

Resolución de Problemas y Algoritmos

Clase 1: algoritmos y programas




Dr. Alejandro J. García
<http://cs.uns.edu.ar/~ajg>




Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación
 Universidad Nacional del Sur
 Bahía Blanca - Argentina

BIENVENIDOS

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 2

Presentación

Resolución de Problemas y Algoritmos (RPA)
<http://cs.uns.edu.ar/~wmg/rpa13lz/>



Profesor: Dr. Alejandro Javier García

Alumnos de este curso: Apellidos de "L" a "Z"

Horarios (incluye teoría y práctica):
 martes 14.00 a 18.00 hs **Aula:** 5
 jueves 16.00 a 20.00 hs **Aula:** 131 (antes 38C)

Horarios de Laboratorio: Serán indicados en el horario de práctica.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 3

Presentación

Seguramente tiene muchas preguntas:

- ¿De qué se tratará esta materia?
- ¿Me gustará la carrera? ¿Podré terminarla?
- ¿Dónde trabajaré cuando sea un profesional?
- ¿Con que computadoras trabajaré?
- ¿Qué es "ser un profesional"?
- ¿Habré elegido bien? ¿Seré feliz?

De a poco se irán respondiendo.
 Recuerde que:

“ Todo largo camino comienza con un primer paso. ”



Confucio K'ung-fu-tzu
 Filósofo chino 551-479 aC

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 4

Motivación

- Las computadoras resuelven cada día más y más problemas (piense una actividad en la cual no se usa una computadora).
- En su vida profesional podría encontrarse por ejemplo con problemas como:
 - Cambiar el "perfil" del celular a "reunión" cuando la agenda indica que está en una reunión.
 - Enviar un "sms" que diga "en clase" a cualquier llamada cuando el perfil es "en clase" o la agenda tiene "en clase" y no se trata de un número especial (ejemplo mi esposa, hija, etc)
 - Indicar como llegar desde donde está a otro lugar.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 7

Resolución de Problemas y Algoritmos

- En esta materia veremos **técnicas para resolver** problemas.
- La solución encontrada, **que indicará cómo resolver** un problema particular planteado, será indicada utilizando un **algoritmo**.
- El algoritmo será **implementado** en un lenguaje de programación y se podrá usar en una **computadora**.

¿Qué es un algoritmo?

¿Qué es una computadora?

¿Qué es implementar en un lenguaje de programación?

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 8

El uso total o parcial de este material está permitido siempre que se haga mención explícita de su fuente:
 "Resolución de Problemas y Algoritmos. Notas de Clase". Alejandro J. García. Universidad Nacional del Sur. (c)1998-2013.

Concepto: Algoritmo

Definición: Un *algoritmo* es una secuencia de pasos u operaciones, que cuando se los ejecuta, producirá el resultado esperado y terminará luego de una cantidad finita de tiempo. Cada paso debe estar definido sin ambigüedad, y las operaciones deben ser comprensibles por el que las ejecutará. Debe haber un único punto de comienzo y al menos un punto final.

▶

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 9

Concepto: Algoritmo

Definición: Un *algoritmo* es una secuencia de pasos u operaciones, que cuando se los ejecuta, producirá el resultado esperado y terminará luego de una cantidad finita de tiempo. Cada paso debe estar definido sin ambigüedad, y las operaciones deben ser comprensibles por el que las ejecutará. Debe haber un único punto de comienzo y al menos un punto final.

Conceptos involucrados en un algoritmo:

- Secuencia (indica que hay un orden)
- Operaciones comprensibles para el que ejecuta
- Ejecución

▶

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 10

Concepto: Algoritmo

Definición: Un *algoritmo* es una secuencia de pasos u operaciones, que cuando se los ejecuta, producirá el resultado esperado y terminará luego de una cantidad finita de tiempo. Cada paso debe estar definido sin ambigüedad, y las operaciones deben ser comprensibles por el que las ejecutará. Debe haber un único punto de comienzo y al menos un punto final.

