

Algoritmos y Estructuras de Datos AED

K1051

2017

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 23, Jueves

Agenda para esta clase

- Bienvenidos a la Universidad y al curso
- Presentación inicial, conozcámonos
- Evaluación #0
- El contexto de AED
- Sobre la Cátedra y la Asignatura
- La aprobación y la regularización
- Plataforma del Curso
- Sobre el Lenguaje C++
- Primer contacto con la programación
- Tareas para la próxima clase
- Términos de la clase.

Presentación inicial

Conozcámonos

Docentes del Curso

- Profesor a Cargo
 - Esp. Ing. José María Sola
- Auxiliares
 - Srta. Elizabeth Sosa

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 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



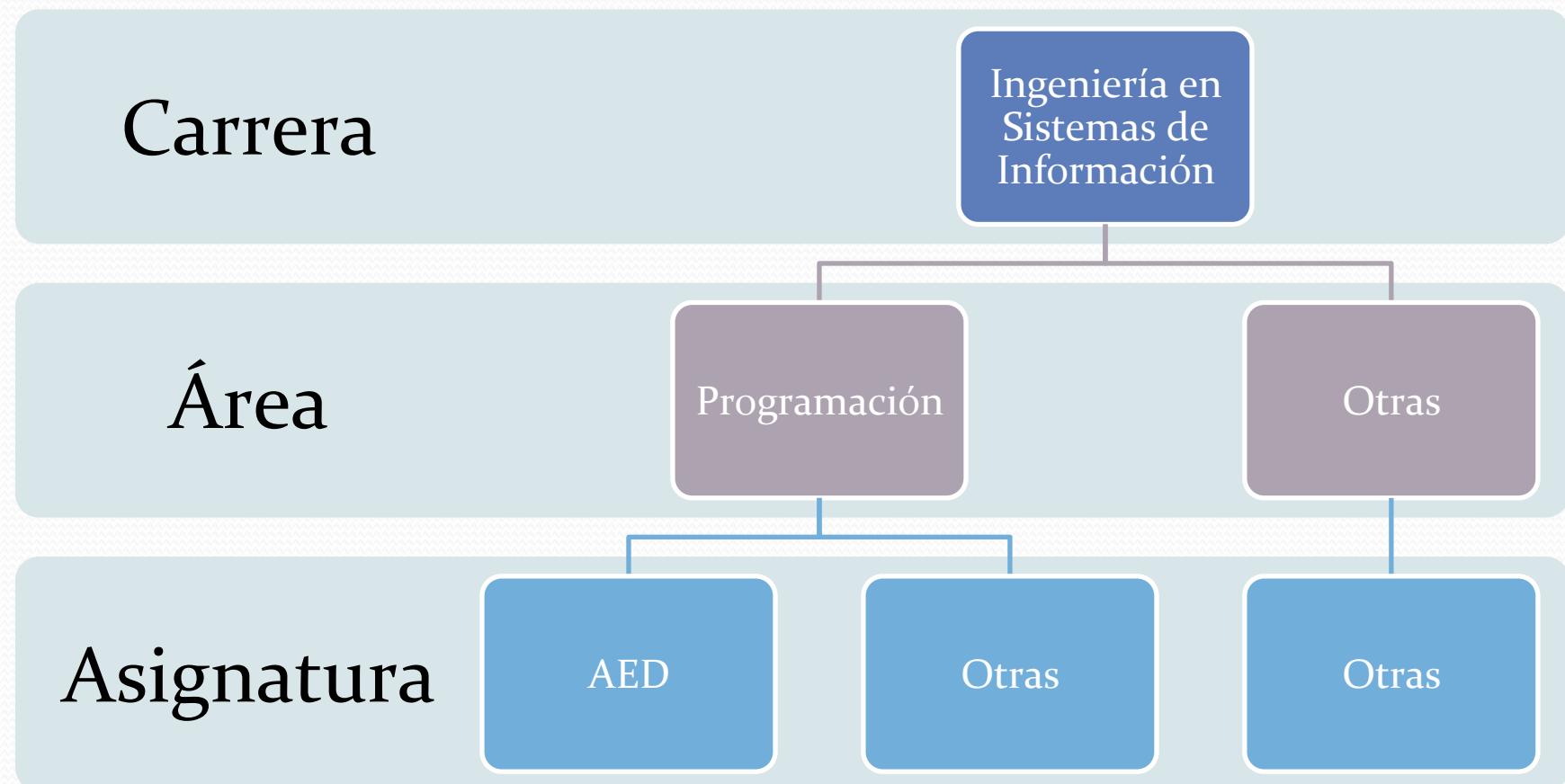
Las Asignaturas Paralelas

- 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 en Área de Programación
 - Integración vertical
 - Paradigmas de Programación
 - Sintaxis y Semántica de Lenguajes
 - Integración Horizontal
 - Matemática Discreta
- Integración con otras áreas
 - Computación
 - Sistemas de Información
- Abstracción (concepto fundamental)
 - Separación, dejar de lado los detalles para enfocar en lo importante
- Orientación a Objetos
 - Objeto: entidad con comportamiento y que mantiene un estado.



