Edición de Textos Científicos con LaTeX

Antonio Jesús López Moreno   Juan Martínez Moreno
Aloberto J. Moya López

Universidad de Jaén
Departamento de Matemáticas

Cursos de Formación, 2018

Índice

Índice

¿Qué es LaTeX?

- TeX ó LaTeX son lenguajes de marcas para la edición de texto en formato profesional.
- Desarrollado inicialmente por Donald Ervin Knuth en la Universidad Stanford e implementado por investigadores del MIT del ámbito de las ciencias de la computación.
- El diseño de la versión "estándar" culminó hacia mediados de los 80.

Pros:

- LaTeXes software libre, multilenguaje y multiplataforma.
- Produce resultados tanto, en el formateado como en la calidad gráfica, ajustados a los estándares de impresión profesional.
- No es, en principio, un sistema WYSIWYG ("what you see is what you get").
- LaTeXrecibe el contenido y toma decisiones sobre el formato para producir un resultado profesional.
- Es un sistema de edición estable.
- Bien implementado en diferentes entornos de programación y software tanto libre como comercial.
- Desde hace varias décadas es el formato estándar para la publicación en diferentes disciplinas académicas, principalmente en matemáticas.

Pros:

- LaTeXes software libre, multilenguaje y multiplataforma.
- Produce resultados tanto, en el formateado como en la calidad gráfica, ajustados a los estándares de impresión profesional.
- No es, en principio, un sistema WYSIWYG ("what you see is what you get").
- LaTeXrecibe el contenido y toma decisiones sobre el formato para producir un resultado profesional.
- Es un sistema de edición estable.
- Bien implementado en diferentes entornos de programación y software tanto libre como comercial.
- Desde hace varias décadas es el formato estándar para la publicación en diferentes disciplinas académicas, principalmente en matemáticas.

Pros:

- LaTeXes software libre, multilenguaje y multiplataforma.
- Produce resultados tanto, en el formateado como en la calidad gráfica, ajustados a los estándares de impresión profesional.
- No es, en principio, un sistema WYSIWYG ("what you see is what you get").
- LaTeXrecibe el contenido y toma decisiones sobre el formato para producir un resultado profesional.
- Es un sistema de edición estable.
- Bien implementado en diferentes entornos de programación y software tanto libre como comercial.
- Desde hace varias décadas es el formato estándar para la publicación en diferentes disciplinas académicas, principalmente en matemáticas.

Pros:

- LaTeXes software libre, multilenguaje y multiplataforma.
- Produce resultados tanto, en el formateado como en la calidad gráfica, ajustados a los estándares de impresión profesional.
- No es, en principio, un sistema WYSIWYG ("what you see is what you get").
- LaTeXrecibe el contenido y toma decisiones sobre el formato para producir un resultado profesional.
- Es un sistema de edición estable.
- Bien implementado en diferentes entornos de programación y software tanto libre como comercial.
- Desde hace varias décadas es el formato estándar para la publicación en diferentes disciplinas académicas, principalmente en matemáticas.

Pros:

- LaTeXes software libre, multilenguaje y multiplataforma.
- Produce resultados tanto, en el formateado como en la calidad gráfica, ajustados a los estándares de impresión profesional.
- No es, en principio, un sistema WYSIWYG (“what you see is what you get”).
- LaTeXrecibe el contenido y toma decisiones sobre el formato para producir un resultado profesional.
- Es un sistema de edición estable.
- Bien implementado en diferentes entornos de programación y software tanto libre como comercial.
- Desde hace varias décadas es el formato estándar para la publicación en diferentes disciplinas académicas, principalmente en matemáticas.

Pros:

- LaTeX es software libre, multilenguaje y multiplataforma.
- Produce resultados tanto, en el formateado como en la calidad gráfica, ajustados a los estándares de impresión profesional.
- No es, en principio, un sistema WYSIWYG ("what you see is what you get").
- LaTeX recibe el contenido y toma decisiones sobre el formato para producir un resultado profesional.
- Es un sistema de edición estable.
- Bien implementado en diferentes entornos de programación y software tanto libre como comercial.
- Desde hace varias décadas es el formato estándar para la publicación en diferentes disciplinas académicas, principalmente en matemáticas.

Pros:

- LaTeXes software libre, multilenguaje y multiplataforma.
- Produce resultados tanto, en el formateado como en la calidad gráfica, ajustados a los estándares de impresión profesional.
- No es, en principio, un sistema WYSIWYG ("what you see is what you get").
- LaTeXrecibe el contenido y toma decisiones sobre el formato para producir un resultado profesional.
- Es un sistema de edición estable.
- Bien implementado en diferentes entornos de programación y software tanto libre como comercial.
- Desde hace varias décadas es el formato estándar para la publicación en diferentes disciplinas académicas, principalmente en matemáticas.

Pros:

- LaTeXes software libre, multilenguaje y multiplataforma.
- Produce resultados tanto, en el formateado como en la calidad gráfica, ajustados a los estándares de impresión profesional.
- No es, en principio, un sistema WYSIWYG ("what you see is what you get").
- LaTeXrecibe el contenido y toma decisiones sobre el formato para producir un resultado profesional.
- Es un sistema de edición estable.
- Bien implementado en diferentes entornos de programación y software tanto libre como comercial.
- Desde hace varias décadas es el formato estándar para la publicación en diferentes disciplinas académicas, principalmente en matemáticas.

Contras:

- Requiere un aprendizaje.
- Modificar las opciones estándar puede ser complejo.
- Trabajar con formatos libres fuera de las plantillas propias de LaTeXpudiera no ser rentable.

Contras:

- Requiere un aprendizaje.
- Modificar las opciones estándar puede ser complejo.
- Trabajar con formatos libres fuera de las plantillas propias de LATEXpudiera no ser rentable.

Contras:

- Requiere un aprendizaje.
- Modificar las opciones estándar puede ser complejo.
- Trabajar con formatos libres fuera de las plantillas propias de LaTeXpudiera no ser rentable.