Observe que un algoritmo nos brinda una manera particular de indicar “cómo” resolver un problema.

▶

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 11

problema: llegar caminando del aula 5 a mi oficina

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 12

problema: llegar en auto del aula 5 a mi oficina

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 13

Concepto: Primitiva

Parte de la definición de algoritmo dice: Un *algoritmo* es una secuencia de pasos [...] Cada paso debe estar definido sin ambigüedad, y las operaciones debe ser comprensibles por el que las ejecutará. [...]

- Para que pueda ser interpretado por una persona o ejecutado por una computadora, un algoritmo debe estar conformado por acciones comprensibles para quién las ejecutará, a las que llamamos **primitivas**.

• Una **primitiva** es una operación o acción conocida, utilizada en un algoritmo o programa considerándola como básica.

▶

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 14

El uso total o parcial de este material está permitido siempre que se haga mención explícita de su fuente: **“Resolución de Problemas y Algoritmos. Notas de Clase”. Alejandro J. García. Universidad Nacional del Sur. (c)1998-2013.**

Problema propuesto

Se quiere preparar correctamente líquido refrigerante para un automóvil y en la etiqueta de la botella de 1litro dice:

“Antes de usar, mezclar todo el contenido de este envase en exactamente 2 litros de agua.”



Observe que no dice “cómo” hacerlo. Queremos escribir una solución que indique “cómo” resolver el problema siguiendo una secuencia de pasos (un algoritmo) y para esto debemos saber que operaciones podemos usar y que elementos disponemos.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 15

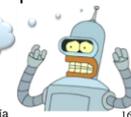
Enunciado de problema propuesto

Se quiere **escribir un algoritmo que indique cómo** preparar correctamente líquido refrigerante. Se sabe que:

“Antes de usar, mezclar todo el contenido de este envase en exactamente 2 litros de agua.”

Se dispone de: 1 botella llena de un litro de líquido refrigerante, 5 botellas vacías de 1,5 litros, una plancha, un bidón de 5 litros con algo de agua y 1 botellita vacía de 500ml. Un recipiente con más de 3 litros de agua destilada. Se pueden realizar las siguientes operaciones:

- vaciar un recipiente,
- llenar un recipiente
- trasvasar líquido de un recipiente al otro

¿y ahora? 

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 16

Propuesta 1: (P)

- Vaciar el bidón de 5 litros
- Llenar la botella de 1,5 litros con agua
- Llenar la botellita de medio litro con agua
- Trasvasar la botellita de medio litro al bidón de 5 lit.
- Trasvasar la botella de 1,5 litros al bidón de 5 lit.
- Trasvasar el líquido refrigerante al bidón

Hay tres preguntas importantes antes de seguir:

(1) ¿ Es realmente un algoritmo ?

(2) ¿ Cómo sabemos si resuelve el problema ?

(3) ¿ Es el único algoritmo posible ?

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 17

Respuestas

(1) ¿ Es realmente un algoritmo? Algoritmo

La respuesta a (1) se obtiene comprobando si satisface la definición de algoritmo que hemos dado.

(2) ¿ Cómo sabemos si resuelve el problema?

- Una opción es conseguir todo lo necesario: botellas, bidón, etc. y luego realizar los pasos ...
- Otra opción es realizar una **traza**: una simulación de la ejecución real de los pasos en la cual se llevando cuenta de los movimientos realizados.

(3) ¿ Es el único algoritmo posible ?

La respuesta es NO. Ya que hay más de una solución.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 18

Concepto: Trazo

• Una traza es una **simulación** de la ejecución real de los pasos, en la cual se lleva cuenta de los movimientos realizados y los cambios que se producen.



