

Reunión Nacional de Ramas IEEE RNR2015

# *Programación Literaria Investigación Reproducible y Software Libre*

Ing. Milton Labanda, Mg.

Carrera de Ingeniería Informática y Multimedia  
Universidad Internacional del Ecuador

8 de agosto de 2015

# Contenido

## 1 Programación Literaria

- Historia
- ¿Qué es la Programación Literaria o Estadística?
- Elementos de la Programación Literaria
- Ejemplos de implementaciones o entornos

## 2 Investigación Reproducible

- Por qué y para qué la necesitamos?
- El Análisis de Datos
- Análisis de Datos + Programación Literaria

## 3 Software Libre

## 4 Demos

## 5 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la web

## 6 Plug-in para tablas desde Calc

## 7 Creación de Documentos en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## 8 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X dispositivos portables

- VerbTeX LaTeX Editor
- Utilización de USBTeX

## Historia

¿Qué es la Programación Literaria o Estadística?  
Elementos de la Programación Literaria  
Ejemplos de implementaciones o entornos

# Historia

## Como empieza todo?



"I believe that the time is ripe for significantly better documentation of programs, and that we can best achieve this by considering programs to be works of literature. Hence, my title: "Literate Programming" **Donald Knuth**

## El objetivo

Computer programs should be written in a combination of the programming language (the usual source code) and the natural language, which explains the logic of the program. **Donald Knuth**

## Historia

¿Qué es la Programación Literaria o Estadística?  
Elementos de la Programación Literaria  
Ejemplos de implementaciones o entornos

# Historia

## WEB

Primera herramienta de implementación de lo que se conoció como Programación Literaria. Producía código PACAL compilable y la documentación formateada usando Tex

## CWEB

Descendiente del entorno WEB usa en cambio C como lenguaje de programación pero el mismo Tex para la generación de la documentación

## ¿Qué es la Programación Literaria ?

- Paradigma contrario a la programación tradicional: En vez de escribir código que contiene documentación el programador literario escribe documentación que contiene código.
- Los Programas literarios pueden ser tejidos (WEAVED) para producir documentos legibles para los humanos y enredados (TANGLED) para producir documentos legibles para las máquinas”

## Elementos de la Programación Literaria

- Cada "trozo" de código fuente carga datos y calcula resultados mientras que el código de presentación formatea los resultados (tablas, figuras, imágenes, video, etc).
- De los conceptos anotados se desprende que este paradigma requiera:
  - 1 Un lenguaje de documentación (human readable)
  - 2 Un lenguaje de programación (machine readable)

## Elementos de la Programación Literaria

- Cada "trozo" de código fuente carga datos y calcula resultados mientras que el código de presentación formatea los resultados (tablas, figuras, imágenes, video, etc).
- De los conceptos anotados se desprende que este paradigma requiera:
  - 1 Un lenguaje de documentación (human readable)
  - 2 Un lenguaje de programación (machine readable)

## Elementos de la Programación Literaria

- Cada "trozo" de código fuente carga datos y calcula resultados mientras que el código de presentación formatea los resultados (tablas, figuras, imágenes, video, etc).
- De los conceptos anotados se desprende que este paradigma requiera:
  - 1 Un lenguaje de documentación (human readable)
  - 2 Un lenguaje de programación (machine readable)



## Elementos de la Programación Literaria

- Cada "trozo" de código fuente carga datos y calcula resultados mientras que el código de presentación formatea los resultados (tablas, figuras, imágenes, video, etc).
- De los conceptos anotados se desprende que este paradigma requiera:
  - 1 Un lenguaje de documentación (human readable)
  - 2 Un lenguaje de programación (machine readable)

## Elementos de la Programación Literaria

- Cada "trozo" de código fuente carga datos y calcula resultados mientras que el código de presentación formatea los resultados (tablas, figuras, imágenes, video, etc).
- De los conceptos anotados se desprende que este paradigma requiera:
  - 1 Un lenguaje de documentación (human readable)
  - 2 Un lenguaje de programación (machine readable)

## Ejemplos de implementaciones o entornos

- Sweave = Latex + R
- kintr = HTML + R
- IPython Notebook = HTML + Python

# Contenido

- 1 Programación Literaria
  - Historia
  - ¿Qué es la Programación Literaria o Estadística?
  - Elementos de la Programación Literaria
  - Ejemplos de implementaciones o entornos
- 2 Investigación Reproducible
  - Por qué y para qué la necesitamos?
  - El Análisis de Datos
  - Análisis de Datos + Programación Literaria
- 3 Software Libre
- 4 Demos
- 5 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la web
- 6 Plug-in para tablas desde Calc
- 7 Creación de Documentos en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 8 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en dispositivos portables
  - VerbTeX LaTeX Editor
  - Utilización de USBTeX

# Investigación Reproducible

¿Que persigue?