Contras:

- Requiere un aprendizaje.
- Modificar las opciones estándar puede ser complejo.
- Trabajar con formatos libres fuera de las plantillas propias de LATEXpudiera no ser rentable.

```
%% main text
\section{Introduction and notation}
\label{intro}

A classical method to approximate a function $f:I\rightarrow \RR$ defined on a interval $I\subseteq \RR$
consists in considering a sequence of linear operators $\{L_n:W\subseteq C(I)\rightarrow C(I)\}_{n\in\NN}$
defined on certain subspace $W$ to obtain a sequence of approximants $\{L_nf\}_{n\in\NN}$ for the initial
function $f$. We can find many examples of such type of approximation processes. Probably, the sequence of the
Bernstein operators on $[0,1]$, $\{B_n:C[0,1]\rightarrow C[0,1]\}_{n\in\NN}$, represents the best known case.
However it is possible to find in the literature many other instances of similar sequences of linear positive
operators as the Baskakov operators, Baskakov-Schurer operators, Mirakjan or generalized Mirakjan operators,
etc. With the purpose of obtaining results for a wide class of linear positive operators we are going to
consider here the generalized sequence of Baskakov \cite{baskaref} or the similar sequence of the Mastroianni
operators \cite{mastroianni} that, for $x\in[0,\infty)$ and a suitable function $f:I_\Phi\rightarrow \RR$, are
defined by
$$
    L_nf(x)=\sum_{i=0}^\infty (-1)^i \frac{x^i}{i!}D^i\phi_n(x)f\parg{\frac{i}{n}},
$$
where $\Phi=\{\phi_n:[0,\infty)\rightarrow \RR\}_{n\in\NN}$ is a sequence of analytic functions and
$I_\Phi\subseteq [0,\infty)$ a subinterval which have to meet the following conditions:
\begin{description}
\item{\bf A)} $\phi_n(0)=1$ for every $n\in\NN$.
\item{\bf B)} We have $I_\Phi=[0,\infty)$ or $I_\Phi=[0,A]$ with $A>0$  and
$$
    (-1)^kD^k\phi_n(x)\geq 0
$$
```

J. Math. Anal. Appl. 380 (2011) 425–439

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Mathematical Analysis and Applications

www.elsevier.com/locate/jmaa

Localization results for generalized Baskakov/Mastroianni and composite operators ☆

Antonio-Jesús López-Moreno *, José-Manuel Latorre-Palacios

Departamento de Matemáticas, Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas, 23071-Jaén, Spain

ARTICLE INFO

Article history:
Received 27 February 2009
Available online 31 March 2011
Submitted by M. Laczkovich

Keywords:
Baskakov operators
Mastroianni operators
Bernstein operators
Localization results
Simultaneous approximation
Meyer–König and Zeller operators
Bleimann, Butzer and Hahn operators

ABSTRACT

In this paper we study localization results for classical sequences of linear positive operators that are particular cases of the generalized Baskakov/Mastroianni operators and also for certain class of composite operators that can be derived from them by means of a suitable transformation. Amongst these composite operators we can find classical sequences like the Meyer–König and Zeller operators and the Bleimann, Butzer and Hahn ones. We extend in different senses the traditional form of the localization results that we find in the classical literature and we show several examples of sequences with different behavior to this respect.

1. Introduction and notation

A classical method to approximate a function $f: I \to \mathbb{R}$ defined on an interval $I \subseteq \mathbb{R}$ consists in considering a sequence of linear operators $\{L_n : W \subseteq C(I) \to C(I)\}_{n\in\mathbb{N}}$ defined on certain subspace W to obtain a sequence of approximants $\{L_n f\}_{n\in\mathbb{N}}$ for the initial function f. We can find many examples of such type of approximation processes. Probably, the sequence of the Bernstein operators on $[0,1]$, $\{B_n : C[0,1] \to C[0,1]\}_{n\in\mathbb{N}}$, represents the best known case. However it is possible to find in the literature many other instances of similar sequences of linear positive operators as the Baskakov operators, Baskakov–Schurer operators, Mirakjan or generalized Mirakjan operators, etc. With the purpose of obtaining results for a wide class of linear positive operators we are going to consider here the generalized sequence of Baskakov [5] or the similar sequence of the Mastroianni operators [12] that, for $x \in [0,\infty)$ and a suitable function $f: I_\Phi \to \mathbb{R}$, are defined by

$$L_n f(x) = \sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i \frac{x^i}{i!} D^i \phi_n(x) f\left(\frac{i}{n}\right),$$

where $\Phi = \{\phi_n : [0,\infty) \to \mathbb{R}\}_{n\in\mathbb{N}}$ is a sequence of analytic functions and $I_\Phi \subseteq [0,\infty)$ a subinterval which have to meet the following conditions:

(A) $\phi_n(0) = 1$ for every $n \in \mathbb{N}$.

☆ This work is partially supported by Junta de Andalucía, Research Group FQM178 and by Universidad de Jaén, Research Project UJA2009/12/07.
* Corresponding author.

(B) We have $I_\Phi = [0,\infty)$ or $I_\Phi = [0, A]$ with $A > 0$ and

$$(-1)^k D^k \phi_n(x) \geqslant 0$$

for every $n \in \mathbb{N}$, $k \in \mathbb{N}_0 = \mathbb{N} \cup \{0\}$ and $x \in I_\Phi$.

(C1) (Original Baskakov operators) There exists $c \in \mathbb{N}$ such that for every $n \in \mathbb{N}$,

$$D^{k+1}\phi_n(x) = -nD^k\phi_{n-c}(x), \tag{1}$$

for all $n \geqslant c$, $k \in \mathbb{N}$ and $x \in [0,\infty)$.

(C2) (Mastroianni operators) For every $n \in \mathbb{N}$ and $k \in \mathbb{N}_0$ there exist $p(n,k) \in \mathbb{N}$ and $\alpha_{n,k} : [0,\infty) \to \mathbb{R}$ such that

$$D^{i+k}\phi_n(x) = (-1)^k \alpha_{n,k}(x) D^i \phi_{p(n,k)}(x) \tag{2}$$

for every $i \in \mathbb{N}_0$ and $x \in [0,\infty)$ in such a way that $\lim_{n\to\infty} \frac{n}{p(n,k)} = \lim_{n\to\infty} \frac{\alpha_{n,k}(x)}{n^k} = 1$.

The operators L_n are linear and positive. As a matter of fact, depending on f, $L_n f$ could be defined in the whole real axis but condition (B) guarantees the positivity only on I_Φ. It is also well known that the operators L_n preserve the degree of the polynomials and all the convexities and they also present good simultaneous approximation properties since they approximate not only the function but also all its derivatives (see [4, p. 344]).

From the generalized Baskakov operators we can derive many of the classical sequences of linear positive operators by making an adequate selection of Φ as we show in the following table.

Baskakov operators	$\phi_n(x) = (1+x)^{-n}$	$I_\Phi = [0,\infty)$
Baskakov–Schurer operators	$\phi_n(x) = (1+x)^{-(n+p)}$	
Szász operators	$\phi_n(x) = e^{-nx}$	
Szász–Mirakjan operators	$\phi_n(x) = e^{-(n+p)x}$	
Bernstein operators	$\phi_n(x) = (1-x)^n$	$I_\Phi = [0,1]$

We can find a large number of papers devoted to the study of the properties of convergence of these operators. In particular, the 'conservative properties' of the approximation operators are of special interest. That is to say, it is important to determine whether the operators reproduce the properties of the functions that we are trying to approximate. To this respect the preservation of the shape properties like the positivity or convexities are key points in the analysis of the Bernstein type operators like the Baskakov/Mastroianni sequences.