	?	vacía	vacía	llena
1	vacío	vacía	vacía	llena
2	vacío	vacía	1.5 lit.	llena
3	vacío	0.5 lit.	1.5 lit.	llena
4	0.5 lit.	vacía	1.5 lit.	llena
5	2 lit.	vacía	vacía	llena
6	mezcla lista	vacía	vacía	vacía

Algoritmo

Si la traza se realiza correctamente, y al llegar al final del algoritmo **no se obtiene** el resultado deseado, entonces **hay un error** en la secuencia de pasos.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 19

Propuesta 2 ¿es correcta?

- Vaciar el bidón de 5 litros
- Llenar la botella de 1,5 litros con agua
- Trasvasar la botellita de medio litro al bidón de 5 lit.
- Llenar la botellita de medio litro con agua
- Trasvasar la botella de 1,5 litros al bidón de 5 lit.
- Trasvasar el líquido refrigerante al bidón



	?	vacía	vacía	llena
1	vacío	vacía	vacía	llena
2	vacío	vacía	1.5 lit.	llena
3	vacío	!!!!!!	1.5 lit.	llena

Una traza ayuda a encontrar errores

¡Grrr! Está mal.



Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 20

El uso total o parcial de este material está permitido siempre que se haga mención explícita de su fuente: **“Resolución de Problemas y Algoritmos. Notas de Clase”. Alejandro J. García. Universidad Nacional del Sur. (c)1998-2013.**

Conceptos: Algoritmos, datos y traza

- En general, en los algoritmos hay **datos** con los cuales se obtiene un resultado.
- Estos datos pueden ser:
 - **constantes** (no cambian) o
 - **variables** (cambian su valor).
- Los algoritmos pueden usar acciones (primitivas) para modificar datos variables.
- En el siguiente problema identificaremos datos constantes, datos variables y realizaremos un algoritmo.
- Luego una traza nos ayudará a buscar errores

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 21

Problema propuesto: calcular pintura

Se ha construido un edificio con aulas nuevas. Se desea escribir un algoritmo que calcule cuántos litros de pintura se necesitan para pintar las paredes de cualquiera de las aulas. Las aulas son rectangulares y tienen diferente largo y ancho. Sin embargo, todas tienen la misma altura (2,60m) y dos puertas iguales de 1,60m x 2m. Aunque las ventanas son todas iguales (1m x 2m), cada aula tiene una cantidad diferente. La pintura viene en latas de 4 litros y cubre por litro 8m².

- Identifique incógnita, datos constantes y variables.
- Divida el problema en partes
- Haga un ejemplo con valores particulares

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 22

Problema propuesto: calcular pintura

Se ha construido un edificio con aulas nuevas. Se desea escribir un algoritmo que calcule cuántos litros de pintura se necesitan para pintar las paredes de cualquiera de las aulas. Las aulas son rectangulares y tienen diferente largo y ancho. Sin embargo, todas tienen la misma altura (2,60m) y dos puertas iguales de 1,60m x 2m. Aunque las ventanas son todas iguales (1m x 2m), cada aula tiene una cantidad diferente. La pintura viene en latas de 4 litros y cubre por litro 8m².

- **Datos constantes:** alto = 2,60m; puerta = 3,20m²; ventanas = 2m²; cubrelitro = 8m²; litros lata = 4
- **Datos variables:** ancho, largo y cant_ventanas
- **Incongnita:** ¿Cuántos litros?

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 23

Resolución y diseño inicial (P)

- **Datos constantes:** alto = 2,60m; puerta = 3,20m²; ventanas = 2m²; cubrelitro = 8m²; litros lata = 4
- **Datos variables:** ancho, largo y cant_ventanas
- **Incongnita:** ¿Cuántos litros?
- **Diseño (dividido en subproblemas):**
 - Calcular la superficie total (con puertas, etc.)
 - calcular superficie a no pintar (depende de la cantidad de ventanas)
 - calcular superficie a pintar (total menos lo que no se pinta)
 - calcular cuantos litros se necesitan.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 24