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

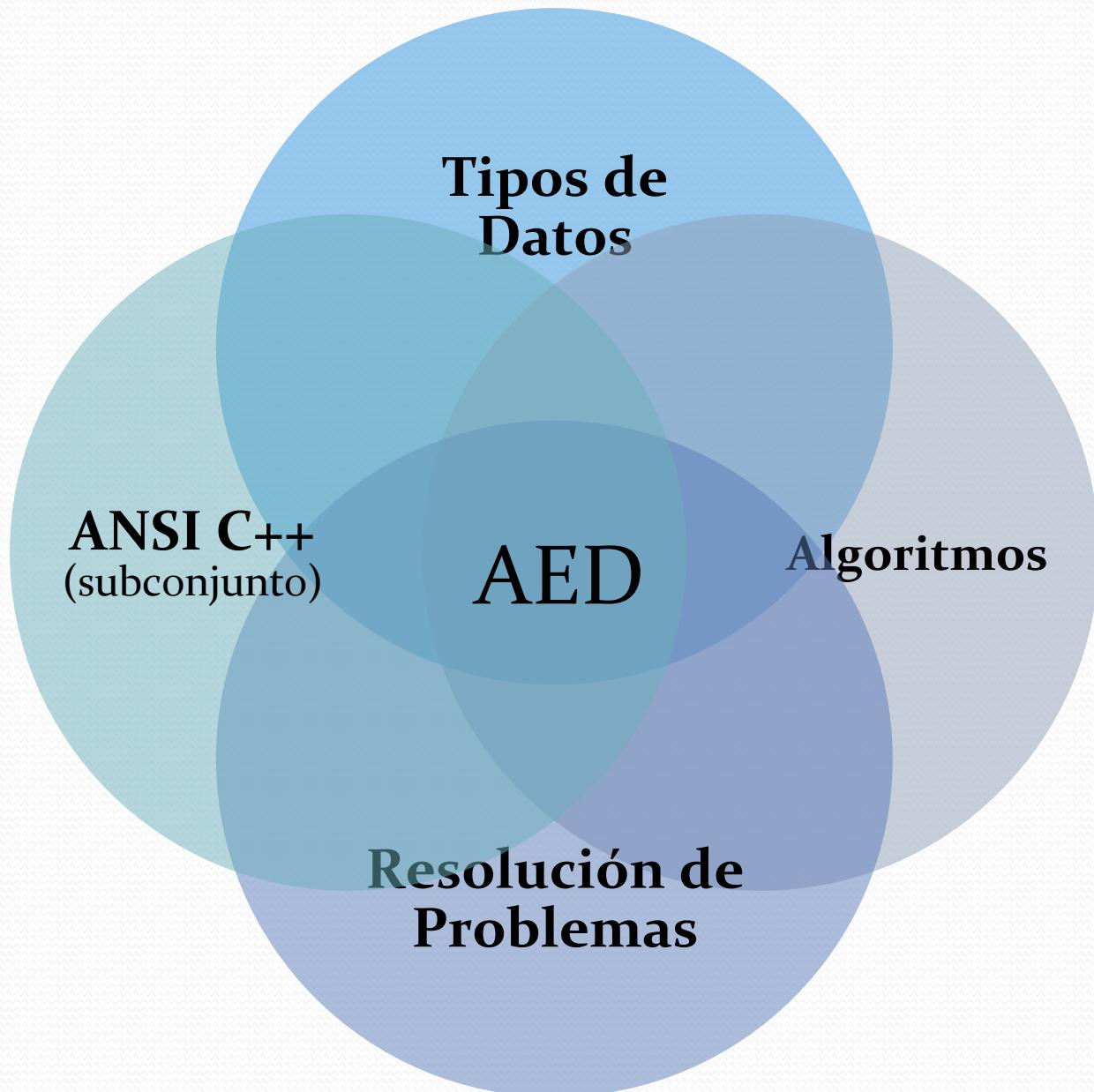
Objetivos

- 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

La Aprobación y la Regularización

Aprobación – Examen Final

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

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

- 75% de Asistencia (Bedelía)
- Evaluaciones (Cátedra)
 - Características
 - Grupales e individuales
 - De aplicación o conceptuales
 - Evaluación frecuentes
 - Trabajos Prácticos, entregas semanales
- Instancias
 - Una evaluación escrita individual en el primer cuatrimestre, otra en el segundo
 - Trabajos prácticos
 - Comunes a todos los cursos
 - Propios del curso
 - Dos recuperatorios, en Dic y en Feb
 - Las fechas se establecen durante el curso
 - Al Finalizar el curso
 - Evaluación individual oral o escrita ("coloquio")
 - Conocimientos de los trabajos prácticos.

Aprobación Directa

- No haber sido reincorporado
 - Todo aprobado y, para las evaluaciones con nota numérica, con nota mayor o igual a 8
 - No haber recuperado ningún parcial o sólo un examen parcial.
 - Se debe cumplir en tiempo y forma con todas las entregas de los TP de comunes a todos los curso
 - Los TP del curso se aprueban en la primera oportunidad o en el primer recuperatorio
-
- 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
 - Se trata como caso especial quien tenga una nota con 7(siete) y cumple con el resto de los requisitos.

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

- 75% de Asistencia (Bedelía)
- Evaluaciones (Cátedra)
 - Grupales e individuales,
 - De aplicación o conceptuales
 - Evaluación frecuentes
 - Trabajos Prácticos, entregas semanales
