

Diplomado En Programación Básica

Universidad Autónoma de Chiapas
Centro Mesoamericano de Física Teórica

Michael Steven Paucar Rojas

MATHEMATICA



WOLFRAM

1. Introducción

El presente cuaderno constituye un recurso de apoyo para el aprendizaje de Mathematica orientado a la programación y al uso de sus principales funciones en contextos académicos y prácticos. El contenido se organiza de manera progresiva iniciando con operaciones básicas sobre listas, expresiones matemáticas y representaciones gráficas para avanzar hacia temas más complejos como manejo de entidades, conversiones de unidades, generación de visualizaciones interactivas y aplicaciones en análisis de datos.

El enfoque seguido combina teoría con ejemplos prácticos que buscan ilustrar no solo la sintaxis del lenguaje sino también la lógica detrás de cada comando. Se ha procurado mantener una estructura clara donde cada sección incluye subtítulos, descripciones y comentarios en el código para facilitar la comprensión. Esto permite que el material pueda ser utilizado tanto por estudiantes en formación como por interesados en explorar las capacidades del software en distintos escenarios.

Cabe señalar que el documento reúne apuntes propios sistematizados a partir del estudio y la práctica personal. Estos apuntes no reemplazan la documentación oficial de Mathematica pero sí constituyen un complemento útil para guiar el aprendizaje y servir como referencia en la resolución de ejercicios y proyectos futuros.

