

**Resolución de Problemas y Algoritmos**

**Clase 1: algoritmos y computadoras**




**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**

**Presentación**

**Resolución de Problemas y Algoritmos (RPA)**

**Profesor:** Dr. Alejandro Javier García 

**Alumnos de este curso:** Apellidos de “L” hasta “Z”

**Horarios de teoría y práctica:**  
 martes 14.00 a 18.00 hs **Aula:** 5 Palihue  
 jueves 16.00 a 20.00 hs **Aula:** 131 (ex 38C) Alem

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

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

**Seguramente tiene muchas preguntas.**

- ¿De qué se tratará esta materia?
- ¿Me gustará la carrera?
- ¿Dónde trabajaré cuando sea profesional?
- ¿Qué es “ser un profesional”?
- ¿Por qué quiero un título universitario?
- ¿Qué hago acá?
- ¿Seré feliz?

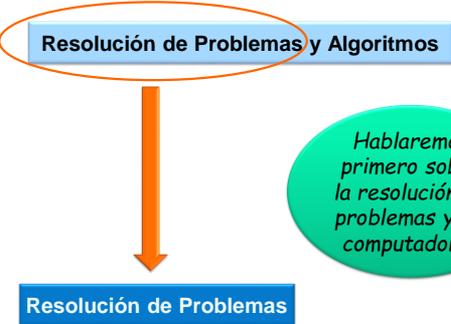


En poco tiempo encontrarán las respuestas ☺  
 Hay mucho por delante, pero como dice el proverbio:

**“ Para recorrer un camino,  
 por más largo que sea,  
 hay que empezar por dar un primer paso. ”**

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

**¿De qué se trata esta materia?**



Hablares primero sobre la resolución de problemas y las computadoras

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 5

**Introducción: resolver problemas con computadoras**

- En la actualidad, las computadoras resuelven una gran cantidad de problemas de nuestra sociedad.

Algunos ejemplos:

- ✓ piloto automático de un avión,
- ✓ comunicarme con mis contactos en una red social,
- ✓ monitor de terapia intensiva de un hospital,
- ✓ buscar información en Internet,
- ✓ mantiene en órbita a satélites de comunicaciones.

**Desafío:** encuentre alguna actividad en la cual no se usa una computadora (*sugerencia antes de “cantar victoria” realice una búsqueda en Internet para ver si se usa o no*).

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 6

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) 2015.

### Introducción: resolver problemas

- Cuando se quiere resolver un problema se puede acudir a un profesional (por ejemplo un médico)
- Los profesionales logran resolver problemas, en general, porque alguien le “**indicó**” (**explicó**) **cómo** hacerlo (Ej. el médico fue a la universidad, hizo su residencia en un hospital, fue a cursos de actualización).
- A una persona se le puede enseñar a resolver problemas.
- Pero, ¿cómo se hace cuando una computadora es la que debe resolver un problema?

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

### Introducción: resolver problemas con computadoras

- **En la actualidad**, para que las computadoras puedan resolver un problema, **alguien le debe indicar de manera muy precisa, y paso por paso cómo hacerlo.**
- Como profesional en informática deberá poseer la habilidad de “programar” a una computadora para resolver problemas. (¿Qué es programar?)
- ¿Alguien trajo una computadora?
- En estos días, cuando uno dice “computadora” la mayoría piensa en algo así como en la figura:
- Sin embargo, la forma externa no es lo que lo define que es una computadora 😊



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

### Algunas computadoras



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

### Computadoras

Las computadoras pueden estar en dispositivos móviles y también empotradas en otros dispositivos (embedded computers). Por ejemplo en juguetes, lentes, audífonos, aviones, o robots industriales.



Si tiene más curiosidad vea los enlaces de las referencias al final de la presentación.

