



# Código expresivo y eficiente: Introducción a Julia

Dr. Oscar Alejandro Esquivel Flores

Instituto de Investigaciones en  
Matemáticas Aplicadas y en Sistemas  
Universidad Nacional Autónoma de México

## PRESENTACIÓN

El lenguaje de programación Julia es un lenguaje de alto nivel orientado hacia el cómputo científico. Posee una sintaxis muy familiar a otros lenguajes de alto nivel como Python o Pearl y su desempeño se acerca a los lenguajes más potentes como C y/o Fortran. Es una alternativa libre, expresiva, amigable y veloz para implementar y ejecutar algoritmos que tienen alta demanda computacional. Julia ofrece muchas ventajas sobre otros lenguajes de alto nivel como los son: un conjunto de declaraciones de tipos extenso y variado, el entorno de compilación LLVM de código nativo, el paradigma de Julia conocido como despacho múltiple. Este lenguaje fue diseñado para hacer sencilla la codificación al mismo tiempo de lograr velocidad en la ejecución. En poco tiempo Julia se ha posicionado como una herramienta ideal para científicos, tecnólogos, estudiantes y docentes interesados en desarrollar aplicaciones dirigidas al cómputo científico y de alto rendimiento.

## Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivo . . . . .	1
1.2. Contenidos . . . . .	1
1.3. Pre-requisitos . . . . .	1
1.4. Enfoque . . . . .	1
<b>2. Desarrollo de contenidos</b>	<b>2</b>
<b>3. Instalación de Julia</b>	<b>3</b>
<b>4. Referencias</b>	<b>4</b>

# 1. Introducción

En este taller-tutorial se presentará y estudiará el lenguaje de programación Julia y sus características principales, resaltando la claridad de su sintaxis, la eficiencia de ejecución y los paquetes básicos de su entorno científico. Durante las 8 horas del curso, repartidas en dos secciones de 4 hrs. aproximadamente, los participantes desarrollarán código para poner en práctica los conceptos fundamentales del lenguaje.

## 1.1. Objetivo

El objetivo general del tutorial consiste en que el participante conozca las ventajas computacionales de este lenguaje de programación y desarrolle habilidades para elaborar código eficiente en poco tiempo con lo que podrá evaluar y valorar el lenguaje como una alternativa para desarrollar algoritmos de alto rendimiento.

## 1.2. Contenidos

El curso abarcará los siguientes temas:

- Presentación de Julia
- Introducción e instalación
- Sintaxis básica
- Despacho múltiple y rendimiento
- Entornos gráficos
- Generalidades del Ecosistema de Julia

## 1.3. Pre-requisitos

Se valora, aunque no es indispensable, el conocimiento de algún lenguaje de programación de alto nivel como Python, R y/o Matlab, el conocimiento de la tecnología Jupyter notebooks se agradecerá bastante. Se recomienda el uso de un sistema operativo tipo Unix, *linux*, *MacOs*, en Windows también se puede trabajar.

## 1.4. Enfoque

El **enfoque didáctico** de este curso está orientado al logro de los siguientes aspectos:

- *Teórico*: Conocer los conceptos básicos del lenguaje de programación Julia.
- *Práctico*: Desarrollar habilidades para utilizar lenguaje de programación Julia de manera óptima.

- *Analítico*: Diseñar y programar algoritmos eficientes y de los cuales se obtenga el mayor rendimiento.

El uso de herramientas computacionales de alto nivel bajo los enfoques planteados anteriormente, coadyuvará al participante a:

- Valorar del conocimiento científico y tecnológico actuales
- Actualizar sus conocimientos en el cómputo científico
- Desarrollar estrategias para escribir código eficiente
- Establecer las bases teórico-prácticas para utilizar Julia como un lenguaje para el cómputo científico.

## 2. Desarrollo de contenidos

Este tutorial se divide en seis módulos cuyas temáticas se muestran a continuación:

### **Módulo I: Presentación de Julia (1 hr.)**

Se ofrecerá una perspectiva inicial del lenguaje y las motivaciones principales para conocer y aprender a programar en Julia.

### **Módulo II: Introducción e instalación (1 hr.)**

En este módulo se comentarán las características básicas del lenguaje y se revisará el proceso de instalación del lenguaje y los entornos de trabajo:

- El dilema de un segundo lenguaje
- Recursos de apoyo
- Instalación de Julia

### **Módulo III: Sintaxis básica (2 hrs.)**

En este módulo se proporciona una visión general del lenguaje de programación Julia.

- Operadores, variables, tipos de datos
- Estructuras de control
- Estructuras de datos
- Funciones
- Paquetes

### **Módulo IV: Despacho múltiple y rendimiento (2 hrs.)**

En este módulo se estudiarán las características fundamentales del despacho múltiple y algunas estrategias para lograr mayor rendimiento.

- Tipos de datos definidos por el usuario
- Sobre carga de operadores
- Métodos genéricos
- Tipos de datos parametrizados
- Estrategias de rendimiento.

### **Módulo V: Graficación (1 hr.)**

En este módulo se proporciona una introducción a los paquetes de graficación con Julia.

- Introducción paquetes Plot
- Tipos de gráficos
- Gráficos interactivos

### **Módulo VI: Generalidades del Ecosistema de Julia (1 hr.)**

En este módulo se presentan algunos aspectos que incluye Julia para obtener código eficiente.

- Álgebra lineal
- Optimización
- Paralelismo

## **3. Instalación de Julia**

Para adelantar las tareas planteadas en la sección de instalación, se propone consultar la página oficial de Julia <https://julialang.org/> y descargar la versión 1.5 del lenguaje. Julia está disponible en su versión más reciente y estable para distintos sistemas operativos en <https://julialang.org/downloads/>. Se recomienda instalación de los archivos binarios para la ejecución de Julia con la línea de comandos. Adicionalmente se instalará el *kernel* o núcleo de Jupyter Notebook (<https://jupyter.org/>) para Julia con la finalidad de ejecutar el código en este ambiente de desarrollo.

## 4. Referencias

- [1] Allen Downey, Ben Lauwens, *Think Julia: How to Think Like a Computer Scientist*, O'Reilly, 2018.
- [2] Changhyun Kwon, *Julia Programming for Operations Research*, Second edition, University of South Florida, 2011.
- [3] Paul D. McNicholas, Peter Tait, *Data Science with Julia*, 1st Edition, CRC Press, 2019.
- [4] , Bogumil Kaminski, Przemyslaw Szufel, *Julia 1.0 Programming Cookbook*, Packt Publishing, 2018.
- [5] Avik Sengupta, *Julia High Performance*, Second edition, Packt Publishing, 2019.
- [6] Zacharias Voulgaris, *Julia for data Science*, First Edition, Technics Publications, 2016.
- [7] Okten, Giray, *First Semester in Numerical Analysis with Julia*, DigiNole: FSU'S Digital Repository, 2019.