# Series de Taylor en arcsin(x)

Ana Gómez Pérez

*Grupo 2J*

*Técnicas Experimentales. 1$^{er}$ curso. 2$^{do}$ semestre*

Lenguajes y Sistemas Informáticos

Facultad de Matemáticas

Universidad de La Laguna

La Laguna, 10 de mayo de 2014

# Índice general

# Índice de figuras

# Índice de cuadros

# Capítulo 1

# Motivación y objetivos

## 1.1. Motivación

Este proyecto o trabajo de investigación se realizó con la finalidad de crear un programa en Python en el que se calcula por el método de Taylor la función de arcseno(x).Además, proponerlo en un informe de tipo LaTeX [1], y posteriormente, una presentación en BEAMER.

## 1.2. Objetivos

Los objetivos de esta practica es aprender a manejar tanto el Python, el LaTeX y el BEAMER:

- Python
- LaTeX: Un documento en Latex consiste en un texto propiamente tal y una serie de comandos para el compilador que son los que le van a dar la forma al texto.
- BEAMER

# Capítulo 2

# Fundamentos teóricos

## 2.1. El por qué de el método de Taylor

La función $p(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + ... + a_n x^n$, en la que los coeficientes $a_k$ son constantes, se llama polinomio de grado n.En particular $y = ax + b$ es un polinomio de grado 1, de los más sencillos, por lo que calcular su valor en fácil. Sin embargo, calcular el valor par a otras funciones como log(x), sen(x), $e^X$, ... es mucho más complicado. Por tanto, se utilizan metodos desarrollados por el análisis matemático, como el método de Taylor.

## 2.2. Fórmula de Taylor

Para poder usar este método deben cumplirse dos condiciones:

- Sea f(x) una función continua en [a,b]
- Sea f(x) derivable en (a,b)

Cuando tengamos un polinomio de primer grado $p_1(x) = f'(a)(x - a)$ tendrá el mismo valor que f(x) en el punto x=a. Dando la gráfica es una recta tangente a la gráfica de f(x) en el punto a.

Es pol¡sible elegir un polinomio de segundo grado, $p_2(x) = f(a) + f'(a)(x - a) + \frac{1}{2}f''(a)(x - a)^2$, tal que en el punto x=a tenga el mismo valor que f(x) y valores también iguales para su primera y segunda derivadas.Se gráfica en el punto a se acercará a la de f(x) más que la anterior. Es natural esperar que si contruimos un polinomio que en x=a tenga las mismas n primeras derivadas que f(x) en el mismo punto, este polinomio se aproximará más a f(x) en los puntos x próximos a a. Así obtenemos la siguiente igualdad aproximada, que es la fórmula de taylor:

$$f(x) \approx f(a) + f'(a)(x - a) + (\frac{1}{2}!)f''(a)(x - a)^2 + ... + (\frac{1}{n}!)f^(n)(a)(x - a)^n$$

Sin embargo, esto solo se da para polinomios que tengan su derivada hasta n, mientras que para los polinomios que tienen derivada (n+1)-ésima difieren de f(x) en una pequeña cantidad, que denominamos como el error.

Por ello añadimos un término más, llamado resto, para que el error sea menor:

$$f(x) = f(a)+f'(a)(x-a)+(\frac{1}{2})!f''(a)(x-a)^2+...+(\frac{1}{n})!f^(n)(a)(x-a)^n+(\frac{1}{(n+1)!})f^(n+1)(c)(x-a)^(n+1)$$

# Capítulo 3

# Procedimiento experimental

Este capítulo ha de contar con seccciones para la descripción de los experimentos y del material. También debe haber una sección para los resultados obtenidos y una última de análisis de los resultados.

## 3.1. Descripción de los experimentos

A continuación expondremos los pasos que se han seguido en la elaboración del experimento desarrollado para este trabajo de investigación. Nos apoyaremos en gráficos y tablas que les ayudaran a reforzar y aclarar la información desarrollada.

### 3.1.1. Descripción de los experimentos

Para llevar a cabo el método de *Taylor*, objetivo principal del informe, se ha empleado la ecuación del método de *Taylor*. Recodar que la función derivada ha sido $f(x) = arcsin(x)$ y que al aplicar la serie de Taylor hemos tenido que calcular hasta la derivada n-ésima y, además, elos factoriales de 1 hasta n.