 - Dos recuperatorios, en Dic y en Feb
 - Las fechas se establecen durante el curso
 - Fin del curso
 - Evaluación individual oral o escrita ("coloquio")
 - Conocimientos de los trabajos prácticos.

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.

Plataforma del Curso

Herramientas para facilitar la cursada

Plataforma del Curso

**Clases
Presenciales**

**GitHub
Papers y
Resoluciones de
cada equipo**

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

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

**Bibliografía
droscarbruno.
wordpress.com**

Google Calendar
*Caledario con detalle
de actividades*

josemariasola.wordpress.com

- Homepage del Curso, con clave
- Papers
- Referencia
- Tareas
- Equipos
- Calendario
- Resúmenes de Clases
- 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>

Home Mail News Sports Finance Weather Games Groups Answers Screen Flickr Mobile More ▾

YAHOO!
GROUPS

Search Conversations

Sign In Mail

Browse Groups

Terms Privacy Guidelines Feedback Help Blog

UTN FRBA AED

Restricted Group, 101 members

Conversations Photos Files More ▾ About ?

About Group

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 suscribirse 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 suscribirse, 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 UTNFRBAAED

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

- Objetivos
 - 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
 - Requisitos para suscripción
 - Usuario Yahoo con nombre y apellido
 - Cuenta de e-mail (de cualquier dominio) 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.files.wordpress.com/2015/04/git-101.pdf>
- <https://guides.github.com/activities/hello-world/>



