

# Algoritmos y Estructuras de Datos AED

*K1051*

*2018*

*Prof. Esp. Ing. José María Sola*

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Buenos Aires

Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información

# Clase #01 de 27

# Presentación de la Asignatura

# y Pautas Generales

*Mar 22, Jueves*

# Agenda para esta clase

- Bienvenidos a la Universidad y al Curso
- Presentación inicial, conozcámonos
- El contexto de AED
- Intervalo
- Sobre la Cátedra y la Asignatura
- La aprobación y la regularización
- Plataforma del Curso
- Primer contacto con la programación
- Trabajo #0

# Presentación inicial

Conozcámonos

# Docentes del Curso

- Profesor a Cargo
  - Esp. Ing. José María Sola
- Auxiliares
  - Srta. Elizabeth Sosa
  - Sr. Matías Nicolás Albacetti
  - Sr. Joel Edgardo Peralta

# En la Clase y Horarios

- Primeras fila de banco **libres para el proyector y para otro material**(si el aula no tiene proyector integrado)
- Entrar y salir por puerta trasera (si el aula la tiene)
- Celular, en **silencio o vibrador**
- Horarios del curso
  - 5 horas cátedra con intervalo de 15 minutos
    - 3 horas reloj + intervalo de 15 o 20 minutos
  - **19:00** a
    - Intervalo 20:30 o 20:45
  - **23:00**
- Consultas presenciales, antes y después de clase.

# El Contexto de AED

# Análisis del Título de la Carrera – Ingeniería en Sistemas de Información

- Ingeniería
  - Aplicación tecnología—ciencia y técnicas—para resolución problemas
  - Construcción de soluciones
- Sistema
  - Conjunto de elementos relacionados con objetivo común
- Información
  - Datos procesados
  - Materia prima para toma de decisiones
  - Dato valor sintáctico
  - Información valor semántico.
- Sistema de Información
  - Sistema manual o automático con
    - personas, máquinas o métodos que
    - procesa información
      - recolecta, transmite, almacena distribuye, presenta y manipula
      - información para sus usuarios
      - en tiempo y forma
  - En general, los sistemas de información tienen grandes partes implementadas con Sistemas Software
  - La programación y la construcción de Sistemas Software.

# Rol de la Materia en las Actividades del Ingeniero en Sistemas de Información



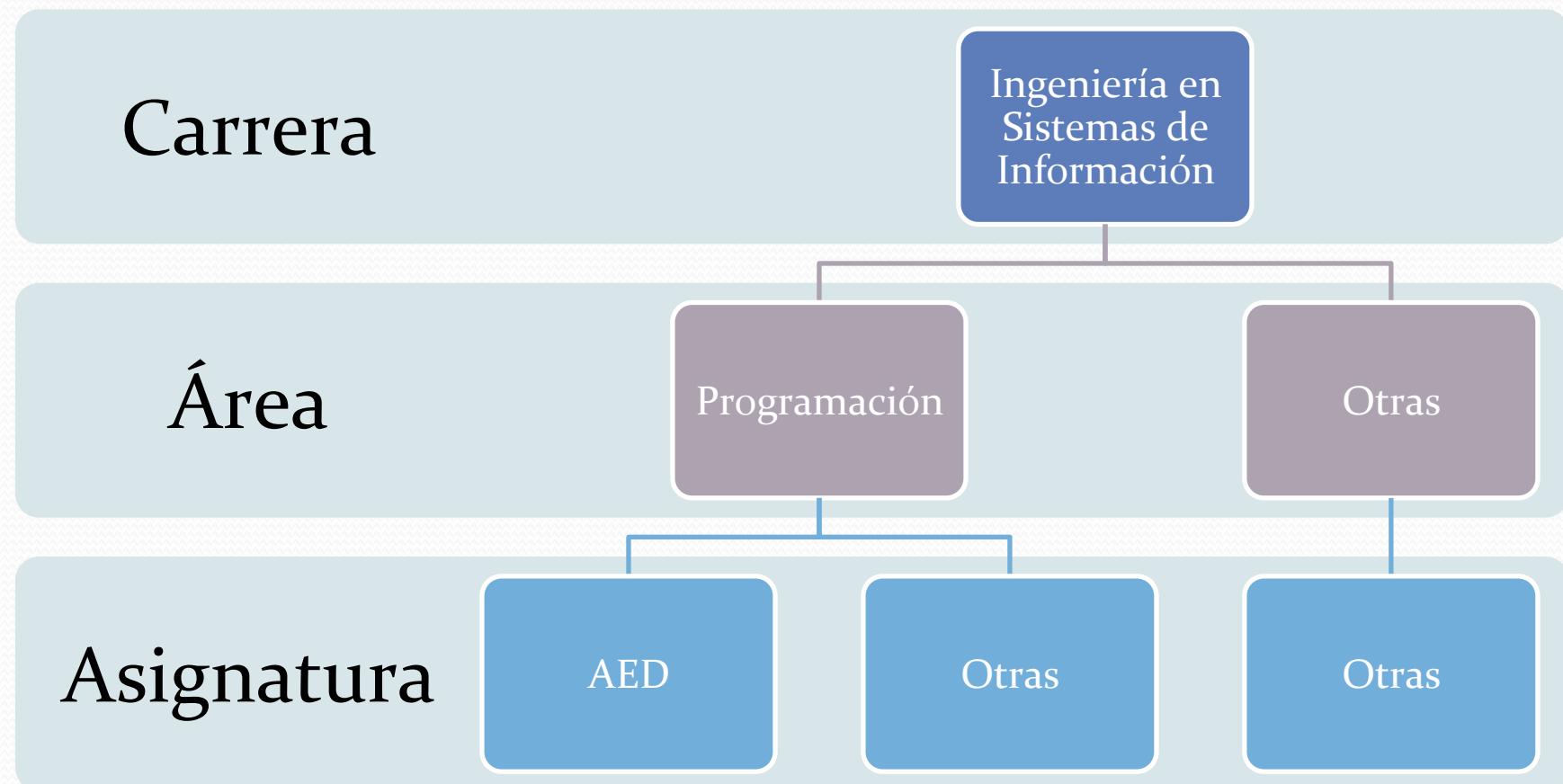
# Las Asignaturas Paralelas

- Matemática Discreta
- Sistemas y Organizaciones

# Matemática Discreta

- Objetivos
  - Aplicar métodos inductivos, deductivos y recursivos en la resolución de situaciones problemáticas y demostraciones matemáticas
  - Comprender los conceptos y procedimientos necesarios para resolver relaciones de recurrencia
  - Aplicar propiedades y funciones definidas en los números enteros y enteros no negativos
  - Caracterizar distintas estructuras algebraicas, enfatizando las que sean finitas y las álgebras de Boole
  - Aplicar propiedades de grafos, dígrafos y árboles en la resolución de situaciones problemáticas
- Contenidos Mínimos
  - Lógica Proporcional Clásica y de Predicados de Primer Orden
  - Teoría de Números
  - Inducción Matemática
  - Relaciones de Recurrencia
  - Estructuras Algebraicas Finitas y Algebra de Boole
  - Grafos, dígrafos y árboles.