En relación a la eficiencia del proyecto, se ha analizado el resultado obtenido de la aproximación de Taylor midiendo el error de este con el resultado original de la función.

## 3.2. Descripción del material

El material utilizado ha sido el siguiente:

- Tipo de CPU:

  Intel(R) Core(TM) i3-2328M CPU @ 2.20GHz

- Tamaño de la memoria del procesador:

  3072 KB

- Vendedor GenuineIntel:

  Linux

- Sistema operativo:

  66-Ubuntu SMP
- Plataforma:

  Linux-3.2.0-59-generic-pae-i686-with-Ubuntu-12.04-precise
- Version:

  2.7.3

## 3.3. Resultados obtenidos

Como resultados de haber calculado en el algoritmo para cualquiero polinomio obetemos el valor del polinomio con el método de Taylor, el error y el tiempo[1] que tarda el algoritmo en calcularlos.

Como ejemplos de los tiempos y errores en diferentes puntos de un polinomio de grado 3, obtenemos representado en la tabla:

[1] En segundos

| X | a | tiempo | Error |
|---|---|---|---|
| -1 | 1 | 0.0295159816742 | 4.51842232203082e+220 |
| -0.25 | 1 | 0.0272219181061 | 1.76500872128679e+220 |
| -0.2 | 1 | 0.0301878452301 | 1.62663203764503e+220 |
| 0 | 1 | 0.0254921913147 | 1.12960558199550e+220 |
| 0.2 | 1 | 0.0249121189117 | 7.22947572667555e+219 |
| 0.25 | 1 | 0.0299370288849 | 6.35403140081687e+219 |
| 1 | 1 | 0.0301327705383 | 0 |

Cuadro 3.1: Experimentos en el algoritmo

Por cada dato que calculamos obtemos la función representada en una gráfica en dicho punto, como por ejemplo esta gráfica:

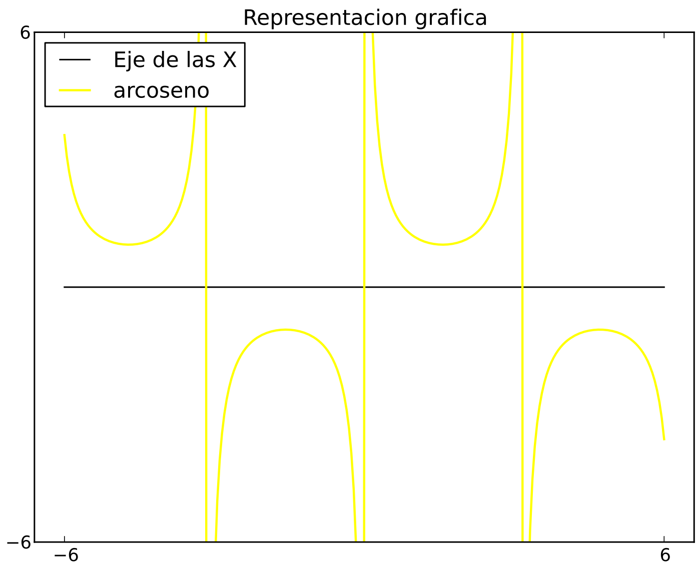


Figura 3.1: Gráfica de la función arcsin(x)

## 3.4. Análisis de los resultados

Capítulo 4

# Conclusiones

bla, bla, bla, etc.

# Apéndice A

# Título del Apéndice 1

## A.1. Algoritmo XXX

```
/###################################################################################
 ###################################################################################
 # solucion.py
 ###################################################################################
 #
 # Ana Gomez
 #
 # 9/05/2014
 #
 # En este programa Python
 #
 ##################################################################################
```

## A.2. Algoritmo YYY

```
/###################################################################################
 # prct12_1.h
 ###################################################################################
 #
 # AUTORES
 #
 # FECHA
 #
 # DESCRIPCION
 #
 ##################################################################################
```

# Apéndice B

# Título del Apéndice 2

## B.1. Otro apendice: Seccion 1

`Texto`

## B.2. Otro apendice: Seccion 2

`Texto`

# Bibliografía


[1] Nikos Dracos. Manual de latex. http://www.fceia.unr.edu.ar/lcc/cdrom/Instalaciones/LaTex/latex.html.

[2] Mariano Banzo Marraco. Series de taylor
. http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materialesdidacticos/Desarrolloserietaylor.htm.