Intervalo

20 minutos

Primer Contacto con la Programación

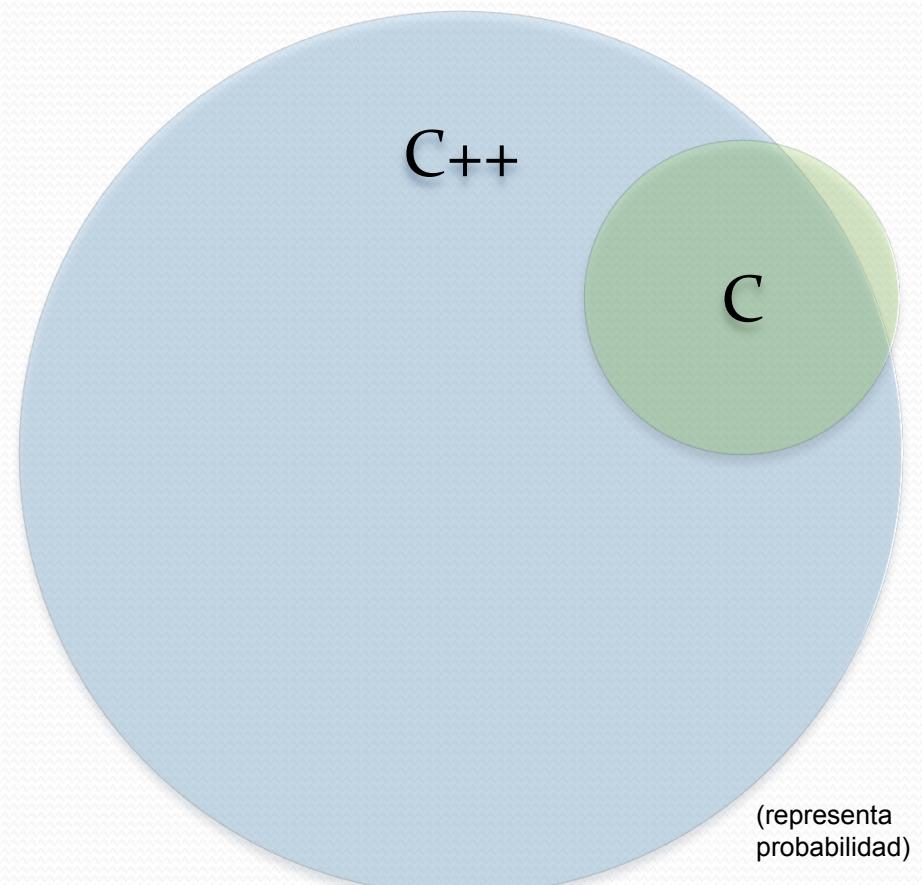
Lenguajes y Herramientas de Desarrollo

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!"

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

```
/* Hello world
JMS
20130411
*/
#include <iostream>
int main() {
    std::cout << "Hello, World!\n";
}
```



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.cpp)
3. **Vincular** (link) el programa con las bibliotecas para crear el programa ejecutable; generalmente ocurre junto con el punto anterior.
4. **Ejecutar** el programa (e.g., hello.exe ó ./a.out)