Hacer los **datos analíticos** y el **código** disponibles para que otros puedan reproducir los descubrimientos

## ¿Por qué necesitamos Investigación Reproducible?

... hoy más que nunca

- Las nuevas tecnologías incrementan las colecciones de datos cada vez más
- Los datos son más complejos y extremadamente multidimensionales
- Las bases de datos existentes pueden ser mezcladas dentro de "mega bases de datos"
- La capacidad de cómputo es altamente incrementable permitiendo análisis mas sofisticados
- Para cada campo 'X' existe un campo Computacional 'X'

# El Análisis de Datos

## Su estructura

- Definir la pregunta
- Definir el dataset ideal
- Determinar que datos se pueden acceder
- Obtener los datos
- Limpiar los datos
- Análisis de Datos exploratorio
- Modelamiento/predicción estadístico
- Interpretar los resultados
- Escribir/sintetizar los resultados
- Crear código reproducible

## El flujo típico de la investigación

# Research

Author

---



# Los actores en el Análisis de Datos

## Autores

- Desean hacer su investigación reproducible
- Quieren herramientas de IR que hagan su vida más fácil ("no muy dura")
- Relizan considerables esfuerzos para publicar su datos. E: servidor web
- Entonces =¿ Con IR colocan solo lo mínimo en la Web así como materiales suplementarios en las revistas o en bases de datos centrales

## Lectores

- Quieren reproducir y posiblemente expandir los descubrimientos de interés
- Quieren herramientas de IR para hacer su vida más fácil ("no muy dura")
- Deben descargar datos y juntar las piezas: que datos va con qué código?
- Entonces =¿ Descargan los datos y analizan, juntan el software y ejecutan

# Elementos del Análisis de Datos

- Datos
  - Datos crudos (raw)
  - Datos procesados
- Figuras
  - Figuras exploratorias
  - Figuras finales
- Código
  - Scripts borrador/no usados
  - Scripts finales (R, Julia, Python ...)
  - Scripts Literarios
    - Archivos .rmd (R markdown)
    - Archivos .ipynb (Jupyter/IPython notebooks)
- Texto:
  - Archivo de ayuda (README)
  - Texto del análisis/reporte (pdf, html) generado comunmente por herramientas de programación literaria

## Estructura mínima de un reporte de Análisis de Datos

- Título
- Introducción/motivación
- Metodos (estadísticos)
- Resultados
- Conclusiones

# Contenido

- 1 Programación Literaria
  - Historia
  - ¿Qué es la Programación Literaria o Estadística?
  - Elementos de la Programación Literaria
  - Ejemplos de implementaciones o entornos
- 2 Investigación Reproducible
  - Por qué y para qué la necesitamos?
  - El Análisis de Datos
  - Análisis de Datos + Programación Literaria
- 3 **Software Libre**
- 4 Demos
- 5 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la web
- 6 Plug-in para tablas desde Calc
- 7 Creación de Documentos en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 8 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en dispositivos portables
  - VerbTeX LaTeX Editor
  - Utilización de USBTeX

## Entornos y herramientas popularizados

### IPython Notebook



- Creado por Fernando Perez (estudiante español de ingeniería aeronáutica)
- Es un entorno completo de computación interactiva en entorno web
- HTML o Markdown + Python o Julia
- Permite hacer binding hacia otros lenguajes de programación tales como: R, ruby, shell, entre otros.
- Puede exportar los documentos resultantes hacia: PDF, HTML, Latex o reveal.js
- Incluye soporte Unicode, revisión ortográfica, plegado de código y un visor de pdf y modo de visualización continua.

## Entronos y herramientas popularizados

## knitr + RStudio



- **knitr** desarrollado por Yihui Xie mientras realizaba su trabajo de graduación
- Es una librería escrita en R
- HTML(o LaTeX o Markdown) + R
- Sus características están orientadas a mitigar las limitaciones de SWEAVE.
- Puede exportar a PDF, HTML o Word
- **knitr** es integrable con el IDE **Rstudio**

# Contenido

- 1 Programación Literaria
  - Historia
  - ¿Qué es la Programación Literaria o Estadística?
  - Elementos de la Programación Literaria
  - Ejemplos de implementaciones o entornos
- 2 Investigación Reproducible
  - Por qué y para qué la necesitamos?
  - El Análisis de Datos
  - Análisis de Datos + Programación Literaria
- 3 Software Libre
- 4 Demos**
- 5 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la web
- 6 Plug-in para tablas desde Calc
- 7 Creación de Documentos en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 8 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en dispositivos portables
  - VerbTeX LaTeX Editor
  - Utilización de USBTeX