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

### Conceptos: Computadora

**Una computadora es un sistema digital con tecnología microelectrónica compuesta por:**

- 1- CPU (Unidad Central de Proceso)**
- 2- Memoria**
- 3- Dispositivos de Entrada y Salida**

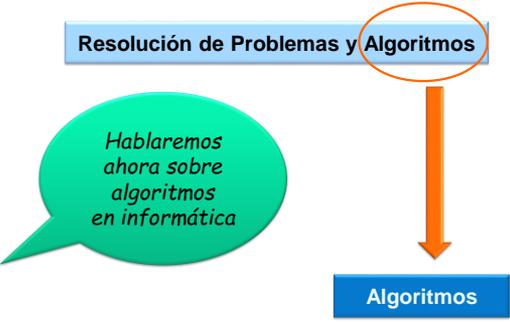
Todo interconectado (por “buses” )

**Podemos distinguir:**

- computadoras de propósito general: PC – notebook – ultrabook – tablet PC – smartphone
- computadoras dedicadas (a veces empotrada): celular- rep. MP3 - impresora- consola de juegos - inyector de combustible de auto - placa de video

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

### Presentación



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

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) 2015.

### Resolución de Problemas y Algoritmos (RPA)

- En RPA veremos **técnicas para resolver problemas**.
- La solución encontrada para el problema será expresada en un **algoritmo**
- Este algoritmo **indicará cómo resolver** el problema.
- El algoritmo será **implementado** en un lenguaje de programación y se podrá usar en una **computadora**.  
*(De esta manera podremos programar una computadora para que resuelva problemas)*

¿Algoritmo?

¿Lenguaje de programación?

¿Implementar?

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

### Concepto: Algoritmo

**Un algoritmo** es la especificación de una secuencia de pasos u operaciones, que al ser ejecutadas permiten resolver un problema.

Un algoritmo debe tener un único punto de inicio y al menos un punto final; y todos sus pasos deben estar expresados con operaciones comprensibles para quién las ejecutará (a las cuales llamamos primitivas).

Un algoritmo nos brinda una manera particular de **expresar** “cómo” resolver un problema.

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

### ¿Palabras nuevas?

**Un algoritmo** es la **especificación** de una **secuencia** de pasos u operaciones, que al ser **ejecutadas** permiten resolver un problema.

Un algoritmo debe tener un único punto de inicio y al menos un punto final; y todos sus pasos deben estar expresados con operaciones comprensibles para quién las ejecutará (a las cuales llamamos **primitivas**).

Una **primitiva** es una operación conocida, utilizada en un algoritmo y considerada como básica.

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

### Concepto: Algoritmo

**Un algoritmo** es la especificación de una secuencia de pasos u operaciones, que al ser ejecutadas permiten resolver un problema.

Un algoritmo debe tener un único punto de inicio y al menos un punto final; y todos sus pasos deben estar expresados con operaciones comprensibles para quién las ejecutará (a las cuales llamamos primitivas).

**Importante:** Al construir un algoritmo debe tenerse en claro cuál es el problema que el algoritmo resolverá al ser ejecutado; y cuál es el conjunto de operaciones primitivas que pueden ser utilizadas.

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

### Ejemplo: conectarse a una red Wi-Fi

**Problema:** Escriba un algoritmo que permita elegir a un usuario de un dispositivo una red Wi-Fi disponible para conectarse. Puede utilizar sólo las operaciones primitivas mostradas abajo.

**Primitivas disponibles** (ordenadas alfabéticamente):

- bajar volumen
- buscar Wi-Fi accesibles
- conectar a Wi-Fi elegida
- esperar elección de usuario
- mostrar Wi-Fi detectadas
- silenciar parlantes
- subir volumen

**Algoritmo:** ??????  
(veamos la definición)

... secuencia...

...operaciones...

...resuelva el problema...

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

### Ejemplo: conectarse a una red Wi-Fi

**Problema:** Escriba un algoritmo que permita elegir a un usuario de un dispositivo una red Wi-Fi disponible para conectarse. Puede utilizar sólo las operaciones primitivas mostradas abajo.

**Operaciones disponibles** (ordenadas alfabéticamente):

- bajar volumen
- buscar Wi-Fi accesibles
- conectar a Wi-Fi elegida
- esperar elección de usuario
- mostrar Wi-Fi detectadas
- silenciar parlantes
- subir volumen

**Algoritmo:**

buscar Wi-Fi accesibles

mostrar Wi-Fi detectadas

esperar elección de usuario

conectar a Wi-Fi elegida

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

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) 2015.

### Computadoras en la industria



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

### Ejemplo: algoritmo para un problema simplificado

Escribir un algoritmo para que un brazo robot coloque un producto en su envase y lo cierre.

