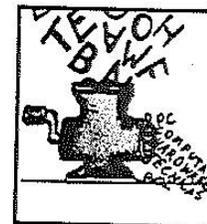


1.1

SÍMBOLOS, DATOS, PROCESOS DE DATOS E INFORMACIÓN

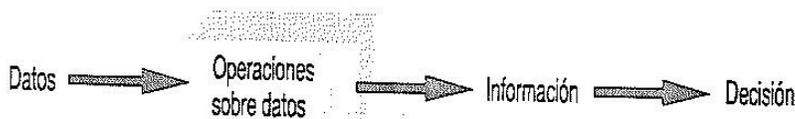


¿Qué significa que un computador realiza automáticamente procesos de datos que constan de entrada, memorización, procesamiento y salida ?

Procesos de datos

Un proceso es una sucesión de acciones relacionadas, que transforman elementos de entrada en resultados.

En un proceso de **datos** éstos son el "input" (materia prima) constituido por **símbolos**, y el "output" también son símbolos que constituyen **información**.



La información sirve para tomar **decisiones**, con vistas a un accionar concreto (presente o futuro), y se obtiene realizando operaciones sobre datos. Su elaboración o tratamiento permite tomar conocimiento de algún aspecto de la realidad desconocido, lo cual disminuye la incertidumbre existente antes de tomar una decisión.

Los procesos de datos pueden subdividirse de cuatro subprocesos:

ENTRADA → MEMORIZACION → PROCESAMIENTO → SALIDA

Los datos son representaciones de entes, propiedades y sucesos por medio de símbolos.

No es necesario estar en el foco de un incendio para alejarnos del mismo. Basta que alguien nos comunique su proximidad para que, de ser necesario, tomemos la decisión de huir del peligro. El mensaje hablado que recibimos consiste en señales audibles, que **simbolizan**, representan, el incendio, sin necesidad que el mismo esté presente frente a nosotros. Estas señales merced al órgano del oído o si es el caso de la vista, se convierten en señales eléctricas que permiten almacenar ese dato como símbolos, imágenes, en el cerebro.

De igual forma, cuando pensamos en relación con cualquier tema, mentalmente realizamos operaciones con imágenes y palabras que son **símbolos** que representan sucesos, objetos, personas, etc., que **no** necesitan estar presentes necesariamente, o que se relacionen con el pasado o el futuro.

Más concretamente, realizamos operaciones sobre representaciones simbólicas de propiedades, cualidades conocidas de entes o sucesos.

Estas representaciones simbólicas son **datos** que seleccionamos, reunimos, y sobre los cuales operamos.

La **operatoria** realizada sobre símbolos que seleccionamos y reunimos, da por resultado **información**, que también son símbolos que **para nosotros tienen el significado** de propiedades de entes y sucesos, **que antes desconocíamos**.

Si bien datos e información pueden ser sinónimos en el lenguaje común, en este contexto serán el "input" y el "output" de un proceso, según se ha definido.

Continuamente para desenvolvemos realizamos procesos de datos, que no siempre implican cálculos matemáticos.

Supongamos que en un día de lluvia encuentro en una esquina un gran charco de agua que me impide pasar a la vereda.

En primer lugar esta parte del mundo será seleccionada, y **sensada** por mis ojos, y el nervio óptico convertirá los fotones que llegan a él del exterior en impulsos eléctricos internos que en mi cerebro permitirán registrar una imagen de ese charco (subproceso de **entrada** de datos seguido de otro de su registro o **memorización** temporaria). También en mi cerebro conservo memorizados de experiencias anteriores una imagen "patrón" de qué distancia salto con seguridad en condiciones similares (que también es un dato).

Luego estimaré, realizando rápidas operaciones de comparación entre dicha imagen patrón y la imagen presente del charco, si es factible saltarlo o no; y si no es posible, cuál es el mejor camino para abordarlo, pensando ya en mojarme los zapatos.