This paper is devoted to the study of a particular type of preserving properties usually known as 'localization results'. Consider the Bernstein operators and the functions $f_1, f_2 : [0,1] \to \mathbb{R}$ such that $f_1|_J = f_2|_J$ for certain open subinterval $J \subseteq [0,1]$. In this situation it is well known that for $x \in J$ we cannot deduce that $B_n f_1(x) = B_n f_2(x)$. However we have a special behavior for such a point x expressed by means of the infinitesimal relation

$$B_n f_1(x) = B_n f_2(x) + o\big(n^{-1}\big). \tag{3}$$

From the outstanding book on Bernstein operators by Lorentz [11, p. 7 and Theorem 4.1.3], similar localization results for Bernstein and other operators appear in many monographs (see also for instance [9, identity (3.3), p. 308]). It is immediate that, in general, a localization result can be written in the following form too: given a function $f : I_\Phi \to \mathbb{R}$ such that $f|_J = 0$ for certain open subinterval $J \subseteq I_\Phi$, for all $x \in J$ we have

$$L_n f(x) = o\big(n^{-1}\big).$$

Our purpose is to extend this type of localization results in various senses and to show that several classical sequences of linear positive operators present different behaviors to this respect.

Given $m \in \mathbb{N}_0$, consider a polynomial $p : I_\Phi \to \mathbb{R}$ of degree m, where we say that p is of degree m whenever $D^m p$ is a non-vanishing constant. Since the operators L_n preserve the degree of the polynomials, for any $r > m$ it is immediate that

$$D^r L_n f = 0.$$

To extend the localization results to the study of the convergence for the derivatives, suppose now that a function $f : I_\Phi \to \mathbb{R}$ behaves as a polynomial of degree m locally. Then we cannot assert that $D^r L_n$ vanishes but we can try to obtain conclusions on the local convergence for such derivative. Here we understand the local polynomial behavior in two senses:

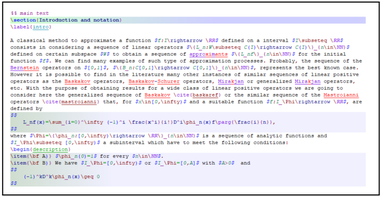
Esquema esencial de funcionamiento

Esquema esencial de funcionamiento

$\boxed{\text{Fichero .tex}}$

Esquema esencial de funcionamiento

Fichero .tex



```
%% main text
\section{Introduction and notation}
\label{intro}

A classical method to approximate a function $f:I\rightarrow \RR$ defined on a interval $I\subseteq \RR$
consists in considering a sequence of linear operators $\{L_n:W\subseteq C(I)\rightarrow C(I)\}_{n\in\NN}$
defined on certain subspace $W$ to obtain a sequence of approximants $\{L_nf\}_{n\in\NN}$ for the initial
function $f$. We can find many examples of such type of approximation processes. Probably, the sequence of the
Bernstein operators on $[0,1]$, $\{B_n:C[0,1]\rightarrow C[0,1]\}_{n\in\NN}$, represents the best known case.
However it is possible to find in the literature many other instances of similar sequences of linear positive
operators as the Baskakov operators, Baskakov-Schurer operators, Mirakjan or generalized Mirakjan operators,
etc. With the purpose of obtaining results for a wide class of linear positive operators we are going to
consider here the generalized sequence of Baskakov \cite{baskaref} or the similar sequence of the Mastroianni
operators \cite{mastroianni} that, for $x\in[0,\infty)$ and a suitable function $f:I_\Phi\rightarrow \RR$, are
defined by
$$
    L_nf(x)=\sum_{i=0}^\infty (-1)^i \frac{x^i}{i!}D^i\phi_n(x)f\parg{\frac{i}{n}},
$$
where $\Phi=\{\phi_n:[0,\infty)\rightarrow \RR\}_{n\in\NN}$ is a sequence of analytic functions and
$I_\Phi\subseteq [0,\infty)$ a subinterval which have to meet the following conditions:
\begin{description}
\item{\bf A)} $\phi_n(0)=1$ for every $n\in\NN$.
\item{\bf B)} We have $I_\Phi=[0,\infty)$ or $I_\Phi=[0,A]$ with $A>0$  and
$$
    (-1)^kD^k\phi_n(x)\geq 0
$$
```

Esquema esencial de funcionamiento

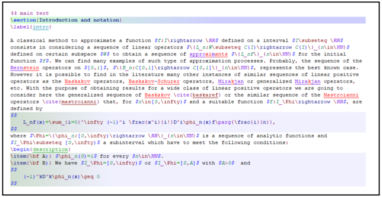
Fichero .tex $\Rightarrow$ COMPILADOR MikTeX

```
%% main text
\section{Introduction and notation}
\label{intro}

A classical method to approximate a function $f:I\rightarrow \RR$ defined on a interval $I\subseteq \RR$
consists in considering a sequence of linear operators $\{L_n:W\subseteq C(I)\rightarrow C(I)\}_{n\in\NN}$
defined on certain subspace $W$ to obtain a sequence of approximants $\{L_nf\}_{n\in\NN}$ for the initial
function $f$. We can find many examples of such type of approximation processes. Probably, the sequence of the
Bernstein operators on $[0,1]$, $\{B_n:C[0,1]\rightarrow C[0,1]\}_{n\in\NN}$, represents the best known case.
However it is possible to find in the literature many other instances of similar sequences of linear positive
operators as the Baskakov operators, Baskakov-Schurer operators, Mirakjan or generalized Mirakjan operators,
etc. With the purpose of obtaining results for a wide class of linear positive operators we are going to
consider here the generalized sequence of Baskakov \cite{baskaref} or the similar sequence of the Mastroianni
operators \cite{mastroianni} that, for $x\in[0,\infty)$ and a suitable function $f:I_\Phi\rightarrow \RR$, are
defined by
$$
    L_nf(x)=\sum_{i=0}^\infty (-1)^i \frac{x^i}{i!}D^i\phi_n(x)f\parg{\frac{i}{n}},
$$
where $\Phi=\{\phi_n:[0,\infty)\rightarrow \RR\}_{n\in\NN}$ is a sequence of analytic functions and
$I_\Phi\subseteq [0,\infty)$ a subinterval which have to meet the following conditions:
\begin{description}
\item{\bf A)} $\phi_n(0)=1$ for every $n\in\NN$.
\item{\bf B)} We have $I_\Phi=[0,\infty)$ or $I_\Phi=[0,A]$ with $A>0$  and
$$
    (-1)^kD^k\phi_n(x)\geq 0
$$
```