# AED en la Carrera



# Área Programación

- Objetivos
  - Formar e informar acerca de metodologías, técnicas y lenguajes de programación, como herramientas básicas para el desarrollo de software y el estudio de disciplinas que permitan crear nuevas tecnologías
- Asignaturas (640 hs)
  - 1. Matemática Discreta (96 hs)
  - 2. Algoritmos y Estructuras de Datos (160 hs)
  - 3. Sintaxis y Semántica de los Lenguajes (128 hs)
  - 4. Paradigmas de Programación (128 hs)
  - 5. Gestión de Datos (128 hs).

# Integración con otras Asignaturas y Conceptos Principales

- Integración Horizontal: Paralelas
  - Área de Programación
    - Matemática Discreta
  - Computación
    - Arquitectura de Computadoras
  - Sistemas de Información
    - Sistemas y Organización
- Integración vertical: Posteriores
  - Área de Programación
    - Sintaxis y Semántica de Lenguajes
    - Paradigmas de Programación
  - Computación
    - Sistemas Operativos
  - Sistemas de Información
    - Análisis de Sistemas
- Abstracción: concepto fundamental
  - Separación, dejar de lado los detalles para enfocar en lo importante
- Tipo de Dato:
  - Conjunto de Valores y conjunto de operaciones sobre ese conjunto de valores
- Orientación a Objetos
  - Objeto: entidad con comportamiento y que mantiene un estado.



# Intervalo

20 minutos

# Sobre la Cátedra y la Asignatura

# Análisis del Nombre de la Asignatura – Algoritmos y Estructuras de Datos

- Algoritmos
  - Pasos para resolver un problema general
    - Datos de entrada
    - Lista de pasos
    - Salida resultante
- Datos
  - Valores de un conjunto
  - *Datum*
  - Dato versus Información versus Conocimiento
- Estructura
  - Relaciones entre entidades para almacenar datos
- Tipo de Datos

# Generalidades de AED

## Ordenanza 1150/2007

- Departamento **Ingeniería en Sistemas de Información**
- Bloque **Tecnologías Básicas**
- Área **Programación**
- Nivel **1**
- Horas/semana **5**
- Horas/Año **160**
- Correlatividades
  - Anteriores: **Ninguna**
  - Siguientes
    - Debe estar regularizada para cursar
      - **Análisis de Sistemas (2do)**
      - **Sintaxis y Semántica de los Lenguajes (2do)**
      - **Paradigmas de Programación (2do)**
      - **Sistemas Operativos. (2do, acorde a ordenanza 1150/2007)**
    - Debe estar aprobada para cursar
      - **Diseño de Sistemas (3ro)**
      - **Gestión de Datos (3ro)**
      - **Economía (3ro)**
      - **Redes de Información (4to, acorde a ordenanza 1150/2007)**
      - **Legislación (4to)**