2. Tabla de contenidos

1. Introducción

2. Tabla de contenidos

3. Clase 1 — Introducción a Wolfram Mathematica

3.1. Captura y análisis de imagen

4. Clase 2 — Comandos básicos, listas y entidades

4.1. Comandos del sistema

4.2. Comandos interactivos

4.3. Entidades: países y banderas

4.4. Exploración planetaria

4.5. Conversiones de unidades y monedas

4.6. Listas: creación y operaciones básicas

4.7. Funciones para secuencias y combinación de listas

4.8. Manipulación avanzada de listas

4.9. Funciones adicionales sobre listas

5. Clase 3 — Gráficos, colores y funciones trigonométricas

5.1. Gráficas estadísticas (barras y pastel)

5.2. Selección y manipulación de datos para visualización

5.3. Colores y estilos gráficos (paletas y transformaciones)

5.4. Funciones matemáticas básicas y plots elementales

6. Clase 4 — Funciones Trascendentes

6.1. Expansión de expresiones trigonométricas

6.2. Números complejos

6.3. Logaritmos

6.4. Exponenciales

6.5. Series

6.6. Límites

6.7. Funciones

6.8. Derivadas

6.9. Integrales

6.10. Notación de Lagrange

6.11. Integración Numérica

6.12. Tablas

6.13. Gráfica de Tablas

7. Clase 5 — Visualización Matemática Interactiva

7.1. Gráficas Bidimensionales (2D)

7.2. Gráficas Tridimensionales (3D)

7.3. Manipuladores Interactivos

8. Clase 6 — Álgebra Simbólica y Series Numéricas

8.1. Solución de ecuaciones

8.2. Manipulación algebraica

8.3. Series Numéricas

9. Clase 7 — Variable Compleja

9.1. Números Complejos

9.2. Conversión de la forma Polar a Rectangular

9.3. Conversión de la forma Rectangular a Polar

9.4. Gráficas de Números Complejos

10. Clase 8 — Álgebra Lineal

10.1. Definición y creación de matrices

10.2. Operaciones básicas con matrices

10.3. Acceso a elementos

10.4. Operaciones avanzadas con matrices y vectores

10.5. Programación básica en Mathematica

11. Clase 9 — Álgebra Lineal

11.1. Operadores condicionales

11.2. Condicional if

12. Clase 10 — Bucle for

12.1. Operadores de incremento y decremento

12.2. Bucle for

12.3. Armar listas

13. Clase 11 — Control de flujo y depuración

13.1. Which

13.2. Echo

13.3. Switch

13.4. While

14. Clase 12 — Análisis de Datos

14.1. Import

14.2. Export

14.3. Do

14.4. Fit

14.5. FindFit

15. Tareas

15.1. Tarea 1 — Cálculos Numéricos y Funciones en Mathematic

15.2. Tarea 2 — Formato de Notebook

- 15.3.** Tarea 3 — Aplicaciones de Funciones Trascendentes
- 15.4.** Tarea 4 — Esferas 3D
- 15.5.** Tarea 5 — Repaso general en Mathematica
- 15.6.** Tarea 6 — Solución de ecuaciones
- 15.7.** Tarea 7 — Variable Compleja
- 15.8.** Tarea 8 — Reto Matrices
- 15.9.** Tarea 9 — Aplicación del condicional if
- 15.10.** Tarea 10 — Aplicación del bucle for
- 15.11.** Tarea 11 — Toma de decisiones, ciclos y depuración
- 15.12.** Tarea12 — Análisis de Datos con Ajustes Polinómicos y Trigonométricos

Tarea 12 – Análisis de Datos con Ajustes Polinómicos y Trigonométricos

2025/10/22

1. En la siguiente tabla se muestran las masas de los mesones pseudoescalares. La Masa es obtenida usando un modelo teórico y m_{SP}^{exp} es la masa que se obtiene experimentalmente.

■ Pase esta tabla a Mathematica.

	Mass [Gev]	m_{SP}^{exp}	error[%]	Massa en[MeV]
$\bar{u}d$	0.139	0.139	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$u\bar{s}$	0.499	0.493	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$c\bar{u}$	1.855	1.864	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$c\bar{s}$	1.945	1.986	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\bar{u}b$	5.082	5.279	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\bar{s}b$	5.281	5.366	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\bar{c}b$	6.138	6.274	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$c\bar{c}$	2.952	2.983	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\bar{b}b$	9.280	9.398	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Creamos lista de cada columna

```
In[ ]:= (*Nombres de los mesones*)
meson = {"ūd", "us", "cū", "cs", "ūb", "b̄", "b̄", "cc", "b̄"};

(*Masa teórica en GeV*)
massGev = {0.139, 0.499, 1.855, 1.945, 5.082, 5.281, 6.138, 2.952, 9.280};

(*Masa experimental en GeV*)
massExp = {0.139, 0.493, 1.864, 1.986, 5.279, 5.366, 6.274, 2.983, 9.398};
```

- Calcule el error entre el valor obtenido con el modelo y el valor experimental.

$$\text{ErrorPorcentual} = \frac{\text{Exp}-\text{Teorico}}{\text{Exp}} * 100$$

Creamos una lista vacía para agregar las listas
Agregamos la tabla final

```
In[*]:= errorPorcentual = { };

Do[AppendTo[errorPorcentual, (massExp[[i]] - massGev[[i]]) / massExp[[i]] * 100],
  {i, 1, Length[massGev]}];

errorPorcentual
```

```
Out[*]= {0., -1.21704, 0.482833, 2.06445, 3.73177, 1.58405, 2.16768, 1.03922, 1.25559}
```

```
In[*]:= TablaFinal = Transpose[{meson, massGev, massExp, errorPorcentual}]
```

```
Out[*]= {{ūd, 0.139, 0.139, 0.}, {us̄, 0.499, 0.493, -1.21704}, {cū, 1.855, 1.864, 0.482833},
  {cs̄, 1.945, 1.986, 2.06445}, {ūb, 5.082, 5.279, 3.73177}, {b̄, 5.281, 5.366, 1.58405},
  {b̄, 6.138, 6.274, 2.16768}, {cc̄, 2.952, 2.983, 1.03922}, {b̄, 9.28, 9.398, 1.25559}}
```

- **Obtenga el valor de la masa en MeV. Una vez completada la tabla, exportela a un archivo llamado “TablaC.dat”.(Esta tabla también se envía a la plataforma)**

```
# Creamos los encabezados y una nueva lista para exportar datos
```

```
In[*]:= masaMeV = { };
Do[AppendTo[masaMeV, massGev[[i]] * 1000], {i, 1, Length[massGev]}];

TablaC = Transpose[{meson, massGev, massExp, errorPorcentual, masaMeV}];

encabezado = {"Mesón", "Masa [GeV]", "m_SP_exp [GeV]", "Error [%]", "Masa [MeV]"};
TablaCCompleta = Prepend[TablaC, encabezado];

Export["TablaC.dat", TablaCCompleta, "Table"]
```

```
Out[*]= TablaC.dat
```

