

Introducción a la Ingeniería de Procesos

Clase 6

1

Unidades temáticas

- Generalidades de los procesos de transformación
- Abordaje de problemas vinculados a los procesos de transformación
- Balances de materia
- Modelado matemático y problemas numéricos
- Aspectos económico / financieros
- Operaciones Unitarias y Servicios Auxiliares
- Balances de energía

2

Abordaje de Problemas

3

Reflexiones previas...

Los “Problemas” típicos que han tenido que resolver en cursos previos en general se resuelven haciendo cuentas.

- Tienen como objetivo **básicamente** hacerles practicar (o demostrar en una prueba) las habilidades de cálculo o el conocimiento de ciertas leyes específicas de las disciplinas respectivas.

Por lo tanto, la situación que se plantea en el enunciado en sí no interesa y en algunos casos hasta puede ser irreal...

- sus enunciados aportan todos los datos necesarios.

Las siguientes diapositivas son ejemplos de ese tipo de problemas...

4

Los primeros problemas de nuestro primer Repartido...

1. Una mezcla contiene 10,0 mol% de etanol, 75,0 mol% de acetato de etilo, y 15,0 mol% de ácido acético.

- a- Calcule las fracciones másicas de cada compuesto.
b- ¿Cuál sería la masa (en kg) de una muestra que contuviera 25,0 kmol de acetato de etilo?

Pesos moleculares: etanol, 46,1 kg/kmol; acetato de etilo, 88,1 kg/kmol; ácido acético, 60,0 kg/kmol.

Ra: $X_{\text{etanol}} = 0,058$, $X_{\text{acetilo}} = 0,829$, $X_{\text{acético}} = 0,113$ Rb: 2.660 kg

2. Un tanque a una presión absoluta de 10 atm y una temperatura de 300 K almacena en su interior una mezcla de 60% H_2 y 40 % CO (porcentajes de volumen). ¿Qué volumen (en m^3) debe tener el tanque para que la mezcla en su interior contenga 100 moles de H_2 ?

R: 0,41 m^3

3. Los vacíos que se alcanzan en las cámaras de ultra-alto vacío son extremadamente altos. La presión en dichas condiciones puede bajar hasta 10^{-12} atmósferas. ¿Cuántas moléculas de aire habría en un recipiente de 1 litro a esa presión?

4. Supongamos que se formara una burbuja de 1 cm^3 de aire en el fondo del océano (asumamos a 8.500 m de profundidad). ¿Para llegar a la superficie demorará más o menos de 24 horas? ¿Cuál es su mejor estimación de la demora en llegar a la superficie?

5

Ejemplos de problemas de otras asignaturas de ciencia...

- 1.-Una bola de 2 kg cuelga de una cuerda (de masa despreciable) del techo de un ascensor. Calcular la tensión de cuerda en cada uno de los casos siguientes: (tomar $g=10 \text{ m/s}^2$)

- Cuando acelera hacia arriba a razón de 3 m/s^2
- Cuando se mueve con velocidad constante.
- Cuando frena disminuyendo su velocidad a razón de 3 m/s^2 .
- Cuando se rompe el cable que sostiene al ascensor y este cae libremente.

5. Un barco *A* se desplaza hacia el oeste con una velocidad de 20 millas por hora y otro barco *B* avanza hacia el norte a 15 millas por hora. Ambos se dirigen hacia un punto *O* del océano en el cual sus rutas se cruzan. Sabiendo que las distancias iniciales de los barcos *A* y *B* al punto *O* son, respectivamente, de 15 y de 60 millas, se pregunta: ¿A qué velocidad se acercan (o se alejan) los barcos entre sí cuando ha transcurrido una hora? ¿Y cuando han transcurrido 2 horas? ¿En qué momento están más próximos uno de otro?