# Programa Sintético de AED

Ordenanza 1150/2007

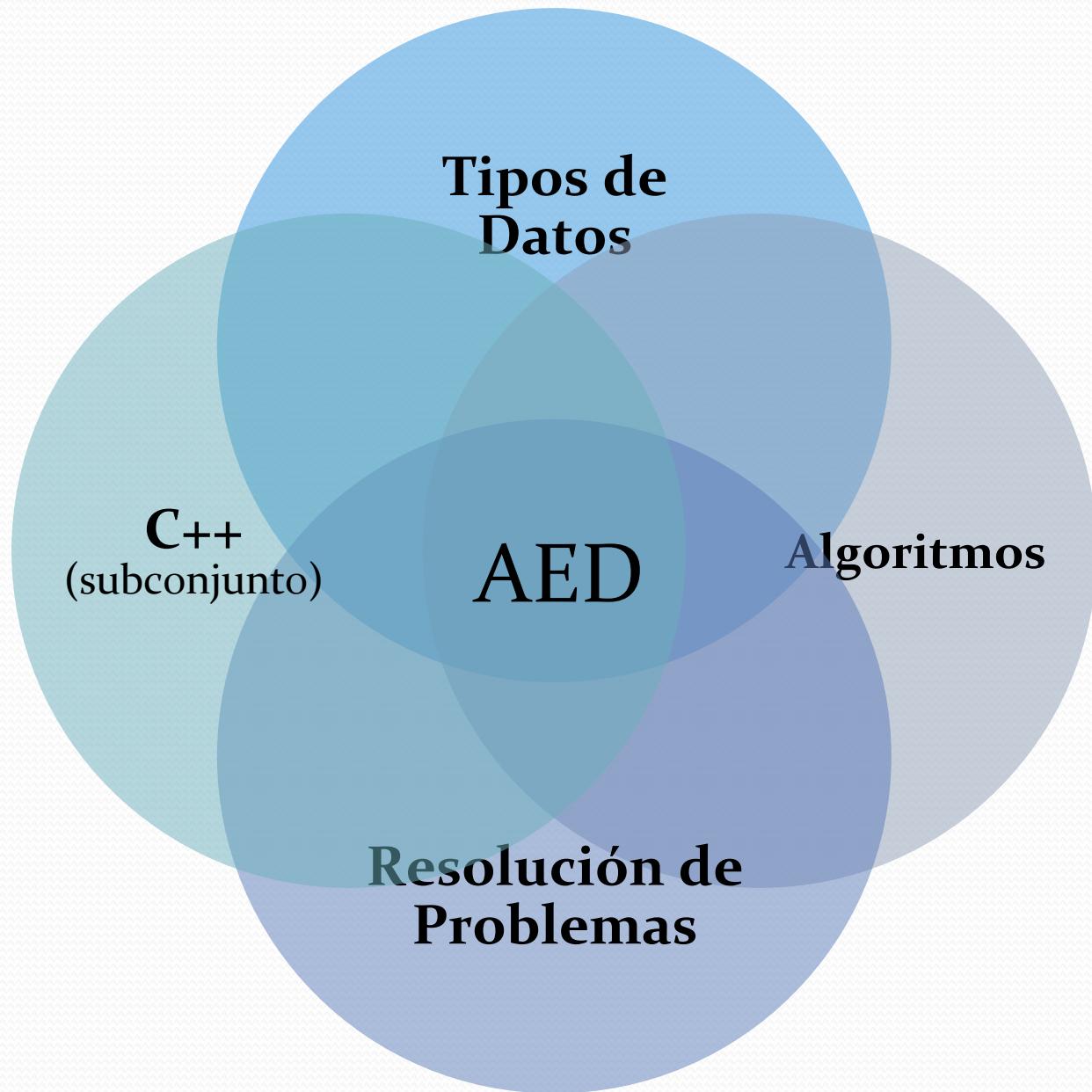
## Objetivos

- Identificar **problemas algorítmicos**
- Conocer el **proceso de diseño e implementación de software**
- Aplicar las herramientas fundamentales **representativas de los procesos**, integrando la **sintaxis elemental de un lenguaje de programación** en el laboratorio asociado

## Contenidos Mínimos

- Concepto de **Dato**
- **Tipos de Datos Simples**
- **Tipo Abstracto de datos**
- **Estructuras de Control Básicas:** secuencial, condicional, cíclica
- **Estrategias de Resolución**
- **Estructuras de Datos:** registros, arreglos y archivos
- **Abstracciones con procedimientos y funciones**
- **Pasaje de Parámetros**
- **Estructuras de Datos lineales (Pilas-Colas)**
- **Algoritmos de Búsqueda, Recorrido y Ordenamiento**
- **Archivos de Acceso Secuencial y Aleatorio:** organizaciones y accesos.
- **Procesamiento Básico**
- **Recursividad**
- Noción de **Complejidad Computacional**
- Noción de **Orden de Complejidad**.

# Los Temas de AED



# La Cátedra

- Dr. Mg. Oscar Bruno, Profesor Asociado Ordinario
  - Coordinador de la Cátedra
  - @orbruno
  - [droscarbruno.wordpress.com](http://droscarbruno.wordpress.com)

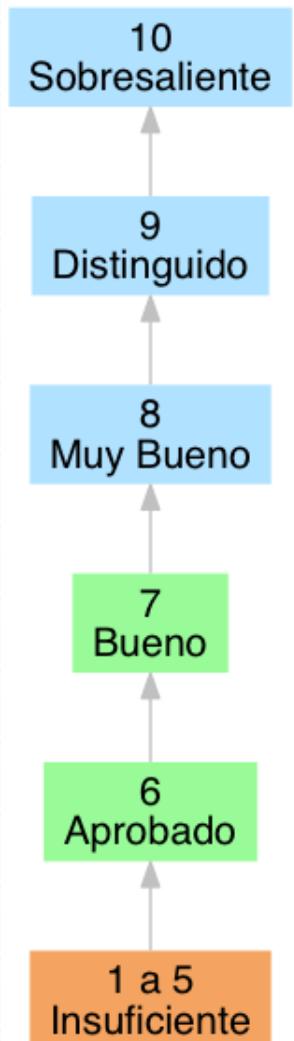
# La Aprobación y la Regularización

# Dinámica de Trabajo

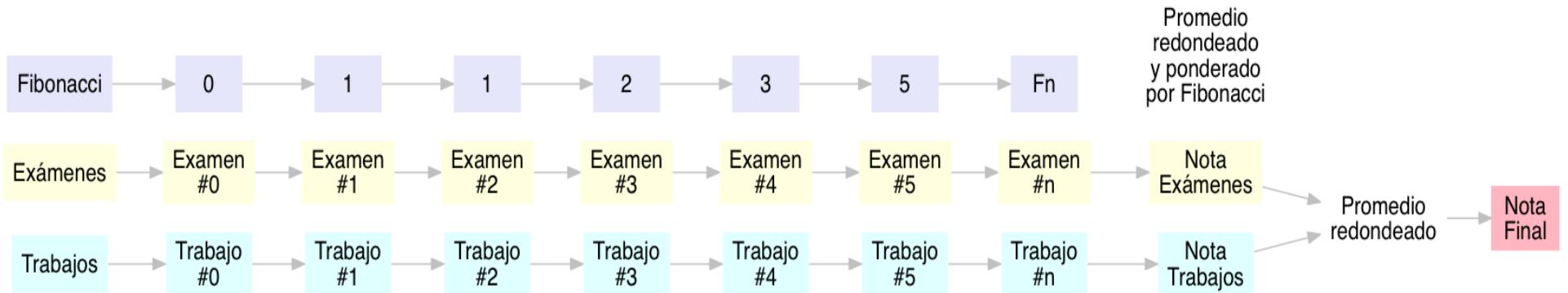
- Indicación de lecturas y ejercicios obligatorios para siguiente clase
- Profundización de conceptos en clase
- Clase interactiva y participativa
  - Se recomienda seguir la clase con la bibliografía y tomar apuntes a la par
- Ejercicios de aplicación en clase
- Consultas
  - Durante clase, y justo antes de iniciar y finalizar la clase
  - En otros horarios, a través del Foro en Yahoo Groups.

# Aprobación – Examen Final

- Requisito para aprobación
  - Regularización y aprobación del examen final  
ó
  - Aprobación Directa
- Examen final
  - Cuatro oportunidades



# Requisitos para la Regularización (i.e., Firma)



- **Bedelía: 75% de Asistencia**
- Cátedra: Evaluaciones
  - Frecuentes, Grupales ó individuales, de aplicación y conceptuales
  - **Dos conjuntos de Evaluaciones**
    - **#1 Trabajos:** no presenciales
    - **#2 Exámenes:** presenciales
    - Fechas establecen durante el curso
    - **Cada conjunto tiene su nota**
    - **Dos recuperatorios por evaluación en Dic y Feb**
  - Al Finalizar el curso evaluación individual oral o escrita ("coloquio") basada en trabajos
  - **Nota Final:** promedio entre conjunto **#1 Exámenes** y conjunto **#2 Trabajos**.

