras-Sajo-Castelli}
\autori{N. Apellido}
\usbid{99-99999}
\titulo{Ejemplo de clase tesis-usb-cls}
\fecha{Mayo~de~2012}
\agno{2012}
\fechadefensa{31~de~abril~de~2012}
\tutor{Nombre y Apellido}
\usarcotutor
\cotutor{Nombre y Apellido \mbox{(Afiliaci\'on)}}
\trabajo{Tipo de Trabajo}
```

```

\coord{Nombre de Coordinaci\'on}
\grado{Grado del Programa}
\carrera{Carrera}
\programa{Nombre del Programa}
\juradouno{Nombre y Apellido}
\jurados{Nombre y Apellido \mbox{(Afiliaci\'on)}}
\juradotres{Nombre y Apellido}

```

Las definiciones del preámbulo (ambientes, comandos, etc.) y redefiniciones pueden hacerse como en cualquier otro documento (a menos que entre en conflicto con algún paquete o definición requerida por la clase). En lo siguiente se comienza con el cuerpo del documento.

1.2. Cuerpo del documento

Luego del acostumbrado comando `\begin{document}` deben ir los comandos

```

\frontmatter
\maketitle

```

Con esto se crean las portadas del trabajo usando la información provista en los campos completados en el preámbulo. Seguido de esto van los siguientes puntos:

- La dedicatoria comenzando por `\chapter*{Dedicatoria}`.
- Los agradecimientos comenzando por `\chapter*{Agradecimientos}`.
- El resumen bajo el ambiente `\begin{resumen}...\end{resumen}`.
- Los índices requeridos (`\tableofcontent`, `listoffigures`, `listoftables`).

Hasta aquí se completa la primera parte del trabajo enumerada con números romanos en minúscula. Un ejemplo para esta primera parte sería:

```

\frontmatter
\maketitle
\chapter*{Dedicatoria}
\par Dedicado a alguien.
\chapter*{Agradecimientos}
\par Los agradecimientos del autor.

```

```

\begin{resumen}
    Es una exposici\on clara del tema tratado en el trabajo, de
    los objetivos, de la metodolog\ia utilizada, de los resultados
    relevantes obtenidos y de las conclusiones. Mismo tipo de
    fuente seleccionado con tama\o 12 e interlineado sencillo en el
    p\arrafo. El resumen no debe exceder de trescientas (300)
    palabras escritas. \\
    Palabras cl\aves: palabras, cl\aves, separadas por coma, cinco
    m\aximo.
\end{resumen}
\tableofcontents
\listoffigures
\listoftables

```

En los que sigue se incluye propiamente el contenido del libro: la introducci3n, los cap\tulos, las conclusiones y/o recomendaciones, las referencias y el fin del documento. Esta parte comienza siempre con el comando `\mainmatter` lo que delimita el cuerpo principal del libro con p\tinas enumeradas con n\tmeros ar\tbigos. La introducci3n y las conclusiones se crean con el comando `\chapter*{}`, mientras que el resto de los cap\tulos se crean con el comando `\chapter{}`. Un ejemplo para la creaci3n de esta parte ser\ia:

```

\mainmatter
\chapter*{Introducci\on}
\par La introducci\on aqu\i.
\input{usodelaclase}
\chapter*{Conlusiones}
\par Las conlusiones aqu\i.
\end{document}

```

Aqu\i `\input{usodelaclase}` importa el documento de L^AT_EX `usodelaclase.tex`, el cual comienza por

```
\chapter{Sobre el uso de la clase}
```

seguido del contenido del cap\tulo.

1.3. Sobre el uso correcto de ciertos comandos

1.3.1. Notación matemática

La notación matemática se hace como de costumbre, ningún paquete para ambiente matemático ha sido incluido por defecto en la clave. Sin embargo, se prevee la modificación del separador decimal por parte del paquete `babel`. Para un mejor resultado se pueden usar la coma encerrada en corchetes en el ambiente matemático. Por ejemplo, `$1{,}567$` producirá 1,567.

1.3.2. Figuras

Las figuras se incluyen con el paquete `graphicx`, que es implícitamente incluido en la clase. Un uso correcto podría ser