6

Ejemplo de problemas de matemáticas

3. Calcular $\iint_D f(x,y) dx dy$ en cada uno de los siguientes casos:

a) $f(x,y) = 2x - y$ y $D = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : 1 \leq x \leq 4, 0 \leq y \leq 3\}$.

b) $f(x,y) = 4x^2 - y^2$ y $D = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq x\}$.

c) $f(x,y) = xy^2$ y $D = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : 0 \leq y \leq 1, y \leq x \leq y + 1\}$.

d) $f(x,y) = x^2 - y^2$ y $D = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : 0 \leq x \leq \pi, 0 \leq y \leq \sin x\}$.

e) $f(x,y) = xy$ y $D_1 = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : x^2/a^2 + y^2/b^2 \leq 1\}$; $D_2 = D_1 \cap \{y \geq 0\}$.

f) $f(x,y) = x^2 y^2$ y D la región del primer cuadrante comprendida entre las hipérbolas $xy = 1$, $xy = 2$ y las rectas $y = x$, $y = 4x$.

g) $f(x,y) = \sin(x)\sin(y)$ y $D = [0, \pi] \times [0, \pi]$

h) $f(x,y) = \frac{e^x}{y^3}$ y $D = [0, t] \times [1, t]$

7

Reflexiones previas...

En general, en los problemas que se les ha venido planteando en cursos previos se describen eventos, leyes, experimentos,... en los que los seres humanos o no aparecen, o bien son meros espectadores, o bien hacen cosas predeterminadas por el enunciado del problema.

En cambio, en muchos problemas de la vida real actuarán personas cuyas acciones no estarán predeterminadas de antemano sino que dependerán de decisiones y acciones propias de cada persona (y no vienen dadas en “la letra” de los problemas).

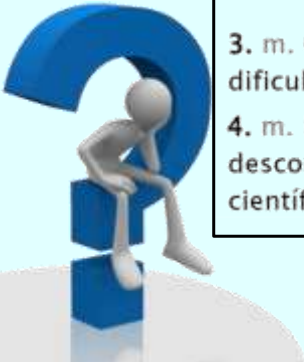
8

Reflexiones previas...

Es objetivo del curso hacer notar al alumno la diferencia entre el tipo de problemas que se ejemplificaban en las diapositivas previas y lo que son los problemas de la vida real y a los que se podrá ver enfrentado como profesional.

Como veremos más adelante, el profesional tendrá que enfrentarse a una variada tipología de problemas (entendiendo por tal la definición de la RAE que se muestra a continuación).

9



problema

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA

Del lat. *problēma*, y este del gr. πρόβλημα *problēma*.

1. m. Cuestión que se trata de aclarar.
2. m. Proposición o dificultad de solución dudosa.
3. m. Conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin.
4. m. Planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos.

10

En cualquier trabajo (así como en nuestra vida cotidiana) permanentemente nos vemos enfrentados a resolver problemas.



11

En cualquier trabajo (así como en nuestra vida cotidiana) permanentemente nos vemos enfrentados a resolver problemas.

La tipología de los problemas que deberemos enfrentar en el trabajo dependerá de cuál sea la organización en la que trabajamos y del rol que desempeñamos.

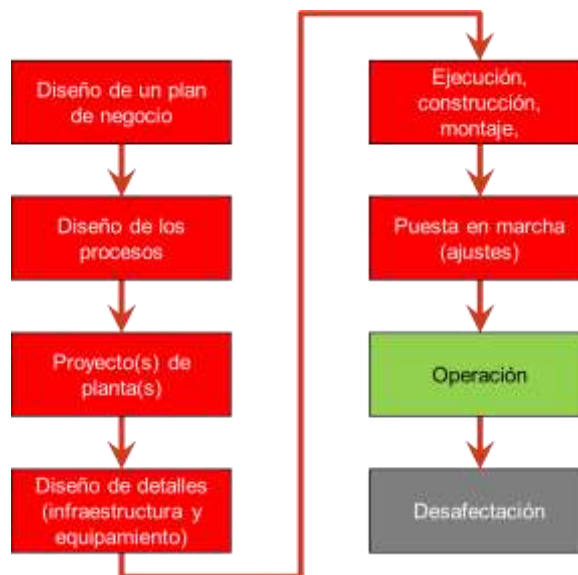
Hablando específicamente de problemas vinculados a los procesos de transformación, éstos serán diferentes si estamos en fase gestación, operación, o desafectación.