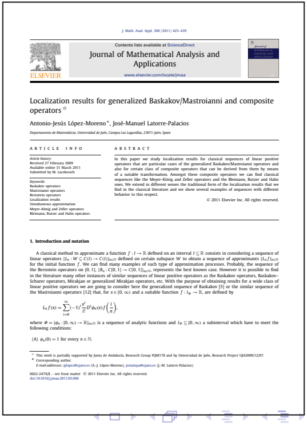
Esquema esencial de funcionamiento

Fichero .tex $\Rightarrow$ COMPILADOR MikTeX $\Rightarrow$ RESULTADO
- dvi
- pdf
- ps



```
%% main text
\section{Introduction and notation}
\label{intro}

A classical method to approximate a function $f:I\rightarrow \RR$ defined on a interval $I\subseteq \RR$
consists in considering a sequence of linear operators $\{L_n:W\subseteq C(I)\rightarrow C(I)\}_{n\in\NN}$
defined on certain subspace $W$ to obtain a sequence of approximants $\{L_nf\}_{n\in\NN}$ for the initial
function $f$. We can find many examples of such type of approximation processes. Probably, the sequence of the
Bernstein operators on $[0,1]$, $\{B_n:C[0,1]\rightarrow C[0,1]\}_{n\in\NN}$, represents the best known case.
However it is possible to find in the literature many other instances of similar sequences of linear positive
operators as the Baskakov operators, Baskakov-Schurer operators, Mirakjan or generalized Mirakjan operators,
etc. With the purpose of obtaining results for a wide class of linear positive operators we are going to
consider here the generalized sequence of Baskakov \cite{baskaref} or the similar sequence of the Mastroianni
operators \cite{mastroianni} that, for $x\in[0,\infty)$ and a suitable function $f:I_\Phi\rightarrow \RR$, are
defined by
$$
    L_nf(x)=\sum_{i=0}^\infty (-1)^i \frac{x^i}{i!}D^i\phi_n(x)f\parg{\frac{i}{n}},
$$
where $\Phi=\{\phi_n:[0,\infty)\rightarrow \RR\}_{n\in\NN}$ is a sequence of analytic functions and
$I_\Phi\subseteq [0,\infty)$ a subinterval which have to meet the following conditions:
\begin{description}
\item{\bf A)} $\phi_n(0)=1$ for every $n\in\NN$.
\item{\bf B)} We have $I_\Phi=[0,\infty)$ or $I_\Phi=[0,A]$ with $A>0$  and
$$
    (-1)^kD^k\phi_n(x)\geq 0
$$
```



J. Math. Anal. Appl. 380 (2011) 425–439

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Mathematical Analysis and Applications

www.elsevier.com/locate/jmaa

ELSEVIER

Localization results for generalized Baskakov/Mastroianni and composite operators ☆

Antonio-Jesús López-Moreno *, José-Manuel Latorre-Palacios

Departamento de Matemáticas, Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas, 23071-Jaén, Spain

A R T I C L E   I N F O

Article history:
Received 27 February 2009
Available online 31 March 2011
Submitted by M. Laczkovich

Keywords:
Baskakov operators
Mastroianni operators
Bernstein operators
Localization results
Simultaneous approximation
Meyer–König and Zeller operators
Bleimann, Butzer and Hahn operators

A B S T R A C T

In this paper we study localization results for classical sequences of linear positive operators that are particular cases of the generalized Baskakov/Mastroianni operators and also for certain class of composite operators that can be derived from them by means of a suitable transformation. Amongst these composite operators we can find classical sequences like the Meyer–König and Zeller operators and the Bleimann, Butzer and Hahn ones. We extend in different senses the traditional form of the localization results that we find in the classical literature and we show several examples of sequences with different behavior to this respect.

1. Introduction and notation

A classical method to approximate a function $f:I\to\mathbb{R}$ defined on an interval $I\subseteq\mathbb{R}$ consists in considering a sequence of linear operators $\{L_n:W\subseteq C(I)\to C(I)\}_{n\in\mathbb{N}}$ defined on certain subspace W to obtain a sequence of approximants $\{L_n f\}_{n\in\mathbb{N}}$ for the initial function f. We can find many examples of such type of approximation processes. Probably, the sequence of the Bernstein operators on $[0,1]$, $\{B_n:C[0,1]\to C[0,1]\}_{n\in\mathbb{N}}$, represents the best known case. However it is possible to find in the literature many other instances of similar sequences of linear positive operators as the Baskakov operators, Baskakov–Schurer operators, Mirakjan or generalized Mirakjan operators, etc. With the purpose of obtaining results for a wide class of linear positive operators we are going to consider here the generalized sequence of Baskakov [5] or the similar sequence of the Mastroianni operators [12] that, for $x\in[0,\infty)$ and a suitable function $f:I_\Phi\to\mathbb{R}$, are defined by

$$L_n f(x)=\sum_{i=0}^{\infty}(-1)^i\frac{x^i}{i!}D^i\phi_n(x)f\left(\frac{i}{n}\right),$$

where $\Phi=\{\phi_n:[0,\infty)\to\mathbb{R}\}_{n\in\mathbb{N}}$ is a sequence of analytic functions and $I_\Phi\subseteq[0,\infty)$ a subinterval which have to meet the following conditions:

(A) $\phi_n(0)=1$ for every $n\in\mathbb{N}$.

☆ This work is partially supported by Junta de Andalucía, Research Group FQM178 and by Universidad de Jaén, Research Project UJA2009/12/07.
* Corresponding author.
E-mail addresses: ajlopez@ujaen.es (A.-J. López-Moreno), jomalapa@ujaen.es (J.-M. Latorre-Palacios).

0022-247X/$ – see front matter © 2011 Elsevier Inc. All rights reserved.
doi:10.1016/j.jmaa.2011.03.060

Esquema esencial de funcionamiento

Fichero .tex $\Rightarrow$ COMPILADOR MikTeX $\Rightarrow$ RESULTADO
- dvi
- pdf
- ps

- WinEdt
- TexMaker

Esquema esencial de funcionamiento

Fichero .tex	$\Rightarrow$	COMPILADOR MikTeX	$\Rightarrow$	RESULTADO • dvi • pdf • ps
• WinEdt • TexMaker	$\Rightarrow$	COMPILADOR MikTeX		

Esquema esencial de funcionamiento

Fichero .tex	$\Rightarrow$	COMPILADOR MikTeX	$\Rightarrow$	RESULTADO • dvi • pdf • ps
• WinEdt • TexMaker	$\Rightarrow$	COMPILADOR MikTeX	$\Rightarrow$	• Yap • Acrobat • Ghostview

Esquema esencial de funcionamiento

Fichero .tex	$\Rightarrow$	COMPILADOR MikTeX	$\Rightarrow$	RESULTADO • dvi • pdf • ps
• WinEdt • TexMaker	$\Rightarrow$	COMPILADOR MikTeX	$\Rightarrow$	• Yap • Acrobat • Ghostview

- MikTeX: https://miktex.org/
- WinEdt: http://www.winedt.com/
- TexMaker: http://www.xm1math.net/texmaker/

Esquema esencial de funcionamiento

Fichero .tex	⇒	COMPILADOR MikTeX	⇒	RESULTADO • dvi • pdf • ps
• WinEdt • TexMaker	⇒	COMPILADOR MikTeX	⇒	• Yap • Acrobat • Ghostview