Estas operaciones para relacionar imágenes constituyen un subproceso de **procesamiento** que lleva a cabo una zona de mi cerebro especializada. Como resultado, en mi cerebro se irán generando imágenes antes inexistentes que simbolizan las distintas alternativas de resolver el problema, las cuales constituyen **información**. Entre esas opciones tomaré la **decisión** de elegir una, cuya imagen

memorizaré en mi cerebro el tiempo necesario. Esta imagen me podrá permitir llegar a la vereda, para lo cual mi cerebro enviará impulsos eléctricos a mis músculos motores para realizar los movimientos adecuados (subproceso de exteriorización o salida).

Los seres vivos tenemos incorporados genéticamente y a través de nuestra experiencia distintos patrones que nos permiten procesar símbolos que incorporamos del exterior a través de nuestros sentidos, a fin de generar nuevos símbolos y tomar decisiones en las que puede estar en juego la vida. De ahí la importancia vital de este tipo de procesos de datos.

Otro proceso de datos mental (figura 1.1)

Asumamos que alguien debe ir al cine a cierta hora, y debe decidir: si alcanza a bañarse o no; cómo ha de vestirse acorde al clima reinante, y a qué hora debe salir para llegar a horario. En este momento podría tener expectativas tales como "si tengo tiempo me gustaría bañarme", "si el tiempo está lindo me gustaría usar tal vestimenta", etc.

El procesamiento de datos que llevará a cabo puede descomponerse en una serie de acciones que ocurrirán en su interior, que están en relación con los bloques referenciados de a) hasta e) en la siguiente figura 1.1

La persona en cuestión podría proceder así:

- Entrada:** primero incorporaría selectivamente del mundo exterior los datos pertinentes necesarios, usando típicamente la vista y el oído para sensorios del exterior y convertirlos en símbolos operables.
- Memorización:** dichos datos los registra en su cerebro, donde asimismo quedarán reunidos y disponibles:
 - Ir al cine
 - Hora de inicio de la función: 20 hs. (leída en un periódico)
 - Hora actual: 19 hs. (leída en un reloj)
 - Estado y pronóstico del tiempo (de la radio o televisión)
 - Ropa de vestir para ese tiempo (dato en su memoria)
 - Tiempo que tarda en bañarse: 15' (dato en su memoria)
 - Tiempo de viaje normal: 15' (dato en su memoria)
- Procesamiento:** en la parte de su cerebro dedicada a cálculos, primero podría efectuar $(20 - 19) \text{ hs} = 1 \text{ hora}$, y luego $(60 - 15 - 15) \text{ min.} = 30 \text{ min.}$, empezando así a **obtener símbolos a partir de otros símbolos** (datos). Los cálculos anteriores suponen de hecho que se usaron relaciones de orden, al establecer qué se hace primero y qué después. Luego podría relacionar el pronóstico del tiempo con la ropa más adecuada y lista para usar en esas condiciones climáticas, y establecer relaciones de equivalencia, entre prendas que tienen propiedades de abrigo similares. Esto también presupone una clasificación (relaciones de pertenencia). Más luego de su memoria podría extraer el dato de cuánto tiempo le lleva vestirse de una manera u otra. Resultan así **nuevos** conjuntos de representaciones simbólicas significativas que conforman **información**, obtenidas a partir de otros, correspondientes a datos primarios.