12

La clase pasada vimos...

13

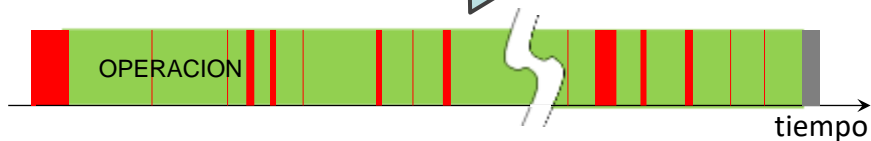
La "vida" de un proceso de transformación



14

La "vida" de un proceso de transformación

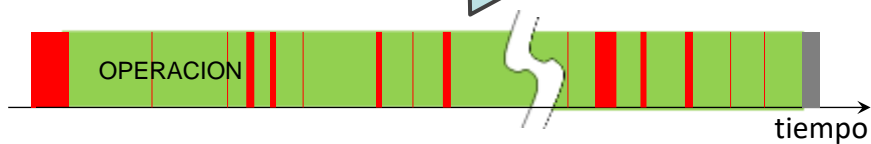
A lo largo de ese tiempo, la tipología de los problemas que irán apareciendo es muy variada y va cambiando



15

La "vida" de un proceso de transformación

¿Qué tipo de problemas deberá enfrentar el Ingeniero?

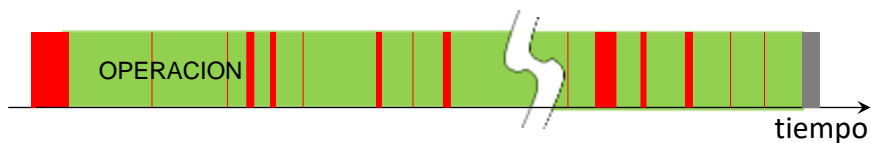


16

La "vida" de un proceso de transformación

Se requiere Ingeniería de Procesos en las diferentes fases de la "vida" del proceso.

- Fase "gestación"
- Fase "operación"
- Fase "desafectación"



17

Ingeniería de Procesos en la fase «gestación»



18

Ingeniería de Procesos en la fase «gestación»

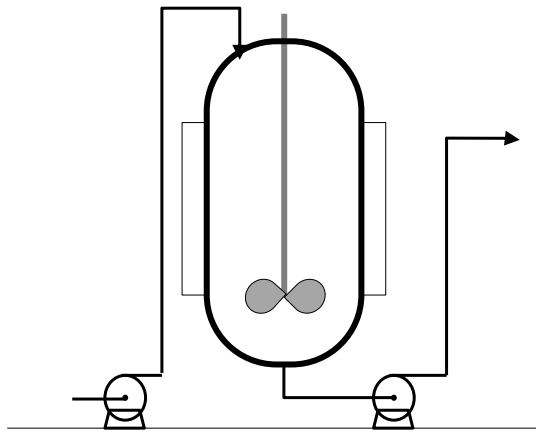
- Diseño del proceso o modificaciones al existente
- Proyecto de detalles
- Especificar insumos (materiales, energía)
- Especificar equipos (diseño/dimensionamiento/selección de equipos)
- Compra de equipos y contratación de servicios
- Supervisión de construcción y montaje
- Selección y capacitación de personal
- Puesta en marcha, ajustes y optimización
- ...

Y para esto, se necesita ingeniería de procesos
...entre otras cosas.

19

Ejemplo (de problemas **durante el diseño** de procesos)

¿Se acuerdan el ejemplo de proceso por lotes?