# Aprobación Directa

- **No haber sido reincorporado**
- **Nota final mayor o igual a 8 (muy bueno)**
- No haber recuperado ningún parcial o sólo un examen parcial.
- Se debe cumplir en tiempo y forma con todos los trabajos
- Hay dos instancias de determinación del estado de Aprobación Directa:
  - En Noviembre, antes de finalizar la cursada
  - Durante Diciembre
- Quienes lleguen a los segundos recuperatorios de Febrero-Marzo, no logran la aprobación directa.

# Plataforma del Curso

Herramientas para facilitar la cursada

# Plataforma del Curso

**Clases  
Presenciales**

**Yahoo Groups  
UTNFRBAAED**  
*Foro para consultas y  
anuncios*

**josemariasola.  
wordpress.com**  
*Homepage del  
curso*

**GitHub**  
*Resoluciones  
Individuales y del  
cada equipo*

**Bibliografía**  
• *droscarbruno.  
wordpress.com*  
• *josemariasola.  
wordpress.com*

**Google Calendar**  
*Caledario con detalle  
de actividades*

# josemariasola.wordpress.com

- Homepage del Curso
- Papers
- Referencia
- Trabajos
- Equipos
- Calendario
- Resúmenes de Clases (se actualiza con poca frecuencia)
- Acceso a Foro
- Acceso a GitHub.

# Bibliografía

- Obligatoria
  - <https://droscarbruno.wordpress.com/algoritmos-desarrollo-de-temas/>
- Recomendada
  - Sobre Programación
    - [Avanzado] Kernighan, B; Pike, R. *La práctica de la programación.* 2000. Pearson: México
    - [Inicial] García Molina, J; Montoya Dato, F; otros. *Una introducción a la programación: un enfoque algorítmico.* 2005. Thomson: España
  - Sobre el Lenguaje C++
    - [Avanzado] Stroustrup, B. *El Lenguaje de Programación C++.* 2013. Addison Wesley
    - [Inicial] Deitel, H; Deitel, E. *Cómo programar en C/C++.* 1994. Prentice Hall: México
  - Otros artículos a lo largo del curso, publicados desde la página del curso.

# Grupo Yahoo UTNFRBAAED

## <https://groups.yahoo.com/group/UTNFRBAAED>

The screenshot shows the Yahoo Groups website interface. At the top, there's a dark navigation bar with links for Home, Mail, News, Sports, Finance, Weather, Games, Groups, Answers, Screen, Flickr, Mobile, and More. Below the bar is the Yahoo Groups logo. To the right are search fields for Conversations, Groups, and Web, along with Sign In and Mail links.

The main content area features a banner for "UTN FRBA AED" which is a Restricted Group with 101 members. Below the banner are tabs for Conversations, Photos, Files, and More. The "About" tab is currently selected. On the left, there's a sidebar with links for Browse Groups, Terms, Privacy, Guidelines, Feedback, Help, and Blog.

The "About Group" section contains the following information:

- About Group** button with a "Join Group" link.
- Group Description**: UTN FRBA AED. Grupo Yahoo de la Cátedra de Algoritmos y Estructuras de Datos (AED) de la especialidad Ingeniería en Sistemas de Información en la Facultad Regional Buenos Aires (FRBA) de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).

En el grupo se realizan y responden consultas sobre la asignatura y la Cátedra publica anuncios, novedades, resultados de evaluaciones, ejercitaciones, material bibliográfico y enunciados de trabajos prácticos.
- Para subscribirse a este grupo debe:**
  1. obtener un usuario Yahoo que incluya su nombre y apellido,
  2. asociar ese usuario a una casilla de email que también incluya su nombre y apellido y
  3. al momento de subscribirse, en el recuadro Comment to, debe ingresar:
    - 3.1. nombre y apellido,
    - 3.2. legajo y
    - 3.3. código de curso
- La inscripción a este grupo para el primer cuatrimestre de 2014 finaliza el Lunes 05 de Mayo, al comenzar la séptima semana de clase.**
- Administradores – Facundo Merighi & José María Sola.-**

# Grupo Yahoo UTNFRBASSL

<https://groups.yahoo.com/group/UTNFRBASSL>

- Objetivos
  - Foro del curso
  - Canal de comunicación
  - Materiales de lectura
  - Consultas
  - Enunciados
  - Anuncios particulares del curso y generales
- Antes de cada clase se debe revisar si hay novedades en el grupo
- Periodo de suscripción
  - durante las tres primeras semanas del cuatrimestre
  - Si ya está inscripto no es necesario reinscribirse
  - Cuenta de e-mail (de cualquier dominio) con nombre y apellido, asociada al usuario Yahoo

- Requisitos para suscripción
  - Usuario Yahoo con nombre y apellido
  - Cuenta de e-mail (*de cualquier dominio no es necesario sea Yahoo*) con nombre y apellido, asociada al usuario Yahoo
  - Desde la página de suscripción, completar formulario con
    - nombre y apellido,
    - legajo y
    - código de curso
- Comunicación
  - El subject (asunto del mensaje) debe comenzar con el código de curso y debe ser descriptivo
  - Se debe firmar con nombre y apellido
  - No están permitidos los Off-Topic
  - Reglas para el uso del grupo Yahoo en la sección Files (archivos) del propio grupo.