Algoritmo general (P)

- **Datos constantes:** alto = 2,60m; puerta = 3,20m²; ventana = 2m²; cubrelitro = 8m²; litros lata = 4
- **Datos variables:** ancho; largo y cant_ventanas

Algoritmo general:

- total = 2x(anchoxalto) + 2x(largoxalto)
- no_pintar = 2 x puerta + ventana x cant_ventanas
- a_pintar = total – no_pintar
- cant_litros = (pintar / cubrelitro)

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 25

Ejemplo particular (verificador)

- **Datos constantes:** alto = 2,60m; puerta = 3,20m²; ventanas = 2m²; cubrelitro = 8m²; litros lata = 4
- **(Ejemplo)** valores particulares para las variables:
- ancho = 5 largo = 10 y cant_ventanas = 2
- **Con estos valores:**
 - Total es 2x(anchoxalto) + 2x(largoxalto) = 2x(5x2,60) + 2x(10x2,60) = 26 + 52 = 78
 - a no pintar es 6,40 + 2x2 = 10,40
 - a pintar es 78 – 10,40 = 67,60
 - litros a usar 67,60 / 8 = 8,45

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 26

El uso total o parcial de este material está permitido siempre que se haga mención explícita de su fuente: “Resolución de Problemas y Algoritmos. Notas de Clase”. Alejandro J. García. Universidad Nacional del Sur. (c)1998-2013.



Conceptos vistos hasta ahora

- Algoritmo
- Traza de un algoritmo
- Primitiva

¿preguntas?

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 28

Objetivos de la materia

El objetivo principal de la materia es que los alumnos adquieran la **capacidad de desarrollar programas** (de computadoras) para **resolver problemas de pequeña escala**. El desarrollo de un programa se concibe como un proceso que abarca varias etapas:

1. La **interpretación** adecuada del enunciado a través del cual se plantea el problema.
2. El **diseño** de un **algoritmo** que modela la resolución del problema.
3. La **implementación** del algoritmo en un lenguaje de programación imperativo.
4. La **verificación** de la solución.

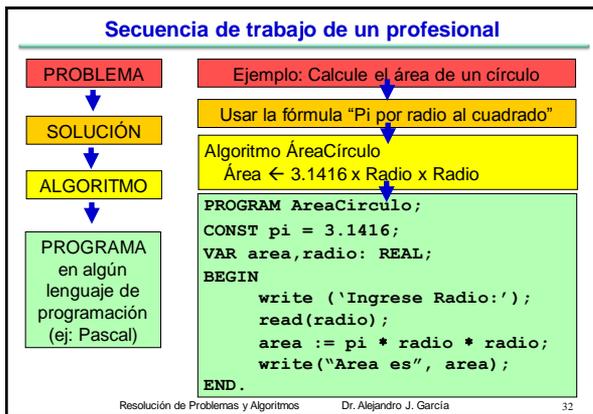
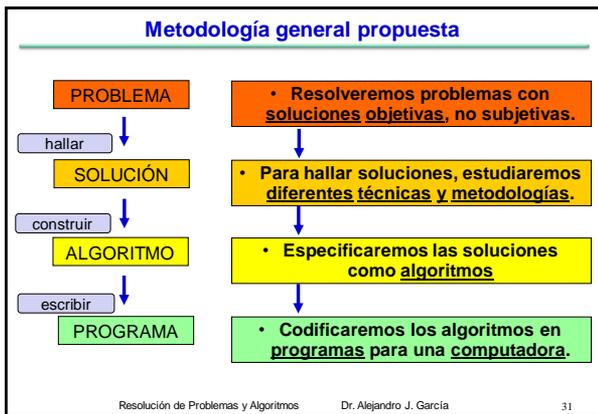
Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 29

¿Términos nuevos?