- MikTeX: https://miktex.org/
- WinEdt: http://www.winedt.com/
- TexMaker: http://www.xm1math.net/texmaker/

Estructura de un archivo .tex

Preámbulo

```
\documentclass{article }
```

Paquetes y declaraciones

Cuerpo

```
\begin{document}
```

contenido

```
\end{document}
```

Estructura de un archivo .tex

Preámbulo

```
\documentclass{book }
```

Paquetes y declaraciones

Cuerpo

```
\begin{document}
```

contenido

```
\end{document}
```

Estructura de un archivo .tex

Preámbulo

```
\documentclass{letter }
```

Paquetes y declaraciones

Cuerpo

```
\begin{document}
```

contenido

```
\end{document}
```

Estructura de un archivo .tex

Preámbulo

```
\documentclass{ report}
```

Paquetes y declaraciones

Cuerpo

```
\begin{document}
```

contenido

```
\end{document}
```

Estructura de un archivo .tex

Preámbulo

```
\documentclass{ beamer}
```

Paquetes y declaraciones

Cuerpo

```
\begin{document}
```

contenido

```
\end{document}
```

Estructura de un archivo .tex

```
\documentclass{article }
```

```
\begin{document}


\end{document}
```

Ejercicio 1

Crear un archivo .tex con la estructura básica de artículo. Incluir cualquier texto a modo de prueba en el contenido dentro del cuerpo del artículo.

Estructura de un documento `article`

```
\documentclass{article}

\author{...}
\title{...}
\date{...}
```

```
\begin{document}
\maketitle

\section{nombre}
contenido

\end{document}
```

Estructura de un documento `article`

```
\documentclass{article}

\author{...}
\title{...}
\date{...}
```

```
\begin{document}
\maketitle

\subsection{nombre}
contenido

\end{document}
```

Estructura de un documento `article`

```
\documentclass{article}

\author{...}
\title{...}
\date{...}
```

```
\begin{document}
\maketitle

\subsubsection{nombre}
contenido

\end{document}
```

El contenido

- El contenido se organiza en párrafos.
- Una linea en blanco es considerada fin de párrafo.
- Cualquier sucesión de espacios es considerada como un único espacio.
- Marcas de LaTeX: `\` `{` `}` `#` `&` `_` `$`
- Todo lo que hay detrás de un símbolo `%` se considera comentario.

El contenido. Estilos de texto

- Negrita: `{\bf` **Texto en negrita**`}`
- Cursiva: `{\em` *`Texto en cursiva`*`}`
- Itálica: `{\sl` *Itálica*`}`
- Mayúsculas pequeñas: `{\sc` MAYÚSCULAS PEQUEÑAS`}`
- Sans serif: `{\sf` *Texto sans serif*`}`
- Máquina de escribir: `{bf Máquina de escribir}`
- Subrayado: `\underline{` <u>`Texto subrayado`</u>`}`

El contenido. Símbolos especiales

$\aleph$	`\aleph`	$\emptyset$	`\emptyset`	$\neq$	`\neq`	$\rightarrow$	`\rightarrow`
$\angle$	`\angle`	$\equiv$	`\equiv`	$\ni$	`\ni`	$\Rightarrow$	`\Rightarrow`
$\approxeq$	`\approxeq`	$\exists$	`\exists`	$\notin$	`\notin`	$\sim$	`\sim`
$\approx$	`\approx`	$\forall$	`\forall`	$\not\subset$	`\nsubset`	$/$	`\slash`
$\bot$	`\bot`	$\geq$	`\geq`	$\oplus$	`\oplus`	$\spadesuit$	`\spadesuit`
$\bullet$	`\bullet`	$\heartsuit$	`\heartsuit`	$\otimes$	`\otimes`	$\sqrt{}$	`\sqrt`
$\cap$	`\cap`	$\Im$	`\Im`	$\overline{\ }$	`\overline`	$\subseteq$	`\subseteq`
$\cdot$	`\cdot`	∞	`\infty`	∂	`\partial`	$\subset$	`\subset`
®	`\circledR`	$\int$	`\int`	‰	`\permil`	$\sum$	`\sum`
$\circ$	`\circ`	$\in$	`\in`	$\perp$	`\perp`	$\supseteq$	`\supseteq`
$\clubsuit$	`\clubsuit`	$\langle$	`\langle`	$\pm$	`\pm`	$\supset$	`\supset`
©	`\copyright`	$\lceil$	`\lceil`	$'$	`\'`	$\therefore$	`\therefore`
$\cup$	`\cup`	$\ldots$	`\ldots`	$\prime$	`\prime`	$\times$	`\times`
$\dagger$	`\dagger`	$\leftarrow$	`\leftarrow`	$''$	`\"`	$\uparrow$	`\uparrow`
$\ddagger$	`\ddagger`	$\Leftarrow$	`\Leftarrow`	$''$	`\primeprime`	$\Uparrow$	`\Uparrow`
$^\circ$	`\deg`	$\leftrightarrow$	`\leftrightarrow`	$\prod$	`\prod`	$\vee$	`\vee`
$\diamondsuit$	`\diamondsuit`	$\Leftrightarrow$	`\Leftrightarrow`	$\propto$	`\propto`	$\wedge$	`\wedge`
$\diamond$	`\diamond`	$\leq$	`\leq`	$\rangle$	`\rangle`	$\wp$	`\wp`
$\div$	`\div`	$\lfloor$	`\lfloor`	$\rceil$	`\rceil`		
$\downarrow$	`\downarrow`	$\mid$	`\mid`	$\Re$	`\Re`		
$\Downarrow$	`\Downarrow`	∇	`\nabla`	$\rfloor$	`\rfloor`		

El contenido. Símbolos especiales

$\dagger$	`\dag`	$\S$	`\S`	©	`\copyright`
$\ddagger$	`\ddag`	$\P$	`\P`	£	`\pounds`
$\ldots$	`\ldots`	$\cdots$	`\cdots`	$\vdots$	`\vdots`
$\ddots$	`\ddots`	$\prime$	`\prime`	$\forall$	`\forall`
$\aleph$	`\aleph`	$\emptyset$	`\emptyset`	$\exists$	`\exists`
$\hbar$	`\hbar`	∇	`\nabla`	$\neg$	`\neg`
$\imath$	`\imath`	$\surd$	`\surd`	$\flat$	`\flat`
$\jmath$	`\jmath`	$\top$	`\top`	$\natural$	`\natural`
ℓ	`\ell`	$\bot$	`\bot`	$\sharp$	`\sharp`
$\wp$	`\wp`	$\backslash$	`\backslash`	$\angle$	`\angle`
$\Re$	`\Re`	∂	`\partial`	$\mho$	`\mho`
$\Im$	`\Im`	∞	`\infty`	$\Box$	`\Box`
$\Diamond$	`\Diamond`	$\triangle$	`\triangle`	$\clubsuit$	`\clubsuit`
$\diamondsuit$	`\diamondsuit`	$\heartsuit$	`\heartsuit`	$\spadesuit$	`\spadesuit`
LaTeX		`\LaTeX`			