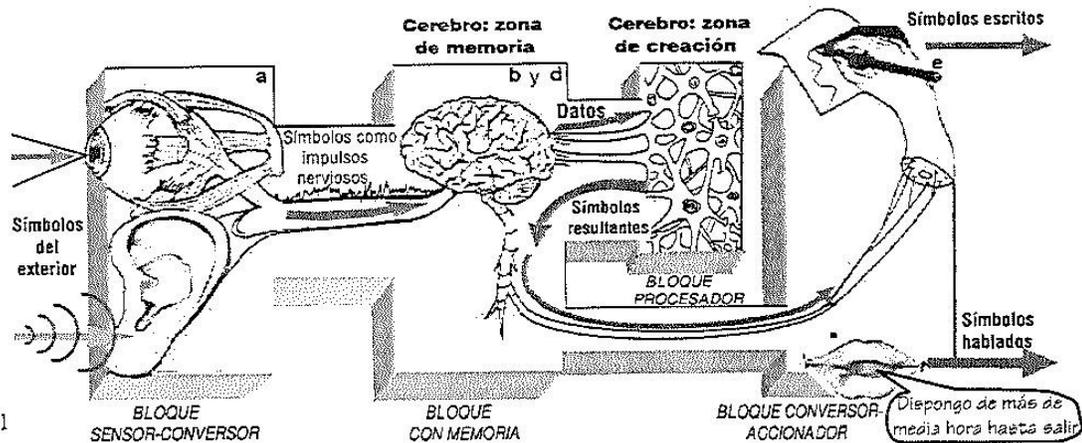


Figura 1.1

M. Sinzburg PCx Dentro

- Memorización** ahora de los resultados del paso anterior (información), que en forma oral podrían expresarse así: "Dispongo de una media hora hasta salir, tiempo para hacer tales cosas o tales otras". De este modo se han elaborado un conjunto de **opciones** útiles posibles para seguir un curso de acción. Al elegir una como la más apropiada, se está tomando una **decisión**: "Dispongo de más de media hora durante la cual me bañaré, y me vestiré con las prendas color azul que están listas para usar. Como máximo debo salir a las 19.45 hs."
- Salida:** el resultado alcanzado (información "interna") puede ser exteriorizado hacia afuera, ya sea en forma verbal o escrita, si el cerebro ordena convertir sus señales eléctricas en movimientos musculares para que las cuerdas vocales permitan hablar, o para que la mano escriba, según sea. Así exteriorizada, esta información también podría comunicarse a otra persona. Si queda en la memoria de quién la elaboró, ella tomará luego las decisiones pertinentes.

memorizaré en mi cerebro el tiempo necesario. Esta imagen me podrá permitir llegar a la vereda, para lo cual mi cerebro enviará impulsos eléctricos a mis músculos motores para realizar los movimientos adecuados (subproceso de exteriorización o salida).

Los seres vivos tenemos incorporados genéticamente y a través de nuestra experiencia distintos patrones que nos permiten procesar símbolos que incorporamos del exterior a través de nuestros sentidos, a fin de generar nuevos símbolos y tomar decisiones en las que puede estar en juego la vida. De ahí la importancia vital de este tipo de procesos de datos.

Otro proceso de datos mental (figura 1.1)

Asumamos que alguien debe ir al cine a cierta hora, y debe decidir: si alcanza a bañarse o no; cómo ha de vestirse acorde al clima reinante, y a qué hora debe salir para llegar a horario. En este momento podría tener expectativas tales como "si tengo tiempo me gustaría bañarme", "si el tiempo está lindo me gustaría usar tal vestimenta", etc.

El procesamiento de datos que llevará a cabo puede descomponerse en una serie de acciones que ocurrirán en su interior, que están en relación con los bloques referenciados de a) hasta e) en la siguiente figura 1.1

La persona en cuestión podría proceder así:

- Entrada:** primero incorporaría selectivamente del mundo exterior los datos pertinentes necesarios, usando típicamente la vista y el oído para sensorarlos del exterior y convertirlos en símbolos operables.
- Memorización:** dichos datos los registra en su cerebro, donde asimismo quedarán reunidos y disponibles:
 - Ir al cine
 - Hora de inicio de la función: 20 hs. (leída en un periódico)
 - Hora actual: 19 hs. (leída en un reloj)
 - Estado y pronóstico del tiempo (de la radio o televisión)
 - Ropa de vestir para ese tiempo (dato en su memoria)
 - Tiempo que tarda en bañarse: 15' (dato en su memoria)
 - Tiempo de viaje normal: 15' (dato en su memoria)
- Procesamiento:** en la parte de su cerebro dedicada a cálculos, primero podría efectuar $(20 - 19) \text{ hs} = 1 \text{ hora}$, y luego $(60 - 15 - 15) \text{ min.} = 30 \text{ min.}$, empezando así a **obtener símbolos a partir de otros símbolos** (datos). Los cálculos anteriores suponen de hecho que se usaron relaciones de orden, al establecer qué se hace primero y qué después. Luego podría relacionar el pronóstico del tiempo con la ropa más adecuada y lista para usar en esas condiciones climáticas, y establecer relaciones de equivalencia, entre prendas que tienen propiedades de abrigo similares. Esto también presupone una clasificación (relaciones de pertenencia). Más luego de su memoria podría extraer el dato de cuánto tiempo le lleva vestirse de una manera u otra. Resultan así **nuevos** conjuntos de representaciones simbólicas significativas que conforman **información**, obtenidas a partir de otros, correspondientes a datos primarios.

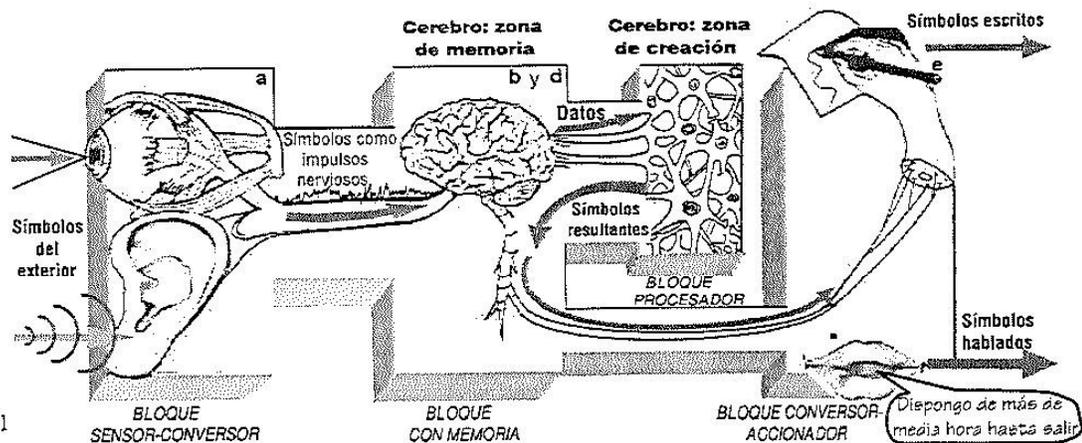


Figura 1.1

M. Sinzburg PCxDentro

- Memorización** ahora de los resultados del paso anterior (información), que en forma oral podrían expresarse así: "Dispongo de una media hora hasta salir, tiempo para hacer tales cosas o tales otras". De este modo se han elaborado un conjunto de **opciones** útiles posibles para seguir un curso de acción. Al elegir una como la más apropiada, se está tomando una **decisión**: "Dispongo de más de media hora durante la cual me bañaré, y me vestiré con las prendas color azul que están listas para usar. Como máximo debo salir a las 19.45 hs."
- Salida:** el resultado alcanzado (información "interna") puede ser exteriorizado hacia afuera, ya sea en forma verbal o escrita, si el cerebro ordena convertir sus señales eléctricas en movimientos musculares para que las cuerdas vocales permitan hablar, o para que la mano escriba, según sea. Así exteriorizada, esta información también podría comunicarse a otra persona. Si queda en la memoria de quien la elaboró, ella tomará luego las decisiones pertinentes.

Proceso de datos manual auxiliado por calculadora (figura 1.2)

Antes de la aparición de computadoras, una supuesta oficina de cálculos de ingeniería funcionaba de la siguiente forma.