- **Calcule la diferencia de masas entre todos los mesones.**

```
# Calculamos la diferencia entre masas mediante índices
```

```
In[*]:= diferenciaMasas = Table[massExp[[i]] - massGev[[i]], {i, 1, Length[massGev]}]
```

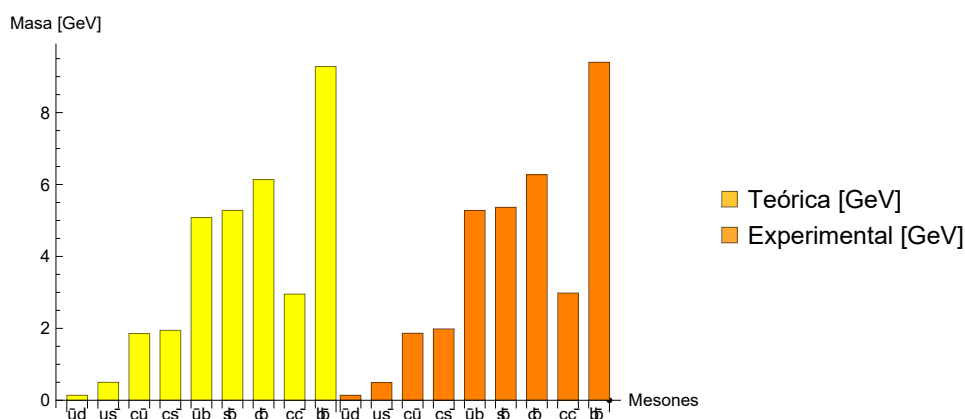
```
Out[*]= {0., -0.006, 0.009, 0.041, 0.197, 0.085, 0.136, 0.031, 0.118}
```

- **Realice una gráfica donde se muestre una comparación entre las masas experimentales y las teóricas. (Sugerencia: Use el comando BarChart).**

```
# Creamos las gráficas entre las dos tablas de masas
```

```
In[ ]:= BarChart[ {Style[massGev, Yellow], Style[massExp, Orange] },
  |diagrama d... |estilo |amarillo |estilo |naranja
  ChartLabels → meson, BarSpacing → 0.5, AxesLabel → {"Mesones", "Masa [GeV]"},
  |etiquetas de diagrama |espaciado de barras |etiqueta de ejes
  ChartLegends → {"Teórica [GeV]", "Experimental [GeV]"}
  |leyendas de diagrama
```

Out[]:=



2. Implemente esta tabla en Mathematica. Primero escribela en un editor de textos e importala a Mathematica.

```
0. 0.
1. 1.36395
2. -1.1352
3. -0.419123
4. 1.48404
5. -0.816032
6. -0.804859
7. 1.48591
8. -0.431855
9. -1.12648
10. 1.36942
```

```
# Importamos la tabla creada con los datos del enunciado
```

```
In[ ]:= datos = Import["Table.dat", "Table"]
  |importa |tabla |tabla
```

Out[]:=

```
{{0., 0.}, {1., 1.36395}, {2., -1.1352}, {3., -0.419123}, {4., 1.48404}, {5., -0.816032},
{6., -0.804859}, {7., 1.48591}, {8., -0.431855}, {9., -1.12648}, {10., 1.36942}}
```

■ Usa el comando “fit” para encontrar la mejor ecuación que se ajuste a los datos.

```
# Ajustamos un modelo polinomico para que se ajusto a los valores
```