# Demos



## Editores L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X con Interfaz Gráfica

### LyX



- Version 2.0.3 marzo del 2012
- Principal característica es la interfaz gráfica.
- Enfoque basado en la estructura del documento y no simplemente en su aspecto.
- Tiene un editor de ecuaciones totalmente integrado para la creación de contenido matemático
- LyX se publica bajo una licencia Free Software / Open Source, funciona en Linux/Unix, Windows y Mac OS X, y está disponible en varios idiomas.
- **Enlace de Descarga:** <http://www.lyx.org/WebEs.Download>

# Contenido

- 1 Programación Literaria
  - Historia
  - ¿Qué es la Programación Literaria o Estadística?
  - Elementos de la Programación Literaria
  - Ejemplos de implementaciones o entornos
- 2 Investigación Reproducible
  - Por qué y para qué la necesitamos?
  - El Análisis de Datos
  - Análisis de Datos + Programación Literaria
- 3 Software Libre
- 4 Demos
- 5 **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la web**
- 6 Plug-in para tablas desde Calc
- 7 Creación de Documentos en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 8 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en dispositivos portables
  - VerbTeX LaTeX Editor
  - Utilización de USBTeX

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la web

## ScripTeX



- Funcionalidades: almacenar en nuestra cuenta los documentos creados de forma permanente o compartirlos con otros usuarios para trabajar en equipo.
- Compatible con dispositivos móviles como el iPhone y iPad
- Opción de trabajo en línea ideal cuando el software habitual falla
- **Enlace**<https://www.scribtex.com/>

## L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la web

### Editor Online de Ecuaciones L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Este programa permite practicar lo básico del código LaTeX, muestra en tiempo real el aspecto gráfico que tomarán las expresiones algebraicas Editor de ecuaciones que genera ecuaciones gráficas (gif, png, swf, pdf, emf).

**Enlace:** <http://rinconmatematico.com/latexrender/>

# Contenido

- 1 Programación Literaria
  - Historia
  - ¿Qué es la Programación Literaria o Estadística?
  - Elementos de la Programación Literaria
  - Ejemplos de implementaciones o entornos
- 2 Investigación Reproducible
  - Por qué y para qué la necesitamos?
  - El Análisis de Datos
  - Análisis de Datos + Programación Literaria
- 3 Software Libre
- 4 Demos
- 5 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la web
- 6 Plug-in para tablas desde Calc**
- 7 Creación de Documentos en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 8 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en dispositivos portables
  - VerbTeX LaTeX Editor
  - Utilización de USBTeX

## Plug-in para tablas desde Calc

LaTeX puede reutilizar los datos existentes en tablas creadas con las hojas de cálculo de OpenOffice, mediante la macro **Calc2latex**

**Enlace de Descarga:** <http://calc2latex.sourceforge.net/>

# Contenido

- 1 Programación Literaria
  - Historia
  - ¿Qué es la Programación Literaria o Estadística?
  - Elementos de la Programación Literaria
  - Ejemplos de implementaciones o entornos
- 2 Investigación Reproducible
  - Por qué y para qué la necesitamos?
  - El Análisis de Datos
  - Análisis de Datos + Programación Literaria
- 3 Software Libre
- 4 Demos
- 5 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la web
- 6 Plug-in para tablas desde Calc
- 7 Creación de Documentos en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X**
- 8 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en dispositivos portables
  - VerbTeX LaTeX Editor
  - Utilización de USBTeX

# Creación de Documentos en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## Tipos de Documentos:

- 1 beamer
- 2 articulo
- 3 report
- 4 letter
- 5 book

Preámbulo

```
\documentclass{article}
\textheight = 21cm
\textwidth = 18cm
\topmargin = -2cm
\oddsidemargin=-2cm
\usepackage{amsmath,amssymb,amsfonts,latexsym,cancel}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage{graphicx}
```

Cuerpo del documento

```
\begin{document}
  Sea  $a > 0$ , definimos  $a^x$  por la f'ormula...
\end{document}
```



# Creación de Documentos en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: Plantillas

- 1 Artículos Científicos
- 2 Presentaciones
- 3 Póster
- 4 Libros
- 5 Proyectos de Fin de Carrera
- 6 Memorias Técnicas
- 7 Tesis Doctoral

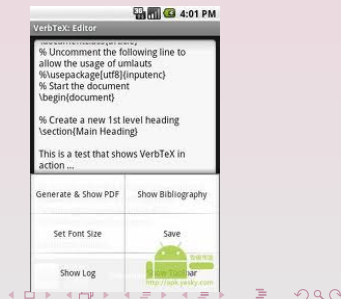
# Contenido

- 1 Programación Literaria
  - Historia
  - ¿Qué es la Programación Literaria o Estadística?
  - Elementos de la Programación Literaria
  - Ejemplos de implementaciones o entornos
- 2 Investigación Reproducible
  - Por qué y para qué la necesitamos?
  - El Análisis de Datos
  - Análisis de Datos + Programación Literaria
- 3 Software Libre
- 4 Demos
- 5 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la web
- 6 Plug-in para tablas desde Calc
- 7 Creación de Documentos en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 8 **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en dispositivos portables**
  - VerbTeX LaTeX Editor
  - Utilización de USBTeX