Una persona idónea en el manejo de una calculadora común, se dedicaba a realizar operaciones con ésta. Calculistas preparaban la serie de operaciones a realizar por el "idóneo" con la calculadora, y otra persona "auxiliar" las escribía ordenadamente en una planilla con renglones numerados, y también en ella los datos a procesar. La última orden de la secuencia puede indicar escribir en otra planilla una copia del resultado obtenido.

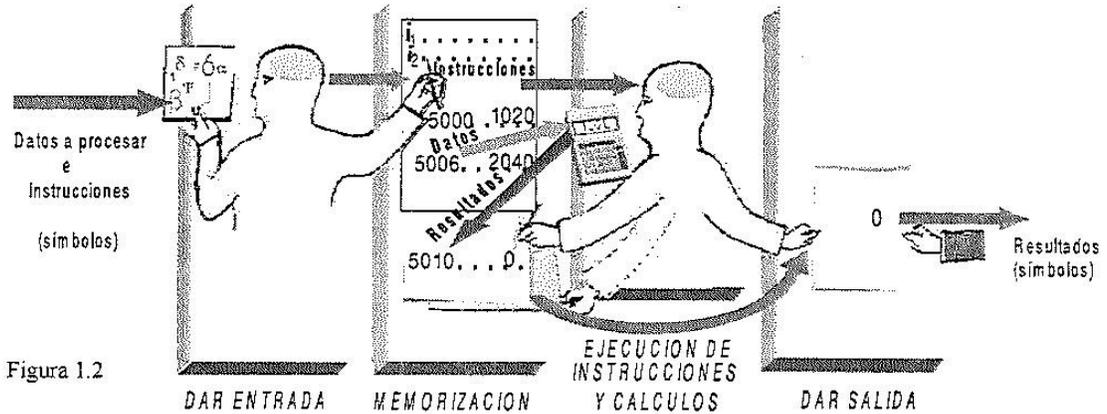


Figura 1.2

Por ejemplo, una secuencia sencilla de operaciones ordenadas, que denominaremos "instrucciones" (simbolizadas I_1, I_2, \dots) escritas en renglones sucesivos, podría ser la siguiente:

- I_1 : Registrar en el visor de la calculadora el número que está en el renglón 5000 (o sea el 1020).
- I_2 : Sumarle al número del visor el número que está en el renglón 5000 (nuevamente el 1020).
- I_3 : Restarle al número del visor el número que está en el renglón 5006 (o sea el 2040).
- I_4 : Escribir el resultado que totaliza el visor en el renglón 5010 (o sea el 0000 irá al renglón 5010).
- I_5 : Copiar en la planilla auxiliar el valor que indica el renglón 5010.

El primer bloque del esquema de la figura 1.2 da cuenta de la entrada de datos e instrucciones a la planilla, merced a la acción de la persona que programó las operaciones a efectuar. El "idóneo" leerá en el orden dado cada instrucción, y digitará en la calculadora la tecla correspondiente a la operación que se ordena. Luego localizará en la planilla y leerá el número que interviene en dicha operación, el cual será introducido a la calculadora por medio de su teclado.

La operación ordenada se llevará a cabo al pulsar la tecla igual (=). Un resultado parcial o total que está en el visor de la calculadora podrá registrarse en un renglón indicado de la planilla, cada vez que una instrucción (como I_4) así lo ordene.

El cuarto bloque conversor representa la acción del "idóneo" de dar salida hacia otra planilla auxiliar algún resultado o dato existente en la planilla principal, cuando así lo ordena una instrucción (como I_5). Para los valores numéricos supuestos en los renglones, la operación realizada fue $1020+1020-2040 = 0$ habiéndose asignado el resultado 0 al renglón 5010. Si llamamos R al resultado la secuencia de instrucciones anterior permite en general hallar el valor de la variable R en la expresión $P + P - Q = R$.