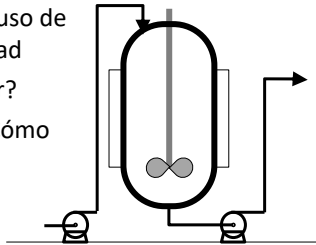


20

Ejemplo (de problemas **durante el diseño** de procesos)

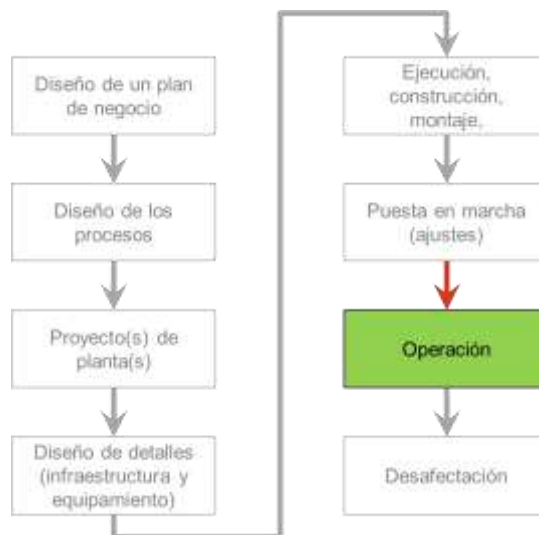
¿Qué cosas deberíamos definir al diseñar el reactor?

- Tipo de reactor (¿Batch o continuo?)
 - Tamaño
 - Geometría / Fondo / cabezal
 - Materiales
 - Espesor de las paredes
 - Diseño de vástago y paletas
 - Deflectores internos
 - Velocidad de giro / uso de reductor de velocidad
 - ¿Potencia del motor?
 - ¿Cómo calentar? ¿Cómo enfriar?
 - ¿Cómo se limpiará?
 - ¿A quién encargar su construcción?
 - ¿Dónde ubicarlo en la planta?
 - Diseño de tuberías que traen y que llevan fluidos, selección de bombas,..
 - ¿Cómo efectuar el montaje?
 - Diseño de los medios para suministrar los servicios requeridos.
- (entre varias otras más)



22

Ingeniería de Procesos en la fase «operación»



23

Ingeniería de Procesos en la fase «operación»

- Asegurar que la operación produce «resultados» dentro de especificaciones
 - Más allá de que las etapas de diseño, ejecución y puesta en marcha se hayan completado exitosamente y que la operación empiece produciendo los resultados, siempre puede haber (hay) desvíos por lo que será necesario ejecutar correcta y permanentemente:
 - la planificación, dirección y supervisión de la actividad,
 - el control de resultados,
 - la determinación de desvíos y la ejecución de acciones correctivas.

24

Ingeniería de Procesos en la fase «operación»

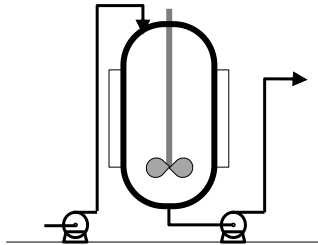
- Monitorear permanentemente que la salida (así como otras requerimientos – ej. productividad, costos, seguridad, ...) se correspondan a lo esperado
 - Monitorear permanentemente las entradas, las prestaciones de los equipos, el cumplimiento de los procedimientos... para tratar de detectar tempranamente cualquier desvío (que pueda afectar la velocidad de producción, la calidad, los costos, la seguridad, el medio ambiente, etc.)
 - Estar alertas ante posibles cambios de contexto (ej. deseos de los clientes y consumidores, precios, regulaciones, etc...)
 - Y en caso de observar apartamientos respecto a «lo que debería ser» determinar lo antes posible los ajustes a hacer (entradas, equipos, procedimientos) para llevar la situación a lo deseado, y luego velar por que se hagan dichos ajustes.
- ... para esto también se necesita ingeniería de procesos
...entre otras cosas.