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

1. Desde la línea de comando

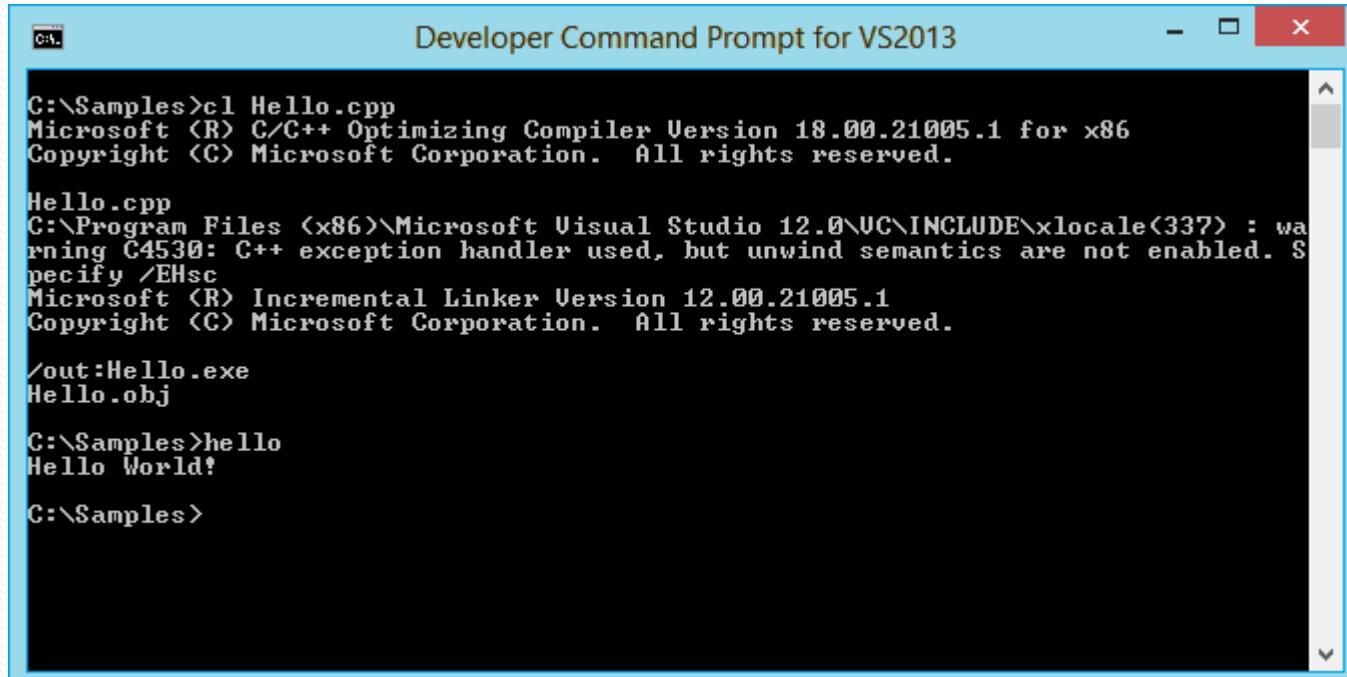
1. `> vi hello.cpp` crear el fuente
2. `> c++ hello.cpp -std=c++14 -Weverything` crear el ejecutable
en realidad: Preprocesador → Compilador → Linker
3. `> ./a.out` ejecutar
Hello, World! salida

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.