El objetivo principal de la materia es que los alumnos adquieran la capacidad de desarrollar programas para resolver problemas de pequeña escala. El desarrollo de un **programa** se concibe como un **proceso** que abarca varias etapas:

1. La interpretación adecuada del **enunciado** a través del cual se plantea el problema.
2. El **diseño** de un algoritmo que modela la **resolución del problema**
3. La implementación del **algoritmo** en un **lenguaje** de programación **imperativo**.
4. La **verificación** de la solución.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 30



El uso total o parcial de este material está permitido siempre que se haga mención explícita de su fuente: **"Resolución de Problemas y Algoritmos. Notas de Clase". Alejandro J. García. Universidad Nacional del Sur. (c)1998-2013.**

Algunos elementos de un programa en Pascal

```

PROGRAM AreaCirculo;
CONST pi = 3.1416;
VAR area, radio: REAL;
BEGIN
  write ('Ingrese Radio');
  read (radio);
  area := pi * radio * radio;
  write ("Area es", area);
END.
    
```

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García

Lenguaje de programación Pascal

- En esta materia utilizaremos el lenguaje de programación Pascal ¿Por qué?
- En esta clase veremos lo mínimo indispensable para “dar un primer paso” y que puedan escribir su primer programa en Pascal (implementando el algoritmo de calcular pintura).
- Cada clase verán más y más herramientas de Pascal.

Objetivos RPA

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 34

El lenguaje de programación Pascal

El lenguaje de programación **Pascal** fue definido en 1969 por **Niklaus Wirth**.

Puede consultar en la Biblioteca Central de la UNS: <http://bc.uns.edu.ar> (N. Wirth en 1984)

1 - Reporte Original de Jensen y Wirth
 2 - “Programación en Pascal” de **Peter Grogono** (1986)

En wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Pascal_language

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 35

Pascal: Palabras Reservadas

Las **palabras reservadas** son aquellas que ya tienen un significado en el lenguaje Pascal, y el programador **sólo** puede usarlas con ese significado.

Por ejemplo:

```

PROGRAM
CONST
VAR
BEGIN
END
    
```

Importante: no afecta si usamos mayúsculas o minúsculas. Ej: **PROGRAM**, **proGRAM**, y **program** son la misma palabra reservada.

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 36

Pascal: Identificadores definidos por el programador

Los **identificadores** son nombres que identifican a elementos creados por el programador. No pueden ser igual a una palabra reservada. Deben comenzar obligatoriamente con una letra, y sólo involucran letras, números y el guión bajo “_” (underscore)

Son válidos: Radio Pi x23 es_nro_par Area SueldoNeto	No son válidos: La cantidad program %mas 23i es-nro-par Primo(i)	Importante: no afecta si usamos mayúsculas o minúsculas. Ej: CANTIDAD , canTIDAD , y CaNtIdAd son el mismo identificador.
---	---	---

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 37

Pascal: Variables y constantes ^(P)

Definición de Constantes (CONST)

- Tienen un **valor fijo** asociado
- Se definen por un **nombre** (identificador) y tienen **implícitamente** asociado un **tipo de dato** dado por el valor elegido

Ejemplo: **CONST Pi = 3.1416 ; cant_de_meses = 12 ;**

Definición de Variables (VAR)

- Su **valor es variable**
- Se definen por un **nombre** (identificador) y un **tipo de dato** asociado

Ejemplo: **VAR litros: REAL;**

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 38

El uso total o parcial de este material está permitido siempre que se haga mención explícita de su fuente: “Resolución de Problemas y Algoritmos. Notas de Clase”. Alejandro J. García. Universidad Nacional del Sur. (c)1998-2013.

Pascal: tipos de datos predefinidos

Tipo de dato predefinido: INTEGER

es un subconjunto de los números enteros.

En expresiones con variables enteras se pueden usar entre otras las operaciones: + (suma) – (resta) * (mult.)

Tipo de dato predefinido: REAL

es un subconjunto de los números reales.