25

Ejemplo (de problemas durante la operación)

La planta está operativa hace tiempo. Uds están a cargo de la operación. Imaginemos que pasan cosas como éstas:

- La bomba de carga dejó de funcionar súbitamente.
- Se rompe la bomba de descarga (con el reactor lleno)
- Se afloja y se cae la paleta del vástago del agitador (para peor, resulta que después de haber sido instalado construyeron una pared al lado y bloquearon el acceso a la boca de entrada de hombre).
- Cuando están lavando el reactor, les avisan que el líquido maloliente está saliendo por una cámara de desagüe en la oficina del dueño



26

Ejemplo (de problemas durante la operación)

La planta está operativa hace tiempo. Uds están a cargo de la operación. Imaginemos que pasan cosas como éstas:

- La bomba de carga dejó de funcionar súbitamente.
- Se rompe la bomba de descarga (con el reactor lleno)
- Se afloja y se cae la paleta del vástago del agitador (para peor, resulta que después de haber sido instalado construyeron una pared al lado y bloquearon el acceso a la boca de entrada de hombre).
- Cuando están lavando el reactor, les avisan que el líquido maloliente está saliendo por una cámara de desagüe en la oficina del dueño
- La DINACEA nos dice que las nuevas regulaciones prohíben tirar el agua de lavado por el desagüe como se venía haciendo desde siempre.
- El sindicato pide que en vez de un operario, se conforme un equipo de 2 personas dado el tipo de tareas que se realizan... y los costos harían que se perdiera la rentabilidad de ese producto.
- Un cliente se queja de que el último lote recibido no cumple especificaciones y Uds revisan los registros y encuentran que estuvo todo bien.

27

Ingeniería de Procesos en la fase «desafectación»

- Cuidar que las tareas de desafectación se realicen de manera segura y preservando al máximo el valor de los materiales, equipos e instalaciones desafectadas.
- Contribuir en la búsqueda de alternativas de uso para los materiales e infraestructura que se desafectan (re uso, valorización, venta,...)
- Asegurar que los materiales e infraestructura que no se puedan reusar se dispongan de manera segura minimizando el impacto ambiental y asegurando el cumplimiento de las regulaciones

28

En cualquier trabajo (así como en nuestra vida cotidiana) permanentemente nos vemos enfrentados a resolver problemas.

La tipología de los problemas que deberemos enfrentar en el trabajo dependerá de cuál sea la organización en la que trabajamos, del rol que desempeñamos.

Hablando específicamente de problemas vinculados a los procesos de transformación, (como vimos) éstos serán diferentes si estamos en fase gestación, operación, o desafectación.

Sin embargo, todos los problemas (independiente de su tipología) se pueden clasificar según:

29

Tipos de «Problemas»

Podemos clasificar los “problemas” según:

- frecuencia de ocurrencia
- si son para “innovar” o para “corregir un desvío”
- los tipos de habilidades/conocimientos requeridos para su resolución
- las condiciones del contexto en el que estamos

30

Tipos de «Problemas» (según la frecuencia de ocurrencia)



**PROBLEMAS
RUTINARIOS**



**PROBLEMAS
NUEVOS**

31



PROBLEMAS RUTINARIOS

Los problemas rutinarios son los que aparecen (se repiten) de tanto en tanto.

Basta con aprender a resolverlos (una vez) y a tener **memoria** para recordar esa “pieza de conocimiento adquirido”, para poder resolverlos siempre.

Más aún... tal vez hasta existan recetas / procedimientos escritos o tutoriales en la web que digan cómo resolverlos de la mejor manera (y ni siquiera tengamos que esforzarnos mucho la primera vez).

32

Los problemas nuevos son problemas a los que nunca nos habíamos enfrentado antes.



PROBLEMAS NUEVOS

La solución no estará en “nuestra memoria” y tampoco estará “publicada” en lugar fácilmente accesible.

Deben ser resueltos a través de la conjunción de varias “piezas” de **conocimiento** y de **imaginación**.

El desarrollo de la “imaginación” se acrecenta con el ejercicio que supone el enfrentarse a problemas nuevos.