```
\begin{figure}[hbt]
\begin{center}
\includegraphics[scale=0.5]{ejemplo}
\caption[T\'itulo corto]{T\'itulo largo de la figura explicando
la misma. La leyenda est\'a ubicado debajo para las figuras.}
\label{fig:figura1}
\end{center}
\end{figure}
```

lo cual produciría la Figura 1.1. Notece que el título de la figura (*caption*) está debajo del comando de inclusión del archivo que contiene la imagen. Al hacer mención a alguna figura usar la palabra “Figura” (con la primera letra en mayúscula) seguido de la referencia a la figura `\ref{fig:figura1}`.

El índice de figuras deber ser incluido solamente cuando el número de figuras es superior a diez.

1.3.3. Tablas

Por su parte, las tablas se incluyen como usual asegurandose que la leyenda esté ubicada encima de la tabla. El siguiente ejemplo produce la Tabla 1.1.

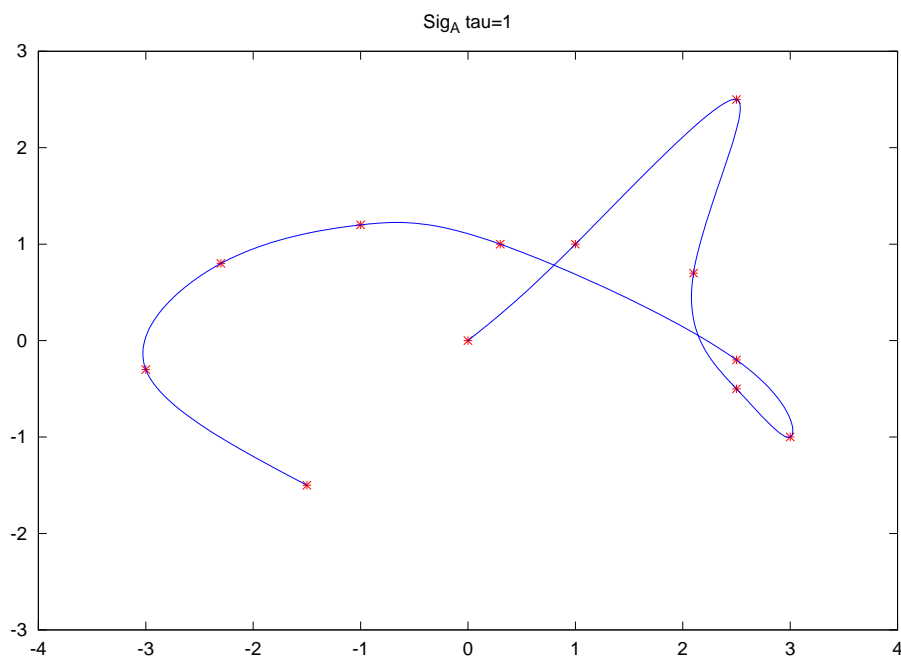


Figura 1.1: Título largo de la figura explicando la misma. La leyenda está ubicado debajo para las figuras.