# Git y GitHub

<https://github.com/orgs/utn-frba-aed>

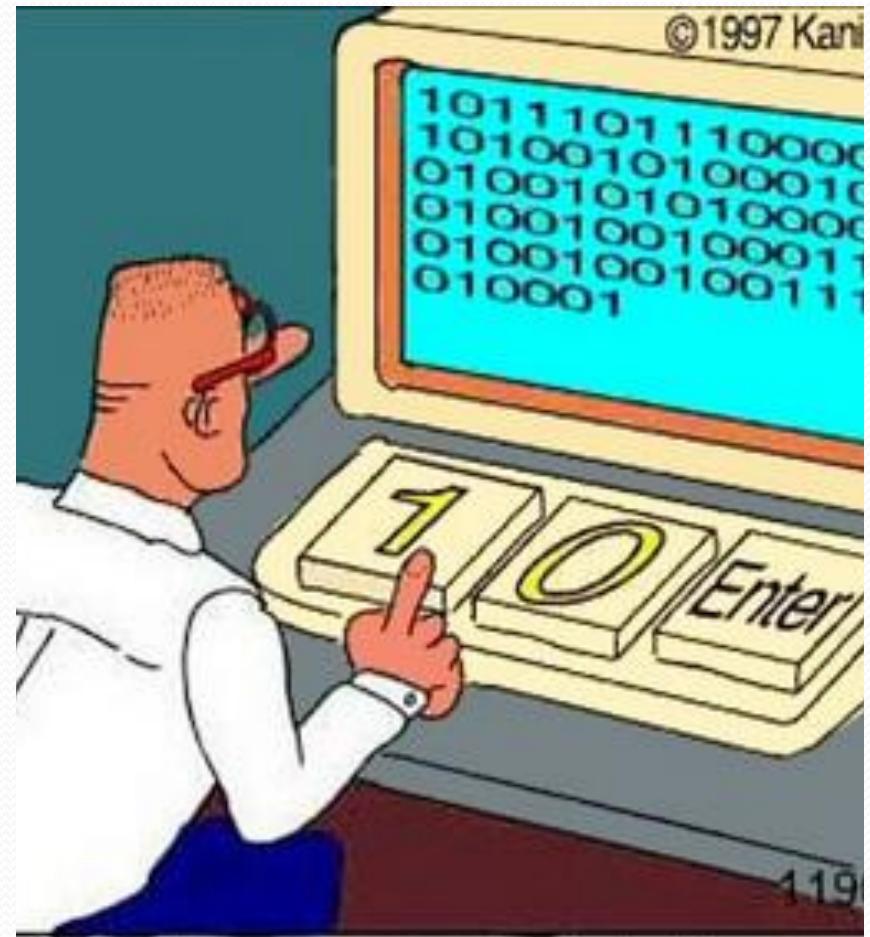
- Sistema de Control de Versiones (VCS)
    - Gestión de cambios sobre producto o su configuración
    - Ejemplos: Git, Mercurial, y Subversion
  - Git
    - VCS distribuido, 2005 por Linus Torvalds para el kernel de Linux
  - GitHub
    - Servicio que implementa Git
    - Otros similares: Bitbucket, GitLab, Gitorious, CloudForge
  - ¿Por qué GitHub en el Curso?
    - Tiene repositorios públicos, y privados para universidades
    - Es, para muchos, el primer contacto con un VCS distribuido, y con lenguajes de marca livianos, como markdown
    - Es más eficiente que trabajos impresos
    - Posee interfaces web, de escritorio, y móvil
  - ¿Para qué?
    - Avance de cada estudiante y de cada equipo.
    - Interacción entre alumnos y con la cátedra similar a red social
    - Seguimiento de correcciones y mejoras
  - Repositorios durante el curso
    - Primeras clases
      - Repositorio individual
    - Luego, uso de la *Organización utn-frba-aed*
      - Para los miembros del curso asignamos una repositorio privado, dentro **utn-frba-aed**, a cada equipo
      - <https://github.com/orgs/utn-frba-aed/>
  - Primeros Pasos en GitHub
    1. Leer guía "Git 101"
    2. Crear Usuario
    3. Crear Repositorio.
- <https://josemariasola.wordpress.com/aed/git/>

# Primer Contacto con la Programación

Lenguajes y Herramientas de Desarrollo

# ¿Qué es Programar?

- Lenguaje
- Lenguaje de programación
  - Define comportamiento
- Lenguaje ó Código Máquina
  - Lenguaje de Bajo Nivel
  - Binario
    - 0101010101010101010101
  - Assembler (Mnemónicos)
    - ADD B C
    - ADD A B
- Lenguaje C++
  - Un lenguaje de Alto Nivel
    - $a = a + b + c;$
    - ó
    - $a += b+c;$
- Compilador
  - Traduce, baja de nivel de abstracción.

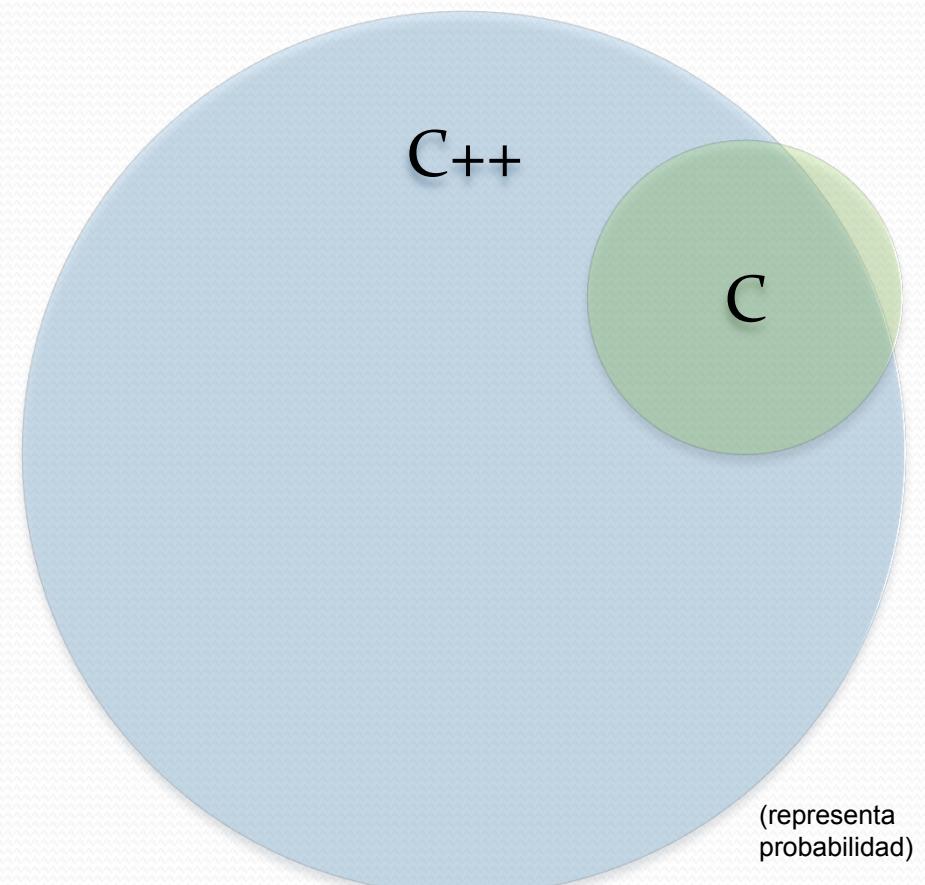


# Sobre los Lenguajes C y C++

## Historia

- 1970's
  - C
  - C With Classes
- 1980's
  - Comienza standard C
  - C++
- 1990's
  - Standard C90
  - Standard C++98
- 2000's
  - Standard C99
  - Standard C++03
- 2010's
  - Standard C11
  - Standard C++11, 14, 17.