En una calculadora común también encontramos los 4 subprocesos citados. Así, mediante la botonera damos entrada a los datos a operar, que quedan memorizados en registros internos. Cuando ordenamos una operación (procesamiento) ésta tiene lugar al pulsar la tecla "igual", y los resultados se observan en el visor desde el exterior de la calculadora.

Procesos de datos automáticos con computador y su versatilidad merced a los programas

Se debe tener siempre presente que en esencia un computador es una máquina electrónica que lleva a cabo procesos de datos velozmente y en forma automática, sin intervención humana durante el procesamiento.

Los datos se escriben en su memoria, que también recibe las instrucciones para efectuar cada proceso de datos que se quiera realizar, las cuales son ejecutadas por el procesador del computador (Pentium, MIPS, etc.)

Además, merced a que cada conjunto de instrucciones para realizar una tarea (programa o plan de procesamiento) puede cambiarse fácil y rápidamente en su memoria, un computador es una herramienta muy versátil: puede realizar tantos procesos de datos de diferente índole como se quiera (procesar textos, ser usado para juegos, simular situaciones, dibujar, procesar fotos, etc.).

Las computadoras permitieron que la intervención humana no sea necesaria en cada etapa de los procesos de datos, especialmente en la memorización, el procesamiento y la salida.

Los procesos de datos se realizan mediante una sucesión de pasos o acciones, que no da lo mismo que ocurran en cualquier orden. Detrás de cada proceso podemos hallar un cierto plan con que fue llevado a cabo.

Tanto en el proceso de datos mental para cruzar el charco como el desarrollado para ir a al cine, de manera casi inconciente se fue concretando un plan para cada caso, siendo que genéticamente y por la experiencia acumulada desde nuestra niñez operamos por lo general de manera similar.

Lo mismo ocurre con los restantes seres vivientes.

En cambio el proceso de datos con calculadora fue visiblemente planificado y memorizado en un papel.

Del mismo modo se desarrolla un programa para cada proceso de datos diferente que debe realizar un computador, el cual debe estar en su memoria para ser ejecutado a fin de concretar un proceso de datos específico. Reemplazando en memoria un programa por otro, se logra realizar un sin fin de procesos de datos diferentes.

Hardware, software e informática

El equipamiento físico que da soporte y que permite el desarrollo de un proceso de datos se conoce como **hardware**, y el plan o programa para llevarlo a cabo constituye el **software**.

Estos términos que nacieron en relación con los computadores se comprenderán mejor en el capítulo siguiente.

El término **informática** se forma como contracción de las palabras INFORmación autoMÁTICA, pudiéndose definir la informática, de una forma general, como el conjunto de conocimientos adecuados que posibilitan el tratamiento automático y racional de la información mediante computadores.

Su objetivo es procesar una información de ENTRADA para obtener un resultado FINAL.

La informática requiere de las ciencias de la computación, de las metodologías para el desarrollo del software, de la arquitectura de computadores y redes de computadoras, así como de la inteligencia artificial.

En el Apéndice 1 se desarrolla la historia de la computación y también la historia de los procesos de datos.

¿Cuáles son las operaciones primarias en los procesos de datos ?

Existen 8 acciones primarias ("primitivas") que pueden encontrarse en distintos procesos de datos:

- **Entrar** datos al sistema encargado de procesarlos
- **Asignar** un valor como perteneciente a un determinado nombre de datos o variables
- **Comparar** dos valores de datos para conocer si uno es igual, mayor o menor que el otro.
- **Archivar**: almacenar datos durante un tiempo en algún medio
- **Recuperar**: leer, datos archivados en algún medio
- **Calcular**: generar, un nuevo valor aplicando una función matemática o textual
- **Borrar** datos archivados
- **Dar salida**: exteriorizar, obtener del sistema datos resultantes.

De una manera más general se entiende por "**tratamiento de la información**" a las operaciones que se realizan sobre datos (símbolos), como ser: lectura, escritura, copia, traducción, transmisión, ordenación, clasificación, comparación, archivo, cálculo, análisis, síntesis.