**Primitivas disponibles (ordenadas alfabéticamente):**

- cerrar envase
- esperar por envase vacío
- poner producto en envase
- tomar producto



**Algoritmo:**

- tomar producto
- esperar por envase vacío
- poner producto en envase
- cerrar envase

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

### Búsqueda de errores

No cualquier secuencia de operaciones es correcta para resolver el problema. Vea la que está a continuación ¿qué problema encuentra?



- tomar producto
- esperar por envase vacío
- cerrar envase ✗
- poner producto en envase

Es importante asegurarse que una solución sea correcta antes de que sea utilizada.  
Si hay errores esto puede afectar considerablemente a otras personas o usted mismo.

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

### Concepto: Trazas de un algoritmo

**Una traza es una simulación de la ejecución real de los pasos de un algoritmo, en la cual se lleva cuenta de los movimientos realizados y los cambios que se producen en los elementos o datos involucrados.**

- La traza es una herramienta muy simple que ayuda a verificar si un algoritmo es correcto (*verá más adelante que no es la única herramienta*).
- Si la traza se realiza correctamente (sin hacer trampa), y no se obtiene el resultado esperado, entonces hay un error en el algoritmo.
- (¿Por qué los pilotos practican primero en un simulador?)

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

### Realizar trazas para estas posibles soluciones

Problema: Tener un termo lleno con agua caliente.

**Operaciones disponibles (ordenadas alfabéticamente):**

- calentar agua en pava
- completar termo con pava
- poner tapón del termo
- sacar tapón del termo
- vaciar termo

**Propuesta 1:**

- sacar tapón del termo
- vaciar termo
- calentar agua en pava
- poner tapón del termo

Realice una traza de la propuesta 1. ¿Resuelve el problema?

Una traza es una simulación de la ejecución real de los pasos de un algoritmo, en la cual se lleva cuenta de los movimientos realizados y los cambios que se producen en los elementos o datos involucrados.

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

### Realizar trazas para estas posibles soluciones

Problema: Tener un termo lleno con agua caliente.

**Operaciones disponibles (ordenadas alfabéticamente):**

- calentar agua en pava
- completar termo con pava
- poner tapón del termo
- sacar tapón del termo
- vaciar termo

**Propuesta 2:**

- sacar tapón del termo
- calentar agua en pava
- completar termo con pava
- vaciar termo
- poner tapón del termo

Tarea: utilice una traza para detectar los errores en las propuestas, luego trate de encontrar una solución correcta y muestre su solución en la clase práctica. ¿cómo puede evaluar que su nueva propuesta no tiene errores?

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

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) 2015.

**Realizar trazas para estas posibles soluciones**

Problema: Tener un termo lleno con agua caliente.

**Operaciones disponibles** (ordenadas alfabéticamente):

- calentar agua en pava
- completar termo con pava
- poner tapón del termo
- sacar tapón del termo
- vaciar termo

**Propuesta 3:**  
sacar tapón del termo  
calentar agua en pava  
completar termo con pava  
poner tapón del termo

¿ Produce el resultado esperado?  
¿ Qué ocurre si el termo ya tenía agua fría?

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

Un descanso por favor



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

**Problema propuesto**

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

**“Antes de usar, diluir el contenido de este envase en 2 litros de agua destilada.”**

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 (**primitivas**) podemos usar y que elementos disponemos.



Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 27

**Enunciado de problema propuesto**

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

**“Antes de usar, diluir todo el contenido de este envase en 2 litros de agua destilada.”**

Se dispone de: 1 botella con 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 utilizar las siguientes **primitivas**:

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

ayuda



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

**Propuesta 1:** (p)

- Vaciar el bidón de 5 litros
- Llenar la botella de 1,5 litros con agua destilada
- Llenar la botellita de medio litro con agua destilada
- 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

**¿ Cómo sabemos si resuelve el problema?**

- Una opción es conseguir todo lo necesario: botellas, bidón, etc. y luego realizar los pasos ... (esto no siempre es posible para cualquier problema)
- Otra opción es realizar una **traza**.

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

- Vaciar el bidón de 5 litros
- Llenar la botella de 1,5 litros con agua destilada
- Llenar la botellita de medio litro con agua destilada
- 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

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.