33

Tipos de «Problemas» (según su propósito)

Búsqueda de algo nuevo o de un cambio para mejorar la situación



Corrección de un “malfuncionamiento” o desvío observado



34

Tipos de «Problemas» (según su propósito)

Búsqueda de algo nuevo o de un cambio para mejorar la situación

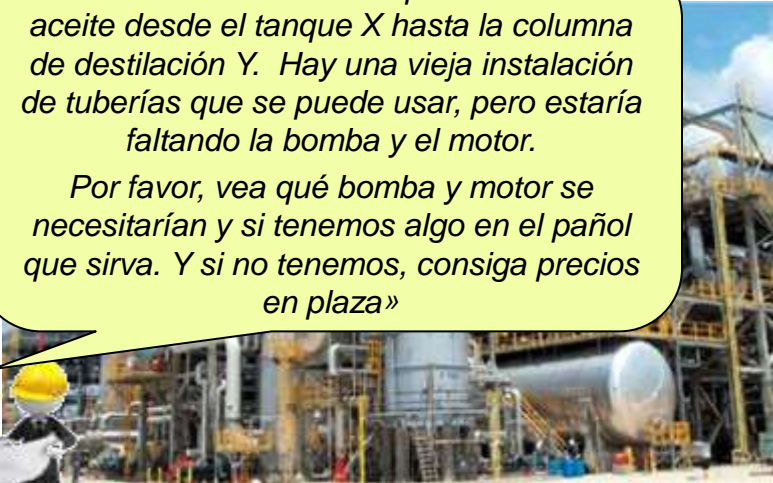

Corrección de un “malfuncionamiento” o desvío observado

Ejemplos: diseño de equipos para un proyecto de una planta nueva o para mejoras en una planta existente, **modificaciones en procedimientos operativos (sin modificación de equipos)**

35

«Necesitamos una bomba para bombear el aceite desde el tanque X hasta la columna de destilación Y. Hay una vieja instalación de tuberías que se puede usar, pero estaría faltando la bomba y el motor.

Por favor, vea qué bomba y motor se necesitarían y si tenemos algo en el pañol que sirva. Y si no tenemos, consiga precios en plaza»



36

¿Como hacer para que el N_2 reaccione con el H_2 ?



37

"Ingeniera, ¿Qué tipo de bomba me recomienda para impulsar la grasa desde el blanqueador al filtro? Como Ud sabe, la grasa fundida es muy viscosa, y ésta va con algo de arcillas de blanqueo que son abrasivas... Ah! ..y si se enfría por debajo de 40 grados solidifica."



38

Tipos de «Problemas» (según su propósito)

| | |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Búsqueda de algo nuevo o de un cambio para mejorar la situación | Corrección de un "malfuncionamiento" o desvío observado |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|

Ejemplos: diseño de equipos para un proyecto de una planta nueva o para mejoras en una planta existente, modificaciones en procedimientos operativos (sin modificación de equipos)

39

Encontré todo bien, excepto por una mancha de aceite en el piso. Me parece que es el reductor que rompió el sello.



40

«Ingeniero, el rendimiento del proceso ha caído del 98% al 95%. Por favor vea cuál es el problema y corríjalo».