**Conjuntos de infinitos  
programas válidos de C++ y C**



# "Hello, World!"

```
/* Hello world
JMS
20130411
*/
#include <iostream>

int main() {
    std::cout << "Hello, world!\n";
}
```

- Propósito
- Comentario encabezado
  - Qué
    - Título descriptivo
  - Quién
    - Número de Equipo e integrantes
  - Cuándo
    - Se actualizó por última vez



# Proceso básico para desarrollar programas

- 1.** **Escribir** el programa con un editor de texto (e.g., vi, Notepad, TextPad, Sublime, TextMate, Notepad++, Notepad2). Es convención para los archivos fuente de C++ la extensión sea .cpp (e.g., hello.cpp)
- 2.** **Compilar** el archivo fuente para producir el programa objeto (e.g., c++ hello.c) ...  
... y **Vincular** (link) el programa con las bibliotecas para crear el programa ejecutable; generalmente ocurre junto con el punto anterior.
- 3.** **Ejecutar** el programa (e.g., hello.exe ó ./a.out)
- 4.** ¿Error en 2 ó 3? Volver a 1 y repetir.

# Ejemplo desde línea de comando Mac OS X C++14

1. Desde la línea de comando

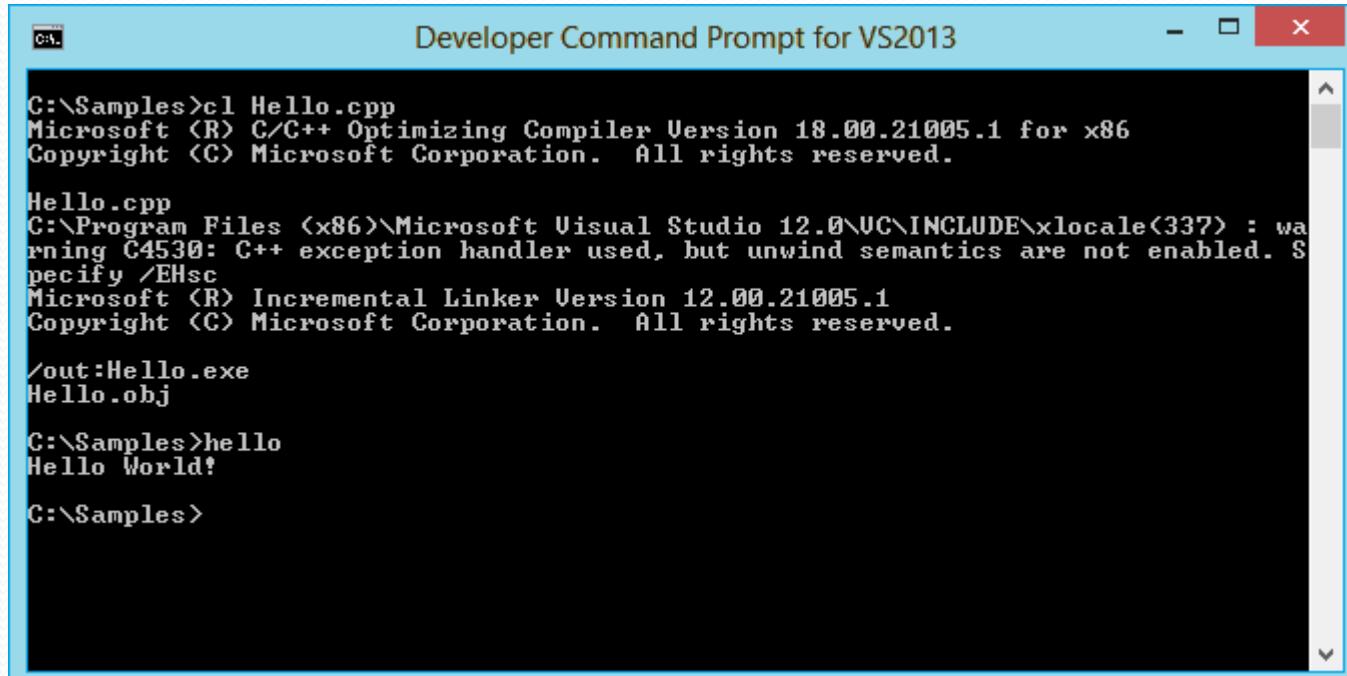
1. `> vi hello.cpp` crear el fuente
2. `> c++ hello.cpp -std=c++14 -Weverything` crear el ejecutable  
en realidad: Preprocesador → Compilador → Linker
3. `> ./a.out` ejecutar  
Hello, World! salida

2. Si hay un error en el paso 2 ó 3, volver al 1 y repetir 2 y 3

```
josemariasola:CppHelloWorld> c++ hello.cpp -std=c++14 -Weverything
josemariasola:CppHelloWorld> ./a.out
Hello, World!
josemariasola:CppHelloWorld>
```

# Ejemplo desde línea de comando Compilador Microsoft

1. Desde la línea de comando
  1. > **notepad hello.cpp** crear el fuente
  2. > **cl hello.cpp** crear el ejecutable en realidad: Preprocesador → Compilador → Linker
  3. > **hello.exe** ejecutar  
Hello, World! salida
2. Si hay un error en el paso 2 ó 3, volver al 1 y repetir 2 y 3



```
C:\Samples>cl Hello.cpp
Microsoft (R) C/C++ Optimizing Compiler Version 18.00.21005.1 for x86
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Hello.cpp
C:\Program Files (x86)\Microsoft Visual Studio 12.0\VC\INCLUDE\xlocale(337) : warning C4530: C++ exception handler used, but unwind semantics are not enabled. Specify /EHsc
Microsoft (R) Incremental Linker Version 12.00.21005.1
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

/out:Hello.exe
Hello.obj

C:\Samples>hello
Hello World!

C:\Samples>
```