```
\begin{table}
\begin{center}
\caption[T\'itulo corto]{T\'itulo largo de la tabla explicando
la misma. La leyenda est\'a ubicado encima para las tablas.}
\label{tbl:tabla1}
\begin{tabular}{rcl}
\hline
Nombre & centrado & apellido\\
\hline
A & B & C \\
Gino & 4 & Lampariello \\
Judith & 6 & Del Terranova\\
\hline
\end{tabular}
\end{table}
```

Tabla 1.1: Título largo de la tabla explicando la misma. La leyenda está ubicado encima para las tablas.

Nombre	centrado	apellido
A	B	C
Gino	4	Lampariello
Judith	6	Del Terranova

`\end{center}`

`\end{table}`

Al hacer mención a alguna tabla usar la palabra “Tabla” (con la primera letra en mayúscula) seguido de la refencia a la tabla `\ref{fig:tabla1}`. El índice de tablass deber ser incluido solamente cuando el número de tablas es superior a diez.

1.3.4. Referencias

Esta clase incluye por defecto el paquete `bibtex` para las referancias, per se le permite al autor elegir el paquete que prefiera. Particularmente se recomienda usar el paquete `biblatex` por sus diversas mejoras. De ser así es necesario redefinir las referencias usando el siguiente comando en el preámbulo del documento.

`\DefineBibliographyStrings{spanish}{bibliography={REFERENCIAS}}`

1.3.5. El paquete babel

El paquete `babel` ha sido incluido con los siguientes parámetros:

`activeacute, spanish, mexico, es-tabla, es-lcroman`

y es posible que algún otro parámetro sea requerido. Para ello se incluye el paquete en el preámbulo con el o los nuevos parámetros.

CAPÍTULO II

SOBRE EL USO DE ACRÓNIMOS Y LA LISTA DE SÍMBOLOS

2.1. Acrónimos

En este capítulo se describe una forma de crear los acrónimos compatiblemente con las normas de los decanatos. Su uso es opcional pero recomendado.

El uso de los acronimos se hace a través del paquete *acronym* (que debe ser cargado en el preámbulo) y es habilitado con el comando `\useacronyms` al principio del archivo (luego de los índices durante `\frontmatter`). Los acrónimos se definen *todos* en el archivo `acronimos.tex` bajo el ambiente `\begin{acronym}\end{acronym}`. Para definir un acrónimo se usa el comando `\acro{ } [] { }`. La primera entrada es el nombre del acrónimo, la segunda entrada es el acrónimo propiamente y la tercera entrada es la expansión del acrónimo. Por ejemplo, lo siguiente es el contenido del archivo `acronimos.tex` donde se crean algunas definiciones de acrónimos.

```
\chapter*{LISTA DE ACRÓNIMOS}
\begin{acronym}
\acro{USB}[USB]{Universidad Simón Bolívar}
\acro{CCE}[Dpto.~CCE]{Departamento de Cómputo Científico
    y Estadística}
\acro{DEP}[DEP]{Decanato de Estudios Profesionales}
\acro{PDF}[PDF]{Documento en Formato Portable\copyright}
\acro{PS}[PS]{PostScript\copyright}
\end{acronym}
```

Una vez definidos los acrónimos se pueden referenciar con el comando `\ac{ }` usando el nombre definido para el acrónimo. Por ejemplo, `\ac{USB}` producirá Universidad Simón Bolívar (USB), mientras que `\ac{CCE}` producirá Departamento de Cómputo Científico y Estadística (Dpto. CCE).

La clase *tesis-usb* en acorde a las disposiciones del Decanato de Estudios Profesionales (DEP), despliega la descripción de cada acrónimo una sola vez cuando es referenciada la primera vez en cada capítulo. Todo los usos sucesivos no son expandidos, por ejemplo:

`\ac{LI}`→ Linealmente Independientes (LI)

`\ac{LI}`→ LI

`\ac{LI}`→ LI

`\ac{LI}`→ LI

`\ac{CCE}`→ Dpto. CCE

Nota: Si el comando `\useacronyms` está comentado al principio de `main.tex` y se usan acrónimos a lo largo del libro, estos no van a funcionar resultando en errores de compilación.

2.2. Lista de símbolos

La lista de símbolos o notación matemática se recomienda hacer manualmente. Por ejemplo, se puede incluir el siguiente código luego de los índices.