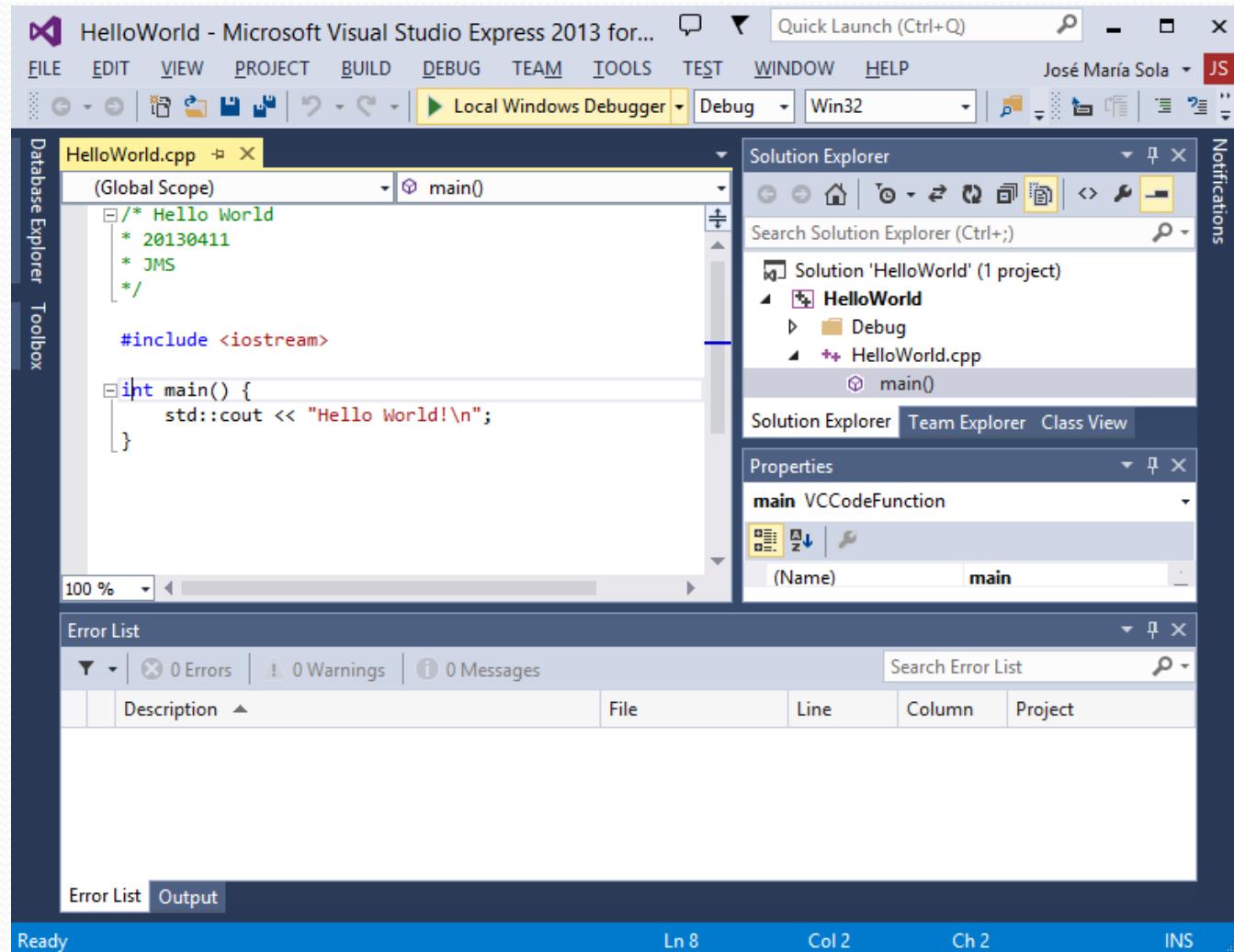
Con IDE

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

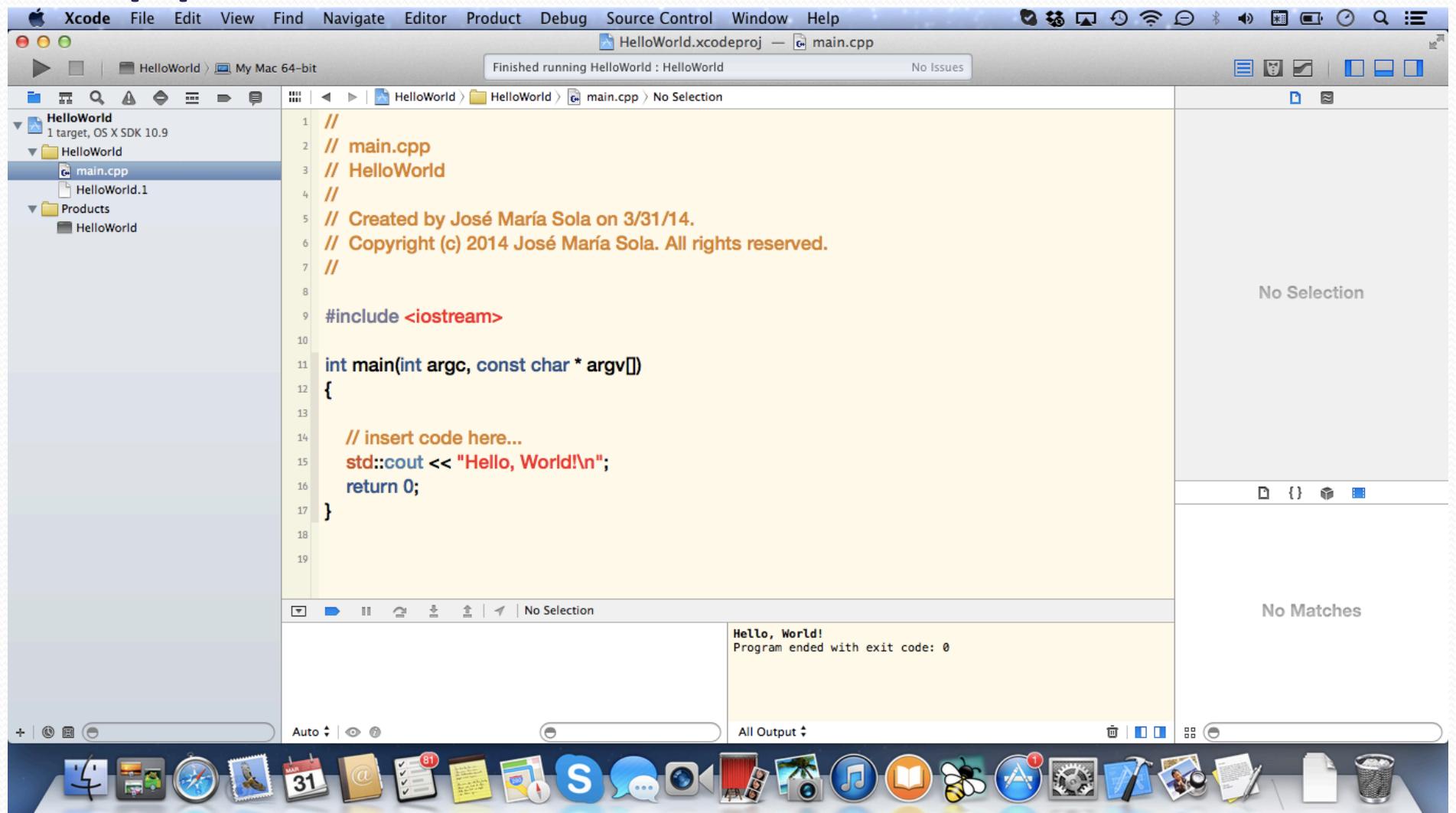
Sin IDE
Requiere editor

Compilador de C/C++

Ejemplo con IDE Microsoft Visual Studio Express for Windows Desktop



Ejemplo con IDE Apple XCode



Links a Compiladores C/C++

- Con IDE y Línea de Comandos
 - Microsoft Visual Studio Express 2015 for Windows Desktop
 - <https://www.visualstudio.com/downloads/#d-express-windows-desktop>
 - Apple Xcode
 - <https://developer.apple.com/xcode>
 - Dev-C++
 - <http://orwelldevcpp.blogspot.com>
 - Eclipse IDE for C/C++ Developers
 - <http://www.eclipse.org/downloads/packages/eclipse-ide-cc-developers/neon2>
 - Code::Blocks
 - <http://www.codeblocks.org/downloads/>
- Sin IDE, solo Línea de Comandos
 - GNU C Compiler (ahora GNU Compiler Collection)
 - <http://gcc.gnu.org/install/binaries.html>
 - Free C++ Compiler
 - <https://www.embarcadero.com/free-tools/ccompiler>
 - Borland C++ Compiler version 5.5 Free Download
 - <http://edn.embarcadero.com/article/20633>
 - Using the Borland 5.5 Compiler and command-line tools
 - <http://edn.embarcadero.com/article/20997>
 - Borland C++ 5.5 Free Command-line Tools Supplementary Information