## L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X desde dispositivos móviles

### VerbTeX LaTeX Editor

Es un editor gratuito L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X de colaboración para su dispositivo Android. Te permite crear y gestionar proyectos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X directamente en su dispositivo Android y generar un archivo PDF utilizando el servicio de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X disponible en <http://www.verbosus.com>



## L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X desde dispositivos móviles

### VerbTeX LaTeX Editor: Enlaces de Descarga

- Desde el ordenador: [http://www.verbosus.com/VerbTeX\\_v2.1.9.apk](http://www.verbosus.com/VerbTeX_v2.1.9.apk)
- Desde el Movil:
  - Versión Gratuita: **VerbTeX LaTeX Editor** Link [https://play.google.com/store/apps/details?id=verbosus.verbtex&feature=search\\_result](https://play.google.com/store/apps/details?id=verbosus.verbtex&feature=search_result)
  - Versión de Pago: **VerbTeX Pro LaTeX (Encryption) 1.49 euro** [https://play.google.com/store/apps/details?id=verbosus.verbtexpro&feature=search\\_result](https://play.google.com/store/apps/details?id=verbosus.verbtexpro&feature=search_result)

## Versiones de VerbTeX LaTeX Editor

### Lista de cambios para VerbTeX LaTeX Editor

Jan 31, 2012	<b>ACTUALIZAR</b>	Versión 2.1.9
Jan 27, 2012	<b>ACTUALIZAR</b>	Versión 2.1.8
Nov 23, 2011	<b>ACTUALIZAR</b>	Versión 2.1.7
Nov 16, 2011	<b>ACTUALIZAR</b>	Versión 2.1.6
Sep 19, 2011	<b>ACTUALIZAR</b>	Versión 2.1.5
Sep 11, 2011	<b>ACTUALIZAR</b>	Versión 2.1.4
Aug 6, 2011	<b>ACTUALIZAR</b>	Versión 2.1.3
Jul 17, 2011	<b>MÁS DESCARGADAS</b>	10,000-50,000 Descargas
Jul 17, 2011	<b>ACTUALIZAR</b>	Versión 2.1.2
Jun 19, 2011	<b>ACTUALIZAR</b>	Versión 2.1.1

### Detexify Latex Recognizer

Enlace al Google Play: [https://play.google.com/store/apps/details?id=coolcherrytrees.software.detexify&feature=search\\_result](https://play.google.com/store/apps/details?id=coolcherrytrees.software.detexify&feature=search_result)

# Utilización de USBTeX



## Ventajas de USBTEX

- Es portable(ejecutable en cualquier ordenador Windows)
- Útil para personas que viajan constantemente
- Viene empaquetado todas las aplicaciones(Gostscript, Ghostview, un editor y su configuración) necesarios para ejecutar

## Inconvenientes de USBTEX

- No compila archivos Beamers
- Solo acepta (\*.eps) para imágenes y figuras

# Contenido

- 1 Programación Literaria
  - Historia
  - ¿Qué es la Programación Literaria o Estadística?
  - Elementos de la Programación Literaria
  - Ejemplos de implementaciones o entornos
- 2 Investigación Reproducible
  - Por qué y para qué la necesitamos?
  - El Análisis de Datos
  - Análisis de Datos + Programación Literaria
- 3 Software Libre
- 4 Demos
- 5 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en la web
- 6 Plug-in para tablas desde Calc
- 7 Creación de Documentos en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 8 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X en dispositivos portables
  - VerbTeX LaTeX Editor
  - Utilización de USBTeX

## Enlaces de Ayuda



Alex Borbón A., Walter Mora F.

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Composición, Diseño Editorial, Gráficos, Inkscape, Tikz y  
Presentaciones Beamer 2012

[http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/revistamatematica/Libros/  
LATEX/LaTeX\\_2011.pdf](http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/revistamatematica/Libros/LATEX/LaTeX_2011.pdf)



## Créditos

### Expositores

Ing. Luis Antonio Chamba Eras  
José Fernando Castillo Alba  
Gabriela María Narváez Chamba  
Jessica Andrea Ponce Calderón  
Luis Antonio Soto Gonzalez

### Escritura Científica en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Grupo de Apoyo para la Escritura Científica  
Décimo Módulo



Universidad Nacional de Loja  
Carrera de Ingeniería en Sistemas  
2012