```
\chapter*{Notaci\on matem\atica}
\begin{tabular}{ll}
 $\mathbb{R}$  & Conjunto de n\umeros reales\\
 $M_{m,n}$  & Espacio de las matrices de tama\~no  $m$  por  $n$  con entradas reales\\
 $\mathcal{L}$  & Operador de Laplace\\
 $\emptyset$  & Conjunto vac\io
\end{tabular}
```


CAPÍTULO III

DE CÓMO COMPILAR EL LIBRO

Para compilar el libro, siendo `main.tex` el documento principal, se requieren los siguientes pasos (no siempre son todos necesarios)

1. `~ latex main.tex`
2. `~ bibtex main.aux`
3. `~ latex main.tex`
4. `~ latex main.tex`

Si adicionalmente se quiere una salida de Documento en Formato Portable© (PDF), entonces los siguiente pasos adicionales son necesarios

1. `~ dvips main.dvi`
2. `~ ps2pdf main.ps`

Finalmente, la salida en PDF es `main.pdf`

Algunos editores de L^AT_EX efectuan todos los pasos anterior de manera automatica, sin embargo, para que las referencias de hipervínculos dentro del documento final PDF funcionen, es necesario primero compilar a PostScript© (PS) primero.

Aternativamente se puede compilar directamente a PDF usado `pdflatex`

1. `~ pdflatex main.tex`
2. `~ bibtex main.aux`
3. `~ pdflatex main.tex`
4. `~ pdflatex main.tex`

CONCLUSIONES

Sugerencias y revisiones de esta clase enviarlos a los correos `ccontreras@usb.ve` y `asajo@usb.ve`.

APÉNDICE A

LICENCIA

Copyright 2012 C. Contreras and A. Sajo-Castelli

This work may be distributed and/or modified under the conditions of the LaTeX Project Public License, either version 1.3 of this license or (at your option) any later version. The latest version of this license is in <http://www.latex-project.org/lppl.txt> and version 1.3 or later is part of all distributions of LaTeX version 2005/12/01 or later.

This work has the LPPL maintenance status ‘maintained’.

The Current Maintainer of this work are C. Contreras and A. Sajo-Castelli

APÉNDICE B

EJEMPLO DE IMAGEN EN APÉNDICE

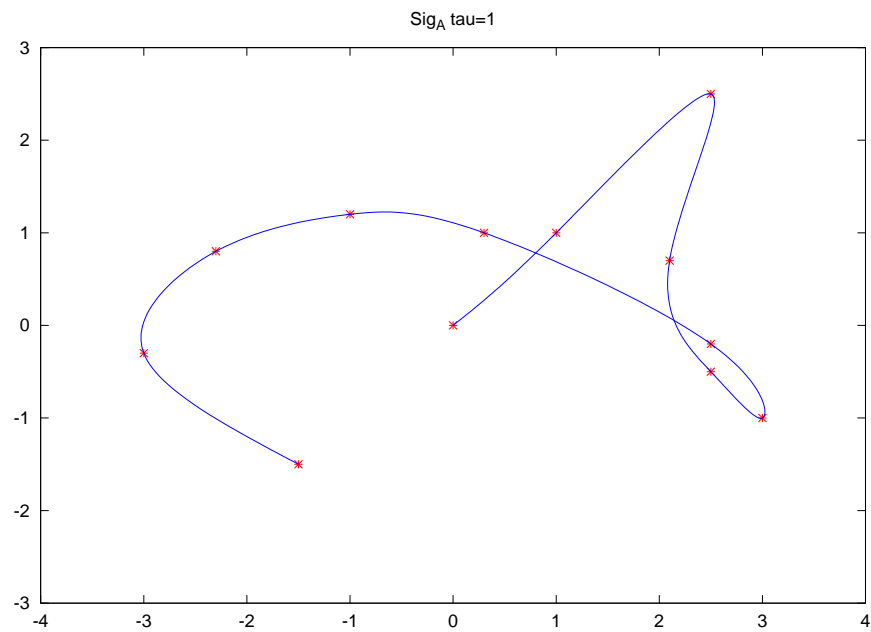


Figura B.1: Título corto de imagen