El contenido. Símbolos especiales

$\pm$	\pm	$\cap$	\cap	$\diamond$	\diamond
$\mp$	\mp	$\cup$	\cup	$\bigtriangleup$	\bigtriangleup
$\times$	\times	$\uplus$	\uplus	$\bigtriangledown$	\bigtriangledown
$\div$	\div	$\sqcap$	\sqcap	$\triangleleft$	\triangleleft
$\ast$	\ast	$\sqcup$	\sqcup	$\triangleright$	\triangleright
$\star$	\star	$\vee$	\vee	$\lhd$	\lhd
$\circ$	\circ	$\wedge$	\wedge	$\rhd$	\rhd
$\bullet$	\bullet	$\setminus$	\setminus	$\unlhd$	\unlhd
$\cdot$	\cdot	$\wr$	\wr	$\unrhd$	unrhd
$\oplus$	\oplus	$\ominus$	\ominus	$\otimes$	\otimes
$\oslash$	\oslash	$\odot$	\odot	$\bigcirc$	\bigcirc
$\dagger$	\dagger	$\ddagger$	\ddagger	$\amalg$	\amalg
$+$	+	$-$	-		

El contenido. Símbolos especiales

TABLE 220: wasysym Astronomical Symbols

☿	\mercury	♁	\earth	♃	\jupiter	♅	\uranus	♇	\pluto
♀	\venus	♂	\mars	♄	\saturn	♆	\neptune		
⊙	\astrosun	○	\fullmoon	☾	\leftmoon	●	\newmoon	☽	\rightmoon
♈	\aries	♋	\cancer	♎	\libra	♒	\aquarius		
♉	\taurus	♌	\leo	♏	\scorpio	♑	\capricornus		
♊	\gemini	♍	\virgo	♐	\sagittarius	♓	\pisces		
☊	\ascnode	☋	\descnode	☌	\conjunction	☍	\opposition	♈	\vernal

TABLE 221: marvosym Astronomical Symbols

☿	\Mercury	♁	\Earth	♃	\Jupiter	♅	\Uranus	♇	\Pluto
♀	\Venus	♂	\Mars	♄	\Saturn	♆	\Neptune		
☽	\Moon	☉	\Sun						
♈	\Aries	♋	\Cancer	♎	\Libra	♑	\Capricorn		
♉	\Taurus	♌	\Leo	♏	\Scorpio	♒	\Aquarius		
♊	\Gemini	♍	\Virgo	♐	\Sagittarius	♓	\Pisces		

Note that \Aries...\Pisces can also be specified with \Zodiac{1}... \Zodiac{12}.

TABLE 222: mathabx Astronomical Symbols

☿	\Mercury	⊕	\Earth	♃	\Jupiter	♅	\Uranus	♇	\Pluto
♀	\Venus	♂	\Mars	♄	\Saturn	♆	\Neptune	♁	\varEarth

El contenido. Símbolos especiales

α	\alpha	θ	\theta	o	o	τ	\tau
β	\beta	ϑ	\vartheta	π	\pi	υ	\upsilon
γ	\gamma	ι	\iota	ϖ	\varpi	ϕ	\phi
δ	\delta	κ	\kappa	ρ	\rho	φ	\varphi
ϵ	\epsilon	λ	\lambda	ϱ	\varrho	χ	\chi
ε	\varepsilon	μ	\mu	σ	\sigma	ψ	\psi
ζ	\zeta	ν	\nu	ς	\varsigma	ω	\omega
η	\eta	ξ	\xi				
Γ	\Gamma	Λ	\Lambda	Σ	\Sigma	Ψ	\Psi
Δ	\Delta	Ξ	\Xi	Υ	\Upsilon	Ω	\Omega
Θ	\Theta	Π	\Pi	Φ	\Phi		

Table 1: Greek Letters

$\pm$	\pm	$\cap$	\cap	$\diamond$	\diamond	$\oplus$	\oplus
$\mp$	\mp	$\cup$	\cup	$\bigtriangleup$	\bigtriangleup	$\ominus$	\ominus
$\times$	\times	$\uplus$	\uplus	$\bigtriangledown$	\bigtriangledown	$\otimes$	\otimes
$\div$	\div	$\sqcap$	\sqcap	$\triangleleft$	\triangleleft	$\oslash$	\oslash
$\ast$	\ast	$\sqcup$	\sqcup	$\triangleright$	\triangleright	$\odot$	\odot
$\star$	\star	$\vee$	\vee	$\lhd$	\lhd[b]	$\bigcirc$	\bigcirc
$\circ$	\circ	$\wedge$	\wedge	$\rhd$	\rhd[b]	$\dagger$	\dagger
$\bullet$	\bullet	$\setminus$	\setminus	$\unlhd$	\unlhd[b]	$\ddagger$	\ddagger
$\cdot$	\cdot	$\wr$	\wr	$\unrhd$	\unrhd[b]	$\amalg$	\amalg
$+$	+	$-$	-				

[b] Not predefined in a format based on basefont.tex. Use one of the style options oldlfont, newlfont, amsfonts or amssymb.

Table 2: Binary Operation Symbols

El contenido. Símbolos especiales

Table 3.14: AMS Binary Relations.

$\lessdot$	\lessdot	$\gtrdot$	\gtrdot	$\doteqdot$	\doteqdot or \Doteq
$\leqslant$	\leqslant	$\geqslant$	\geqslant	$\risingdotseq$	\risingdotseq
$\eqslantless$	\eqslantless	$\eqslantgtr$	\eqslantgtr	$\fallingdotseq$	\fallingdotseq
$\leqq$	\leqq	$\geqq$	\geqq	$\eqcirc$	\eqcirc
$\lll$	\lll or \llless	$\ggg$	\ggg or \gggtr	$\circeq$	\circeq
$\lesssim$	\lesssim	$\gtrsim$	\gtrsim	$\triangleq$	\triangleq
$\lessapprox$	\lessapprox	$\gtrapprox$	\gtrapprox	$\bumpeq$	\bumpeq
$\lessgtr$	\lessgtr	$\gtrless$	\gtrless	$\Bumpeq$	\Bumpeq
$\lesseqgtr$	\lesseqgtr	$\gtreqless$	\gtreqless	$\thicksim$	\thicksim
$\lesseqqgtr$	\lesseqqgtr	$\gtreqqless$	\gtreqqless	$\thickapprox$	\thickapprox
$\preccurlyeq$	\preccurlyeq	$\succcurlyeq$	\succcurlyeq	$\approxeq$	\approxeq
$\curlyeqprec$	\curlyeqprec	$\curlyeqsucc$	\curlyeqsucc	$\backsim$	\backsim
$\precsim$	\precsim	$\succsim$	\succsim	$\backsimeq$	\backsimeq
$\precapprox$	\precapprox	$\succapprox$	\succapprox	$\vDash$	\vDash
$\subseteqq$	\subseteqq	$\supseteqq$	\supseteqq	$\Vdash$	\Vdash
$\Subset$	\Subset	$\Supset$	\Supset	$\Vvdash$	\Vvdash
$\sqsubset$	\sqsubset	$\sqsupset$	\sqsupset	$\backepsilon$	\backepsilon
$\therefore$	\therefore	$\because$	\because	$\varpropto$	\varpropto
$\shortmid$	\shortmid	$\shortparallel$	\shortparallel	$\between$	\between
$\smallsmile$	\smallsmile	$\smallfrown$	\smallfrown	$\pitchfork$	\pitchfork
$\vartriangleleft$	\vartriangleleft	$\vartriangleright$	\vartriangleright	$\blacktriangleleft$	\blacktriangleleft
$\trianglelefteq$	\trianglelefteq	$\trianglerighteq$	\trianglerighteq	$\blacktriangleright$	\blacktriangleright