0	?	vacía	vacía	llena	>3 lit
1		vacío	vacía	vacía	>3 lit
2		vacío	vacía	1.5 lit.	> 1.5
3		vacío	0.5 lit.	1.5 lit.	> 1 lit
4		0.5 lit.	vacía	1.5 lit.	> 1 lit
5		2 lit.	vacía	vacía	> 1 lit
6		2lit + L.R.	vacía	vacía	> 1 lit

**¿ Es el único algoritmo posible?**

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) 2015.**

**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

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 31

- 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

**Propuesta 2 ¿es correcta?**

Una traza ayuda a encontrar errores

0	?	vacía	vacía	llena	>3 lit
1	vacío	vacía	vacía	llena	>3 lit
2	vacío	vacía	1.5 lit.	llena	> 1.5
3	vacío	vacía	1.5 lit.	llena	> 1 lit
4	vacío	0.5 lit	1.5 lit.	llena	> 1 lit
5	1.5 lit.	0.5 lit	vacía	llena	> 1 lit
6	1.5lit+L.R.	0.5 lit	vacía	vacía	> 1 lit

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 32

**Para especificar un algoritmo podemos utilizar:**

(1) **Secuencia:** de primitivas (cómo en los ejemplos vistos)

(2) **Condiciones:** permiten especificar alternativas dentro de un algoritmo, utilizando una primitiva que retorne un resultado que puede ser verdadero o falso. Ejemplo:

**Si** hay Wi-Fi disponible  
**entonces** conecto red Wi-Fi  
**de lo contrario** conecto red telefonía móvil

(3) **Repeticiones:** permiten especificar de una manera abreviada una secuencia repetida de operaciones. Puede ser una repetición basada en una condición que puede ser verdadera o falsa; o una repetición incondicional ( se repite un número fijo de veces).

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 33

**Para especificar un algoritmo podemos utilizar:**

(1) **Secuencia**

Se asume de manera implícita que el orden en que deben ejecutarse es de arriba hacia abajo; y de izquierda a derecha si están en la misma línea.

**Algoritmo:**

buscar Wi-Fi accesibles  
 mostrar Wi-Fi detectadas  
 esperar elección de usuario  
 conectar a Wi-Fi elegida

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

**Para especificar un algoritmo podemos utilizar:**

(1) **Secuencia**

(2) **Condiciones:** permiten indicar opciones alternativas dentro de un algoritmo.

**Si** "condición"  
**entonces** "secuencia 1"  
**de lo contrario** "secuencia 2"

- Si al momento de ejecutarse la "condición" da como resultado **verdadero** se ejecutará "secuencia 1" (y no se ejecutará "secuencia 2").
- En cambio si la "condición" da resultado **falso**, se ejecutará "secuencia 2" (y no se ejecutará "secuencia 1").

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

**Ejemplo: conectarse a una red Wi-Fi**

**Operaciones disponibles (ordenadas alfabéticamente):**

- buscar Wi-Fi accesibles
- conectar a Wi-Fi elegida
- elegir una conocida
- esperar elección de usuario
- hay Wi-Fi accesibles
- hay Wi-Fi conocida
- mostrar texto "no Wi-Fi"
- mostrar Wi-Fi detectadas
- silenciar parlantes
- subir volumen

**Algoritmo:**

buscar Wi-Fi accesibles  
**Si** hay Wi-Fi accesibles  
**ENTONCES**  
 mostrar Wi-Fi detectadas  
 esperar elección de usuario  
 conectar a Wi-Fi elegida  
**DE LO CONTRARIO**  
 mostrar texto "no Wi-Fi"

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

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) 2015.

**Para especificar un algoritmo podemos utilizar:**

(1) **Secuencia**  
 (2) **Condiciones:**

- Observación: la opción "de lo contrario" puede omitirse y en ese caso si la condición es falsa simplemente no se ejecuta la secuencia 1.

**Si "condición"**  
**entonces "secuencia 1"**

**Ejemplo:** **Si** tiene agua el termo  
**entonces** vaciar termo  
**Llenar** termo con agua caliente

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

**Problema propuesto**

Considere un celular en el cual los contactos tienen un número de teléfono, nombre, y de manera opcional una foto.

El celular tiene un tono de llamada predeterminado, pero algunos contactos pueden tener configurado un tono de llamada particular.

Escribir un algoritmo que, para una llamada entrante, el dispositivo use el tono de llamada adecuado y luego muestre la información disponible del contacto.