Se usa el punto para separar la parte entera de la decimal. Ejemplo: 3.1416 0.00001 128.5

En expresiones con variables reales se pueden usar entre otras las operaciones: + (suma) – (resta) * (mult.)

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 39

Ya puede escribir parte del algoritmo en Pascal:

- Datos constantes:** alto = 2,60m; puerta = 3,20m² ; area_ventana = 2m²; cubrelitro = 8m²;
- Datos variables:** ancho; largo (número real) y cant_ventanas (número entero)

```

PROGRAM pintura_aula;
CONST alto = 2.60; puerta = 3.20; area_ventana = 2;
      cubrelitro = 8;
VAR cant_ventanas:INTEGER;
    ancho, largo: REAL;
BEGIN
END.
    
```

Se separa una de otra con punto y coma (;)

Puedo declarar varias variables del mismo tipo, separándolas con coma

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 41

Pascal: Primitiva de Asignación

Para dar un valor inicial o cambiar el valor de una variable, Pascal tiene una **primitiva** llamada **asignación**.

- Se expresa con el símbolo := (formado por dos puntos “:” seguido de un igual “=”).
- Ejemplos:

```

saldo := 10
consumo := 8
Saldo := saldo - consumo
Saldo := saldo + 30
    
```

Hay una gran diferencia entre “saldo=10” y “saldo:=10”

- saldo:=10 significa “le doy el valor 10 a saldo”
- saldo=10 significa “¿es saldo igual a 10?”

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 42

Pascal: primitiva de Asignación

<identificador de variable> := <expresión compatible>

- primero** se evalúa la **expresión** de la derecha de :=, se obtiene un valor,
- y luego** se modifica el valor de la **variable** a la izquierda del símbolo := (perdiéndose el viejo valor)

El **tipo** del resultado de la **expresión** tiene que ser compatible con el tipo de la variable que se quiere modificar (esto se verá en detalle en otra clase).

```

saldo := 10
consumo := 8
Saldo := saldo - consumo
Saldo := saldo + 30
    
```

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 43

Pascal: primitiva de asignación

- Si un dato aparece a la **izquierda** del símbolo “:=” el valor que contiene el dato se **modificará**, perdiéndose definitivamente el anterior.
- Si un dato aparece a la **derecha** de “:=” el valor que contiene el dato se **utiliza** para calcular el resultado de la expresión (no se modifica)
- Un dato sin valor a la derecha de “:=” es un **ERROR**

```

saldo := 10
consumo := 8
Saldo := saldo - consumo
Saldo := saldo + 30
    
```

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 44

Programa en Pascal para el algoritmo propuesto

```

PROGRAM pintura_aula;
CONST alto = 2.60; puerta = 3.20; area_ventana = 2;
      cubrelitro = 8; litrosLata = 4;
VAR ancho, largo, total, a_no_pintar, a_pintar: REAL;
    cant_litros:REAL; cant_ventanas : INTEGER;
BEGIN
ancho := 5; largo:= 10; cant_ventanas :=2;
total := 2*(ancho*alto)+2*(largo*alto)
a_no_pintar:= 2*puerta + area_ventana*cant_ventanas ;
a_pintar := total - a_no_pintar;
cant_litros:= a_pintar / cubrelitro;
END.
    
```

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 45

El uso total o parcial de este material está permitido siempre que se haga mención explícita de su fuente: “Resolución de Problemas y Algoritmos. Notas de Clase”. Alejandro J. García. Universidad Nacional del Sur. (c)1998-2013.