El contenido. Símbolos especiales

α	β	γ	δ	ϵ
\alpha	\beta	\gamma	\delta	\epsilon
ε	ζ	η	θ	ϑ
\varepsilon	\zeta	\eta	\theta	\vartheta
ι	κ	λ	μ	ν
\iota	\kappa	\lambda	\mu	\nu
ξ	o	π	ϖ	ρ
\xi	\o	\pi	\varpi	\rho
ϱ	σ	ς	τ	υ
\varrho	\sigma	\varsigma	\tau	\upsilon
ϕ	φ	χ	ψ	ω
\phi	\varphi	\chi	\psi	\omega

Ejercicio 2

Añadir a nuestro artículo:

- la información sobre autor, título y fecha de publicación,
- tres secciones cada una con su título,
- cada sección tendrá dos subsecciones,
- la última sección tendrá además dos subsubsecciones,
- que contendrá además texto en cuatro estilos diferentes.

Entornos tipo teorema

```
\documentclass{article}

\usepackage{amsthm}

\newtheorem{nombreentorno}{textoentorno}
\newtheorem{teo}{Teorema}
\theoremstyle{definition}
\newtheorem{nota}{Nota}
```

Entornos tipo teorema

```
\begin{document}

\begin{teo}
texto del teorema
\end{teo}

\begin{nota}
texto de la nota
\end{nota}

\end{document}
```

Ecuaciones matemáticas

`$...$` delimitan una ecuación en línea con el texto.

Ecuaciones matemáticas

`$...$` delimitan una ecuación en línea con el texto.

```
Esta fórmula, $x^2+1$, está en linea con el
texto.
```

Ecuaciones matemáticas

`$...$` delimitan una ecuación en línea con el texto.

```
Esta fórmula, $x^2+1$, está en linea con el
texto.
```

$\Downarrow$

Esta fórmula, $x^2 + 1$, está en linea con el texto.

Ecuaciones matemáticas

`$...$` delimitan una ecuación en línea con el texto.

```
Esta fórmula, $x^2+1$, está en linea con el
texto.
```

$\Downarrow$

Esta fórmula, $x^2 + 1$, está en linea con el texto.

Ecuaciones matemáticas

`$$...$$` delimitan una ecuación en modo display (centrada en línea aparte).

Ecuaciones matemáticas

`$$...$$` delimitan una ecuación en modo display (centrada en línea aparte).

```
Esta fórmula, $$x^2+1$$, está en modo
display.
```

Ecuaciones matemáticas

`$$...$$` delimitan una ecuación en modo display (centrada en línea aparte).

```
Esta fórmula, $$x^2+1$$, está en modo
display.
```

$\Downarrow$

Esta fórmula,

$$x^2 + 1$$

, está en modo display.

Ecuaciones matemáticas

`$$...$$` delimitan una ecuación en modo display (centrada en línea aparte).

```
Esta fórmula, $$x^2+1$$, está en modo
display.
```

$\Downarrow$

Esta fórmula,

$$x^2+1$$

, está en modo display.

Ecuaciones matemáticas

`\begin{equation}...\end{equation}` delimitan una ecuación en modo display con numeración.

Ecuaciones matemáticas

`\begin{equation}...\end{equation}` delimitan una ecuación en modo display con numeración.

```
Esta, \begin{equation}x^2+1\end{equation},
está en modo display y numerada.
```

Ecuaciones matemáticas

`\begin{equation}...\end{equation}` delimitan una ecuación en modo display con numeración.

```
Esta, \begin{equation}x^2+1\end{equation},
está en modo display y numerada.
```

$\Downarrow$

Esta,

$$x^2 + 1 \tag{1}$$

, está en modo display y numerada.

Ecuaciones matemáticas

`\begin{equation}...\end{equation}` delimitan una ecuación en modo display con numeración.

```
Esta, \begin{equation}x^2+1\end{equation},
está en modo display y numerada.
```

$\Downarrow$

Esta,

$$x^2 + 1 \tag{1}$$

, está en modo display y numerada.

Ecuaciones matemáticas

- **Potencias/superíndices:** `base^exponente`
- **Subíndices:** `base_subindice`
- **Fracciones:** `\frac{numerador}{denominador}`
- **Límites:** `\lim_{punto}funcion`
- **Raíces:** `\sqrt{radicando}`
- **Integrales:** `\int f(x)`
- **Matrices:** `\begin{pmatrix} ... \end{pmatrix}`

Ecuaciones matemáticas

- **Potencias/superíndices:** `base^exponente`
- **Subíndices:** `base_subindice`
- **Fracciones:** `\frac{numerador}{denominador}`
- **Límites:** `\lim_{punto}funcion`
- **Raíces:** `\sqrt{radicando}`
- **Integrales:** `\int f(x)`
- **Matrices:** `\begin{pmatrix} ... \end{pmatrix}`

`$a^b$`	a^b

Ecuaciones matemáticas

- **Potencias/superíndices:** `base^exponente`
- **Subíndices:** `base_subindice`
- **Fracciones:** `\frac{numerador}{denominador}`
- **Límites:** `\lim_{punto}funcion`
- **Raíces:** `\sqrt{radicando}`
- **Integrales:** `\int f(x)`
- **Matrices:** `\begin{pmatrix} ... \end{pmatrix}`

`$a^{b+c}$`	a^{b+c}

Ecuaciones matemáticas

- **Potencias/superíndices:** `base^exponente`
- **Subíndices:** `base_subindice`
- **Fracciones:** `\frac{numerador}{denominador}`
- **Límites:** `\lim_{punto}funcion`
- **Raíces:** `\sqrt{radicando}`
- **Integrales:** `\int f(x)`
- **Matrices:** `\begin{pmatrix} ... \end{pmatrix}`