# Ejemplo desde línea de comando Compilador Borland

## 1. Desde la línea de comando

1. > **notepad hello.cpp** crear el fuente
  2. > **bcc32 hello.cpp** crear el ejecutable  
en realidad: Preprocesador → Compilador → Linker
  3. > **hello.exe** ejecutar  
Hello, World! salida
2. Si hay un error en el paso 2 ó 3, volver al 1 y repetir 2 y 3

The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled 'cmd.exe' with the path 'C:\WINDOWS\System32'. The window contains the following text:

```
C:\> C:\Program Files\Borland\BCC55\Bin>bcc32 hello.cpp
Borland C++ 5.5.1 for Win32 Copyright (c) 1993, 2000 Borland
hello.cpp:
Turbo Incremental Link 5.00 Copyright (c) 1997, 2000 Borland

C:\> C:\Program Files\Borland\BCC55\Bin>hello
Hello, World!

C:\>
```

# Herramientas de Desarrollo: Sobre el Compilador y el IDE

- Con IDE (*Integrated Development Environment*, Entorno Integrado de Desarrollo)
  - Ejemplos
    - Apple Xcode
    - Microsoft Visual C++ Express Edition
    - Eclipse
- Sin IDE
  - Editor
  - Compilador.

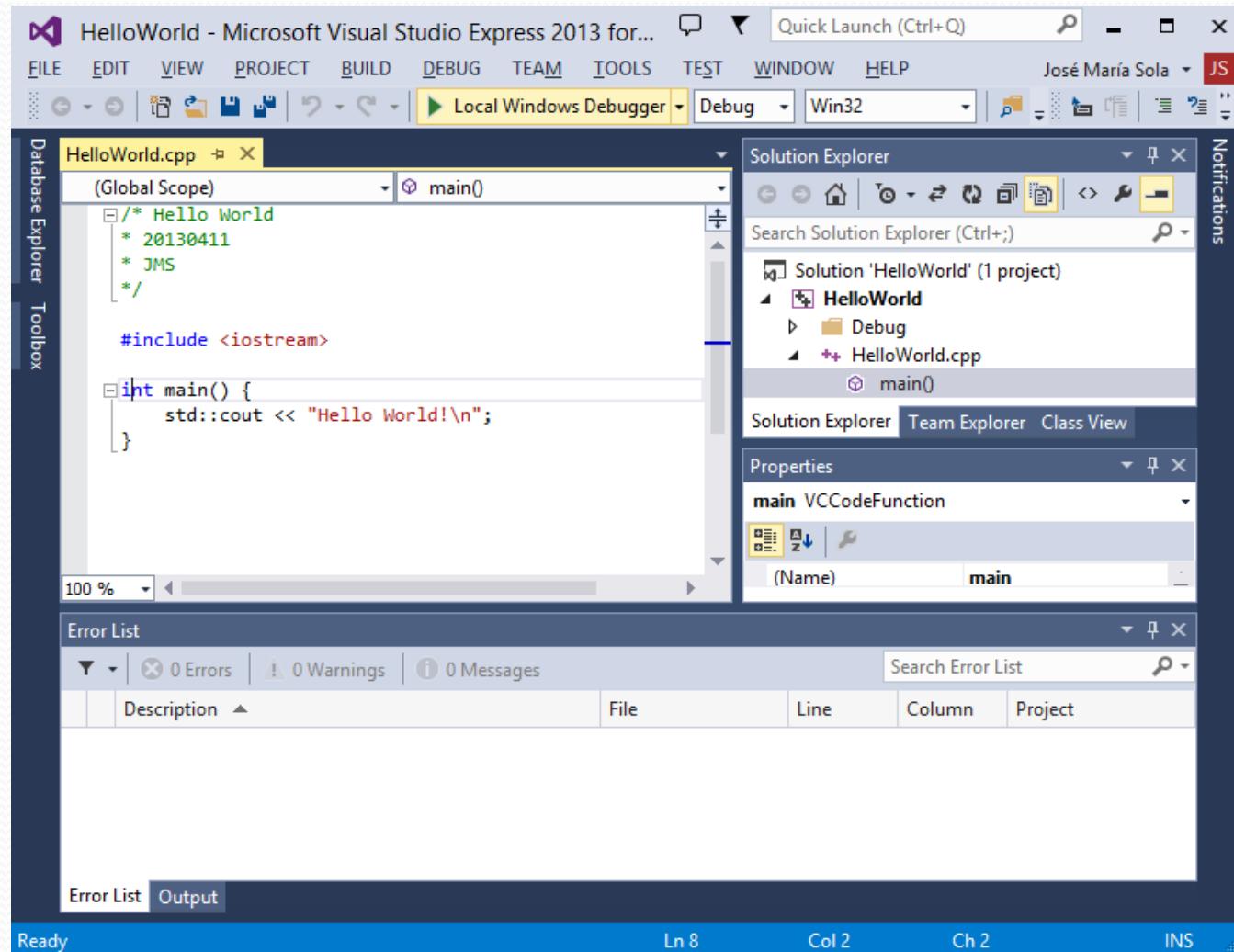
## Con IDE

- Editor
- Depurador
- Gestor de Proyectos y de configuraciones
- Ayuda
- y más...