 - <http://edn.embarcadero.com/article/21205>

Trabajo Práctico #0 – "Hello, World!" en C++

- Secuencias de Tarea
 - Solicitar inscripción al Grupo Yahoo.
 - Registrarse en GitHub
 - Crear un repositorio público con el nombre 'CppHelloWorld'.
 - Seleccionar, instalar, y configurar un compilador C++14.
 - Probar el compilador con un programa 'hello.cpp' que envíe a 'cout' la línea 'Hello, World!' o similar.
 - Ejecutar el programa, y capturar su salida en un archivo de texto 'output.txt' .
 - Publicar 'hello.cpp' y 'output.txt' en GitHub.
 - Enviar a UTNFRBAAED@yahoo-groups.com usuario y repositorio GitHub.
- Restricciones
 - La fecha límite de entrega es el día de la segunda clase a las 13:00 hs
 - La evaluación se hace con lo publicado en GitHub.

Tareas para la próxima clase

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

Términos de la clase #01

Definir cada término con la bibliografía

- Programación
- Lenguaje de Programación
- 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
- Algoritmo
- Dato
- Estructura
- Estructura de Datos
- Tipos de Datos
- ISCV (Sistema de Control de Versiones)
- Git
- GitHub
- Repositorio
- C
- C++
- IDE (Integrated Development Environment, Entorno Integrado de Desarrollo)



¿Consultas?



Fin de la clase