Primitivas disponibles (ordenadas alfabéticamente):

- mostrar foto de número entrante
- mostrar nombre de número entrante
- número entrante pertenece a contactos
- número entrante tiene foto asociada
- número entrante tiene tono de llamada particular
- reproducir tono de llamada número entrante
- reproducir tono predeterminado

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

**Algoritmo propuesto**

Considere un celular en el cual los contactos tienen un número de teléfono, nombre, y de manera opcional una foto.

El celular tiene un tono de llamada predeterminado, pero algunos contactos pueden tener configurado un tono de llamada particular.

Escribir un algoritmo que, para una llamada entrante, el dispositivo use el tono de llamada adecuado y luego muestre la información disponible del contacto.

SI número entrante tiene tono de llamada particular  
 ENTONCES reproducir tono de llamada número entrante  
 DE LO CONTRARIO reproducir tono predeterminado  
 SI número entrante pertenece a contactos  
 ENTONCES mostrar nombre número entrante  
 SI número entrante tiene foto asociada  
 ENTONCES mostrar foto número entrante

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

**Verificación del algoritmo**

¿Hay verificar con todos los contactos de un teléfono? ¿y si hay uno solo? ¿y si son 300? ¿Cuántos casos diferentes realmente hay?

**Casos de prueba:**

- el número no pertenece a contactos
- nro. pertenece a contactos, hay foto, hay tono particular
- nro. pertenece a contactos, no hay foto, hay tono particular
- nro. pertenece, no hay foto, no hay tono particular
- nro. pertenece, no hay foto, hay tono particular

SI número entrante pertenece a contactos  
 ENTONCES mostrar nombre número entrante  
 SI número entrante tiene foto asociada  
 ENTONCES mostrar foto número entrante  
 SI número entrante tiene tono de llamada particular  
 ENTONCES reproducir tono de llamada número entrante  
 DE LO CONTRARIO reproducir tono predeterminado

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 40

Otro descanso por favor



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

**Para especificar un algoritmo utilizamos:**

(1) **Secuencia**  
 (2) **Condiciones**  
 (3) **Repeticiones:** permiten especificar de una manera abreviada una secuencia repetida de operaciones.

Llenar botella  
 Pasar a bidón  
 Llenar botella  
 Pasar a bidón  
 Llenar botella  
 Pasar a bidón  
 Guardar bidón

**Repetir 3 veces:**  
 Llenar botella  
 Pasar a bidón  
 Guardar bidón

Se puede indicar que se repita un **número fijo** de veces.

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

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) 2015.

**Para especificar un algoritmo utilizamos:**

- (1) Secuencia**
- (2) Condiciones**
- (3) Repeticiones:** permiten especificar de una manera abreviada una secuencia repetida de operaciones.

**Repetir hasta bidón lleno:**

Llenar botella  
 Pasar a bidón  
 Guardar bidón

También se puede indicar que se repita **hasta** que se cumpla una condición.

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

**Para especificar un algoritmo utilizamos:**

- (1) Secuencia**
- (2) Condiciones**
- (3) Repeticiones:** permiten especificar de una manera abreviada una secuencia repetida de operaciones.

**Repetir mientras bidón no esté lleno:**

Llenar botella  
 Pasar a bidón  
 Guardar bidón

También se puede indicar que se repita **mientras** que se cumpla una condición.

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

**Ejemplo: algoritmo para un problema simplificado**

Si se dispone de una operación que indica que hay productos, entonces podemos indicar que se repita la secuencia mientras que se cumpla la condición.



**Primitivas disponibles (ordenadas alfabéticamente):**

- cerrar envase
- esperar por envase vacío
- hay productos
- poner producto en envase
- tomar producto

**Algoritmo:**

**Repetir mientras** hay productos

- tomar producto
- esperar por envase vacío
- poner producto en envase
- cerrar envase

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

**Problema propuesto**

Utilizando las primitivas “tiene agua”, “vaciar”, “llenar” y “trasvasar”, escribir un algoritmo para obtener exactamente 10 litros de agua. Se dispone de un bidón de 12 litros y 1 botella de medio litro.