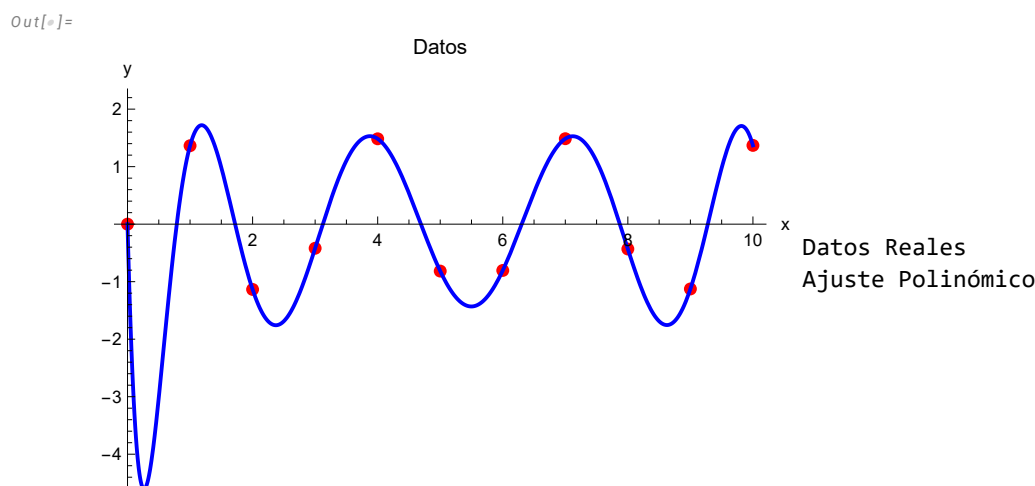


```
In[ ]:= ajuste = Fit[datos, {1, x, x^2, x^3, x^4, x^5, x^6, x^7, x^8, x^9, x^10}, x]
```

```
Out[ ]:= -2.7055 × 10-10 - 41.9401 x + 124.445 x2 - 139.126 x3 + 79.7093 x4 - 26.4894 x5 +  
5.39953 x6 - 0.684921 x7 + 0.0527102 x8 - 0.00225226 x9 + 0.0000409862 x10
```

■ Gráfica la tabla junto con tu ajuste para ver que tan bueno es.

```
In[ ]:= Show[ListPlot[datos, PlotStyle → {Red, PointSize[0.015]}, PlotMarkers → Automatic,  
PlotLabel → "Datos", AxesLabel → {"x", "y"}, PlotLegends → "Datos Reales",  
Plot[ajuste, {x, 0, 10}, PlotStyle → {Blue, Thick}, PlotLegends → "Ajuste Polinómico",  
PlotRange → {{0, 10}, {-4.3, 2}}]
```



3. Haz una tabla con los primeros 25 números pares, graficalos y haz un ajuste de la curva. Exporta la tabla a “Pares.dat”(se sube a la plataforma.)

```
# Creamos la tabla de pares con sus indices identificadores
```

```
In[ ]:= numerosPares = Table[2 * i, {i, 1, 25}];  
tabla = Table[{i, 2 * i}, {i, 1, 25}]
```

```
Out[ ]:= {{1, 2}, {2, 4}, {3, 6}, {4, 8}, {5, 10}, {6, 12}, {7, 14}, {8, 16}, {9, 18},  
{10, 20}, {11, 22}, {12, 24}, {13, 26}, {14, 28}, {15, 30}, {16, 32}, {17, 34},  
{18, 36}, {19, 38}, {20, 40}, {21, 42}, {22, 44}, {23, 46}, {24, 48}, {25, 50}}
```

```
# Exportamos la tabla de datos
```

```
In[*]:= Export["Pares.dat", tabla, "Table"]
      |exporta      |tabla
```

```
Out[*]:=
Pares.dat
```

```
# Limpiamos variables y creamos un modelo lineal para mostrar en la gráfica
```

```
In[*]:= Clear[x, a, b];
      |borra
ajuste = FindFit[tabla, a + b x, {a, b}, x]
      |ajusta una función parametrizada
```

```
Out[*]:=
{a → 2.84217 × 10-15, b → 2.}
```

```
In[*]:= Show[ListPlot[tabla, PlotStyle → {Red, PointSize[0.015]}, PlotMarkers → Automatic,
      |mue... |representación de li... |estilo de repre... |rojo |tamaño de punto |marcadores de ... |automático
      PlotLabel → "Números Pares", AxesLabel → {"Índice", "Número Par"},
      |etiqueta de representación |etiqueta de ejes
      PlotLegends → "Datos Reales"], Plot[a + b x /. ajuste, {x, 1, 25},
      |leyendas de representación |representación gráfica
      PlotStyle → {Blue, Thick}, PlotLegends → "Ajuste Lineal"]
      |estilo de repre... |azul |grueso |leyendas de representación
```