Bibliografía

Bibliografía Básica

- Polya, G.: "Cómo plantear y resolver problemas" Ed. Trillas, México, 1970.
- Dromey, R.: "How to solve it by Computer". Prentice Hall International. 1982. C.A.R. Hoare Series Editor.
- Grogono, P. "Programación en Pascal". 1986. Addison Wesley

Bibliografía Adicional

- (ver el programa de la materia)

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 46

INFORMACIÓN ADICIONAL

☺

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 47

Sobre las presentaciones en clase

- El **objetivo** de estas presentaciones es simplemente **agilizar** la clase y permitir al alumno concentrarse en el tema y no estar pendiente de "copiar del pizarrón"
- Estas presentaciones serán impresas y estarán **disponibles** para los alumnos (si las quiere por adelantado puede fotocopiar las del año pasado).
- **No reemplazan a la clase.** Son sólo una guía dentro del desarrollo de la clase, y sin ella no son casi nada.
- No deben tomarse como libro o un apunte, y ni siquiera como un resumen de donde estudiar.
- **Hay muchas cosas de la clase que no están aquí: y eso es lo que el alumno debe tomar nota**

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 48

Organización de la materia

Teoría:	a cargo del profesor
Práctica:	}
Laboratorio:	

a cargo del **asistente:**
Mg. Walter Grandinetti

y de los **ayudantes:**

- Mariel Paola Evangelista,
- Andres Sayes,
- Victoria Ganuza,
- Ana Lucía Nicolini, y
- Ricardo Ferro Moreno

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 49

Datos de contacto con el profesor

Web-page: [http:// cs.uns.edu.ar /~ajg](http://cs.uns.edu.ar/~ajg)



Cómo contactarme:

- En **Clase**
- Horario de **consultas** indicado en la puerta de mi oficina (208 Dto. Computación)
- **e-mail:** ajg@cs.uns.edu.ar (sólo para consultas urgentes y de importancia)

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 50

Material de la materia

Página web de la comisión "L-Z"

- <http://cs.uns.edu.ar/~wmg/rpa13lz/>



Allí encontrará: clases teóricas, prácticos, mensajes con información reciente, etc.

También se puede acceder desde la página web de RPA (ambas comisiones) haciendo "click" en comisión L-Z

<http://cs.uns.edu.ar/home/index.php/materias-y-cursos>

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 51

El uso total o parcial de este material está permitido siempre que se haga mención explícita de su fuente: "Resolución de Problemas y Algoritmos. Notas de Clase". Alejandro J. García. Universidad Nacional del Sur. (c)1998-2013.

Materias que comparten el cuatrimestre

- Elementos de Álgebra y de Geometría (prof. Abad)
- Análisis Matemático I (prof. Marcela Álvarez)

• Sincronización de horario comisión "L-Z"

		LUN	MAR	MIÉRC	JUE	VIE
Elementos de Álgebra y de Geometría	M. Abad			8-12		8-12
Análisis Matemático I	M. Álvarez			14-18		14-18
RPA	A. García		14-18 5		16-20 131	

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 52

Fechas de Parciales comisión "L-Z"

- miércoles 17 de abril:
1° parcial Análisis Matemático I - Marcela Álvarez
- viernes 26 de abril:
1° parcial Elementos de Algebra y de Geometría - Manuel Abad
- jueves 2 de mayo:
1° parcial Resolución de Problemas y Algoritmos - Alejandro García
- miércoles 29 de mayo:
2° Parcial: Análisis Matemático I Marcela Álvarez
- viernes 14 de junio:
2° parcial Elementos de Algebra y de Geometría Manuel Abad
- martes 18 de junio:
2° parcial Resolución de Problemas y Algoritmos Alejandro García
- miércoles 26 de junio:
3° Parcial: Análisis Matemático I Marcela Álvarez
- jueves 27 de junio:
recuperatorio Resolución de Problemas y Algoritmos
- viernes 28 de junio:
recuperatorio Elementos de Algebra y de Geometría Manuel Abad
- miércoles 3 de julio:
Recuperatorio Análisis Matemático I

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 54

El uso total o parcial de este material está permitido siempre que se haga mención explícita de su fuente:
 "Resolución de Problemas y Algoritmos. Notas de Clase". Alejandro J. García. Universidad Nacional del Sur. (c)1998-2013.