**Algoritmo 1:**

**Si** tiene agua el bidón **entonces** vaciar el bidón

**Si** tiene agua la botella **entonces** vaciar la botella

**Repetir 20 veces lo que sigue:**

- Llenar botella
- Trasvasar botella a bidón

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

**Problema propuesto**

Utilizando las primitivas “tiene agua”, “vaciar”, “llenar” y “trasvasar”, escribir un algoritmo para obtener exactamente 10 litros de agua. Se dispone de un bidón de 12 litros y 1 botella de medio litro.

**Algoritmo 2:**

**Si** tiene agua el bidón **entonces** vaciar el bidón

**Si** tiene agua la botella **entonces** vaciar la botella

Llenar el bidón

**Repetir 4 veces lo que sigue:**

- Trasvasar bidón a botella
- Vaciar botella

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

**Repetición condicional**

- Escribir un algoritmo para averiguar la capacidad de un bidón, que sabemos es un número entero de litros. Se dispone únicamente de una botella de medio litro.

**Solución:**

- Vacío el bidón, y luego voy llenando de a medio litro y contando cuantos “medios litros” puse en el bidón, luego divido esa cantidad por 2 y tengo el resultado.

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

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) 2015.

### Repetición condicional

- Escribir un algoritmo para averiguar la capacidad de un bidón, que sabemos es un número entero de litros. Se dispone únicamente de una botella de medio litro.

**Algoritmo: Capacidad bidón**  
**Si** tiene agua el bidón **entonces** vaciar bidón  
 Contador de botellas es cero  
**Repetir hasta** que el bidón esté lleno:  
     Llenar botella 0.5 con canilla  
     Trasvasar botella 0.5 a bidón  
     Incrementar contador de botellas en uno  
 Capacidad es contador de botellas dividido 2

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

### Repetición condicional

- Escribir un algoritmo para averiguar la capacidad de un bidón, que sabemos es un número entero de litros. Se dispone únicamente de una botella de medio litro.

**Algoritmo: Capacidad bidón 2**  
**Si** tiene agua el bidón **entonces** vaciar bidón  
 Contador de litros es cero  
**Repetir hasta** que el bidón esté lleno:  
     Llenar botella 0.5 con canilla  
     Trasvasar botella 0.5 a bidón  
     Incrementar contador de litros en 0.5  
 Capacidad es contador de litros

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



### Origen del término "algoritmo" (Wikipedia)

**Abu Abdallah Muḥammad ibn Mūsā al-Jwārizmī**  
 (أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي أبو جعفر)  
 Conocido como **al-Juarismi**, (al-Khwārizmī)

**Persa musulmán chií**, que nació en la región de Khwārizmī y vivió en Bagdad entre los años 780 y 850.

Fue **matemático**, **astrónomo** y **geógrafo**.

El término "algoritmo" proviene de la última parte de su nombre.



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

### Algoritmo y álgebra: su origen (Wikipedia)

Su libro "**Kitab al-jabr wa'l muqabala**": "**Compendio de cálculo por restauración y comparación**", pretende enseñar un **álgebra aplicada a la resolución de problemas de la vida cotidiana**.

Su libro es un manual, destinado a **«hacer más claro lo que era oscuro y [...] facilitar lo que era difícil»** con el objeto de resolver **problemas concretos de cómputo** (cómo herencias, medidas de tierra o problemas de comercio).



1ra. página del libro

Resolución de Problemas y Algoritmos Dr. Alejandro J. García 53

### Algoritmo y álgebra: su origen (Wikipedia)

La palabra "**Algebra**" viene de **al-jabr**, una de las dos operaciones usadas en su obra: "**Kitab al-jabr wa'l muqabala**".

Por ello, **al-Juarismi** es considerado el padre del álgebra y el introductor del sistema de numeración decimal a Persia (luego introducido en Europa en el siglo XII por **Fibonacci**).

...pero otro día hablaremos de Fibonacci y del sistema decimal ☺



1ra. página del libro

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) 2015.

### 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

55

### Referencias y enlaces

<http://en.wikipedia.org/wiki/Computer><http://es.wikipedia.org/wiki/AI-Juarismi><http://www.google.com/glass/start/what-it-does/><http://www.technologyreview.com/news/515666/contact-lens-computer-like-google-glass-without-the-glasses/>[http://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/main/](http://www.nasa.gov/mission_pages/station/main/)<http://store.irobot.com/cleaning-robots/shop.jsp?categoryId=2804605>

Resolución de Problemas y Algoritmos

Dr. Alejandro J. García

56

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) 2015.