`$x_0+x_{2,2}$`	$x_0 + x_{2,2}$

Ecuaciones matemáticas

- **Potencias/superíndices:** `base∧exponente`
- **Subíndices:** `base_subindice`
- **Fracciones:** `\frac{numerador}{denominador}`
- **Límites:** `\lim_{punto}funcion`
- **Raíces:** `\sqrt{radicando}`
- **Integrales:** `\int f(x)`
- **Matrices:** `\begin{pmatrix} ... \end{pmatrix}`

`$\frac{a}{b}$`	$\frac{a}{b}$

Ecuaciones matemáticas

- **Potencias/superíndices:** `base∧exponente`
- **Subíndices:** `base_subindice`
- **Fracciones:** `\frac{numerador}{denominador}`
- **Límites:** `\lim_{punto}funcion`
- **Raíces:** `\sqrt{radicando}`
- **Integrales:** `\int f(x)`
- **Matrices:** `\begin{pmatrix} ... \end{pmatrix}`

`$\lim_{x\rightarrow x_0}f(x)$`	$\lim_{x\rightarrow x_0}f(x)$

Ecuaciones matemáticas

- **Potencias/superíndices:** `base^exponente`
- **Subíndices:** `base_subindice`
- **Fracciones:** `\frac{numerador}{denominador}`
- **Límites:** `\lim_{punto}funcion`
- **Raíces:** `\sqrt{radicando}`
- **Integrales:** `\int f(x)`
- **Matrices:** `\begin{pmatrix} ... \end{pmatrix}`

`$\sqrt{x^2+1}$`	$\sqrt{x^2+1}$

Ecuaciones matemáticas

- **Potencias/superíndices:** `base^exponente`
- **Subíndices:** `base_subindice`
- **Fracciones:** `\frac{numerador}{denominador}`
- **Límites:** `\lim_{punto}funcion`
- **Raíces:** `\sqrt[n]{radicando}`
- **Integrales:** `\int f(x)`
- **Matrices:** `\begin{pmatrix} ... \end{pmatrix}`

`$\sqrt[3]{x^2+1}$`	$\sqrt[3]{x^2+1}$

Ecuaciones matemáticas

- **Potencias/superíndices:** `base^exponente`
- **Subíndices:** `base_subindice`
- **Fracciones:** `\frac{numerador}{denominador}`
- **Límites:** `\lim_{punto}funcion`
- **Raíces:** `\sqrt[n]{radicando}`
- **Integrales:** `\int f(x)`
- **Matrices:** `\begin{pmatrix} ... \end{pmatrix}`

`$\int f(x)dx$`	$\int f(x)dx$

Ecuaciones matemáticas

- **Potencias/superíndices:** `base^exponente`
- **Subíndices:** `base_subindice`
- **Fracciones:** `\frac{numerador}{denominador}`
- **Límites:** `\lim_{punto}funcion`
- **Raíces:** `\sqrt[n]{radicando}`
- **Integrales:** `\int_a^b f(x)`
- **Matrices:** `\begin{pmatrix} ... \end{pmatrix}`

```
$\int_3^{b+c} f(x)dx$
```

$$\int_3^{b+c} f(x)dx$$

Ecuaciones matemáticas

- **Potencias/superíndices:** `base^exponente`
- **Subíndices:** `base_subindice`
- **Fracciones:** `\frac{numerador}{denominador}`
- **Límites:** `\lim_{punto}funcion`
- **Raíces:** `\sqrt[n]{radicando}`
- **Integrales:** `\int_a^b f(x)`
- **Matrices:** `\begin{pmatrix} ... \end{pmatrix}`

```
$\begin{pmatrix}2&3&1\\
  -1&7&8\end{pmatrix}$
```

$$\begin{pmatrix}2&3&1\\-1&7&8\end{pmatrix}$$

Etiquetas y referencias

- `\label{nombreetiqueta}`: Crea una etiqueta.
- `\ref{nombreetiqueta}`: Proporciona el número de ecuación o sección, subsección, etc. en que está situada la etiqueta.
- `\pageref{nombreetiqueta}`: Proporciona el número de la página en que está situada la etiqueta.

Referencias bibliográficas

Generar una lista de referencias

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{nombreetiqueta} Referencia
\bibitem{nombreetiqueta1} Referencia1
...
\end{thebibliography}
```

Referencias bibliográficas

Generar una lista de referencias

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{nombreetiqueta} Referencia
\bibitem{nombreetiqueta1} Referencia1
...
\end{thebibliography}
```

Insertar referencia numerada en el texto

```
\cite{nombreetiqueta}
```

Referencias bibliográficas

Generar una lista de referencias

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{nombreetiqueta} Referencia
\bibitem{nombreetiqueta1} Referencia1
...
\end{thebibliography}
```

Insertar referencia numerada en el texto

```
\cite{nombreetiqueta,nombreetiqueta1}
```

Referencias bibliográficas

Generar una lista de referencias

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{nombreetiqueta} Referencia
\bibitem{nombreetiqueta1} Referencia1
...
\end{thebibliography}
```

Insertar referencia numerada en el texto

```
\cite{nombreetiqueta,nombreetiqueta1}
```

Referencia con etiqueta literal

```
\bibitem[Etiquetaliteral]{nombreetiqueta}
```

Documentos book

```
\documentclass{article}
```

Documentos book

```
\documentclass{book}
```

Documentos book

```
\documentclass{book}
```

```
\begin{document}

\frontmatter

\mainmatter

\backmatter




\end{document}
```

Documentos book

```
\documentclass{book}
```

```
\begin{document}

\frontmatter
 \chapter*{Agradecimientos}
 \chapter*{Prólogo}
 \tableofcontents

\mainmatter

\backmatter


\end{document}
```

Documentos book

```
\documentclass{book}
```

```
\begin{document}

\frontmatter

\mainmatter
 \chapter{Capítulo 1}
 \chapter{Capítulo 2}
 ...

\backmatter


\end{document}
```

Documentos book

```
\documentclass{book}
```

```
\begin{document}

\frontmatter

\mainmatter

\backmatter
 \chapter*{Conclusiones}
 \chapter*{Anexo}
  \begin{thebibliography}{99}...\end{thebibl


\end{document}
```

Documentos book

```
\documentclass{book}
\usepackage{makeidx}
\makeindex
```

```
\begin{document}

⋮

\backmatter
 \chapter*{Conclusiones}
 \chapter*{Anexo}
  \begin{thebibliography}{99}...\end{thebibl
 \printindex

\end{document}
```

Documentos book

```
\documentclass{book}
\usepackage{makeidx}
\makeindex
```

```
\begin{document}

⋮

\backmatter
 \chapter*{Conclusiones}
 \chapter*{Anexo}
  \begin{thebibliography}{99}...\end{thebibl
 \printindex

\end{document}
```

Entradas del índice onomástico

- Para producir un índice onomástico es preciso cargar el paquete `makeidx` y usar la directiva `\makeindex` en el preámbulo como se ha indicado.
- Cada entrada del índice se señala en el texto mediante `\index{palabraclave}`.