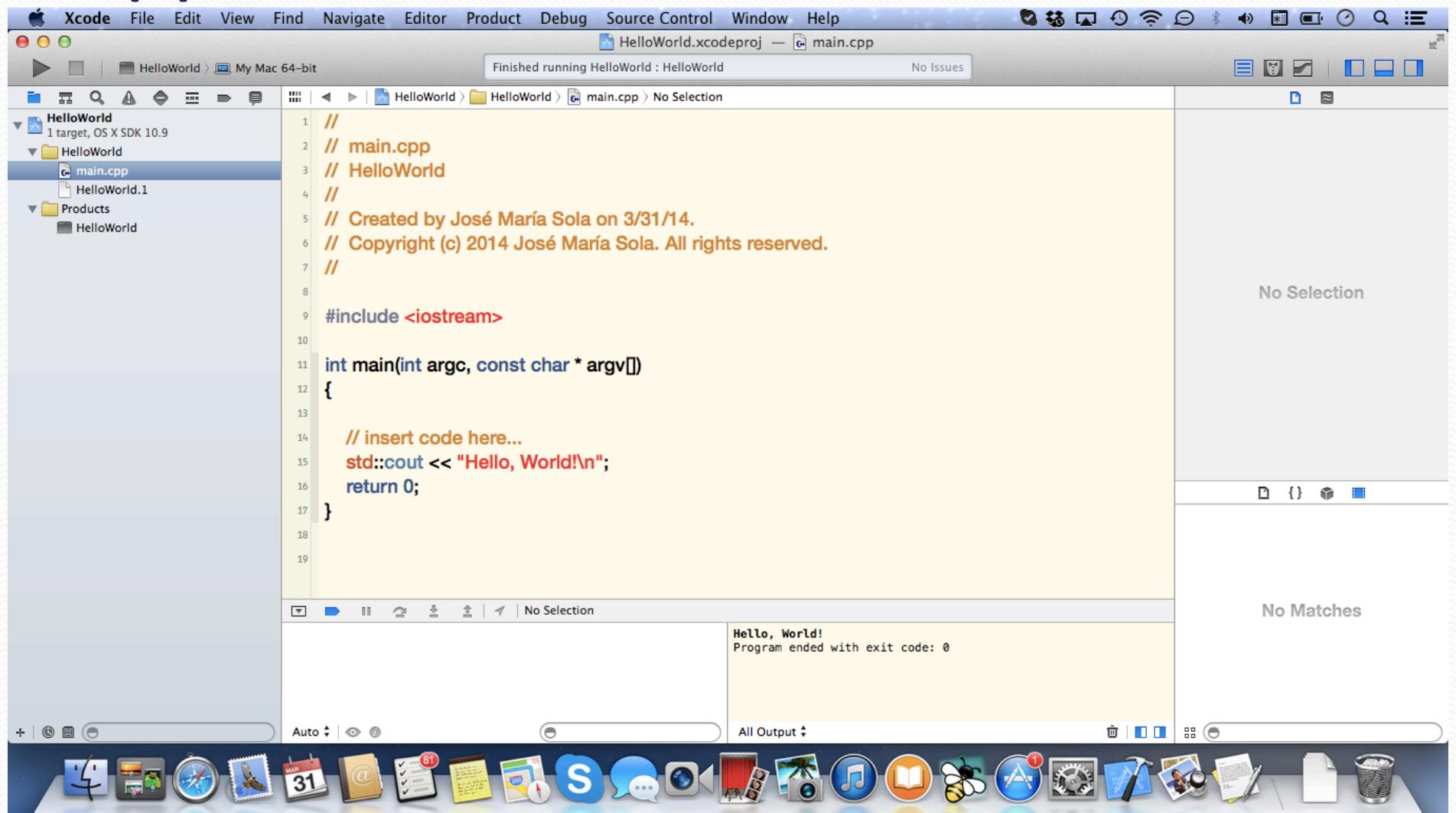
**Sin IDE**  
Requiere editor

Compilador de C/C++

# Ejemplo con IDE Microsoft Visual Studio Express for Windows Desktop



# Ejemplo con IDE Apple XCode



# Links a Compiladores C/C++

Usar unos de estos compiladores o cualquier otro, siempre y cuando se lo configure para **C++17 (ú 11 ó 14)**

- Con IDE y Línea de Comandos
  - Microsoft Visual Studio Community 2017
    - <https://www.visualstudio.com/vs/features/cplusplus/>
  - Apple Xcode
    - <https://developer.apple.com/xcode>
  - CodeLite
    - <https://codelite.org>
  - Eclipse IDE for C/C++ Developers
    - <http://www.eclipse.org/downloads/packages/eclipse-ide-cc-developers/oxygen3>
  - Code::Blocks
    - <http://www.codeblocks.org/downloads/>
  - Dev-C++
    - <http://orwelldevcpp.blogspot.com>
- Sin IDE, solo Línea de Comandos
  - GNU C Compiler (ahora GNU Compiler Collection)
    - <http://gcc.gnu.org/install/binaries.html>
  - Para plataformas Windows
    - <http://mingw-w64.org/doku.php>
- Clang
  - <http://releases.llvm.org/download.html>
- Embarcadero Free C++ Compiler
  - <https://www.embarcadero.com/free-tools/ccompiler>

# Trabajo #0

hello.cpp: "Hello, World!"  
\_

# Trabajo #0 — "Hello, World!" en C++

- Enunciado en [josemariasola.wordpress.com](http://josemariasola.wordpress.com)
- Secuencias de Tareas
  - Solicitar inscripción al Grupo Yahoo UTNFRBAAED, un par de días para la aprobación
  - Si no posee una cuenta GitHub, crearla
  - Crear un repositorio público llamado AED
  - Escribir el archivo readme.md que actúa como front page del repositorio personal
  - Crear la carpeta oo-CHelloWorld.
  - Escribir el archivo readme.md que actúa como front page de la resolución.
  - Seleccionar, instalar, y configurar un compilador C++17
  - Probar compilador con hello.c que envíe a stdout la línea Hello, World! o similar
  - Ejecutar el programa, y capturar su salida en un archivo de texto output.txt
  - Publicar en repositorio personal AED \ oo-CppHelloWorld: readme.md, hello.cpp, y output.txt
  - Informar por email a [UTNFRBASSL@yahoogroups.com](mailto:UTNFRBASSL@yahoogroups.com) el usuario usuario GitHub.
- Restricciones
  - La fecha y hora límite de entrega se publica en el calendario
  - La evaluación se hace con lo publicado en GitHub.

# Términos de la clase #01

Definir cada término con la bibliografía

- Contexto
  - Comportamiento
  - Software
  - Ingeniería
  - Sistema
  - Información
  - Ingeniería en Sistemas de Información
  - Sistema de Información
  - Proyecto
  - Problema (Necesidad)
  - Solución
  - Desarrollo
  - Análisis
  - Diseño
  - Implementación
  - Organización
  - Abstracción
  - Orientación a Objetos
- AED
  - Algoritmo
  - Dato
  - Estructura
- Estructura de Datos
- Tipos de Datos
- Plataforma
  - ISCV (Sistema de Control de Versiones)
  - Git
  - GitHub
  - Repositorio
- Programación
  - Lenguaje de Programación
  - Código máquina
  - Assembler
  - C
  - C++
  - Editor
  - Compilador
  - Línea de comando
  - IDE (Integrated Development Environment, Entorno Integrado de Desarrollo)

# Tareas para la próxima clase

1. Realizar Trabajo #o "Hello, World!".



# ¿Consultas?



**Fin de la clase**