EL JEFE

EL INGENIERO

41



42



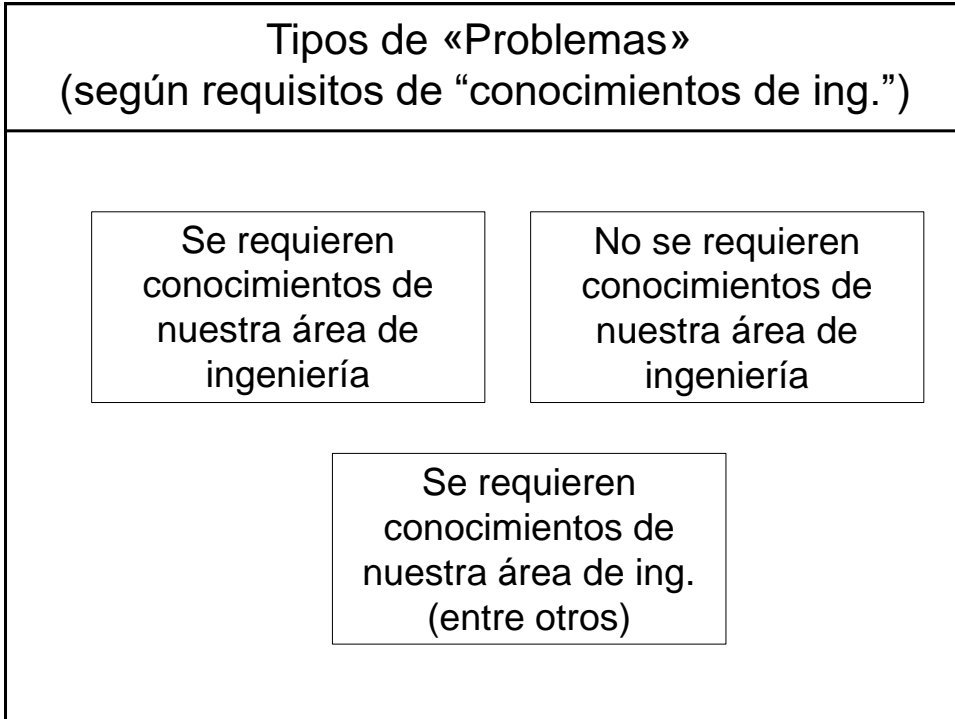
43



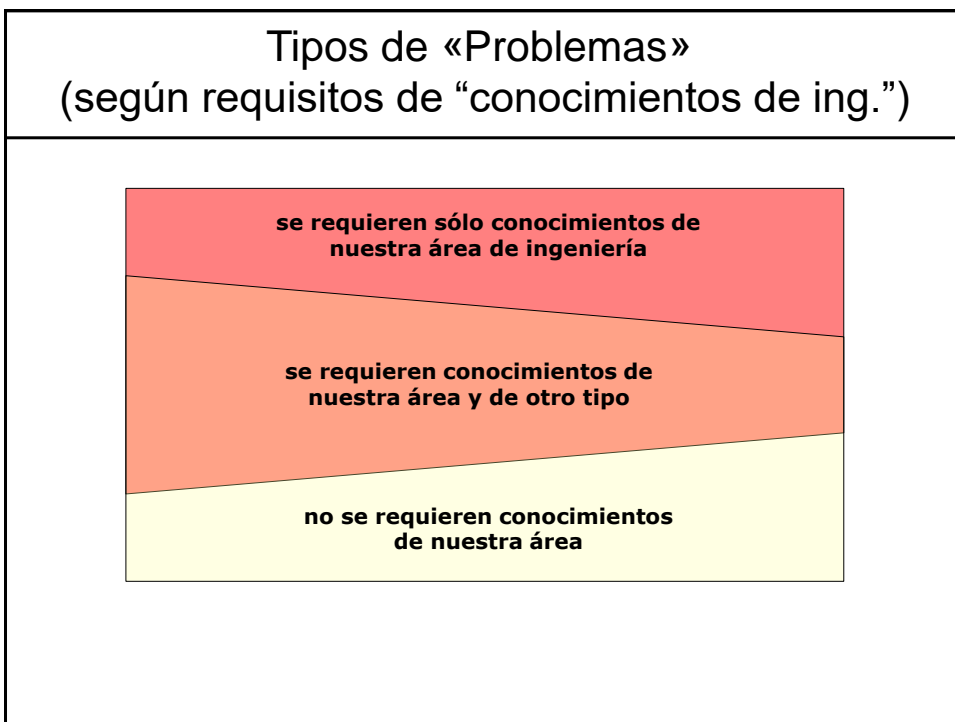
44



45



46



47

Tipos de «Problemas» (según requisitos de “cálculo”)

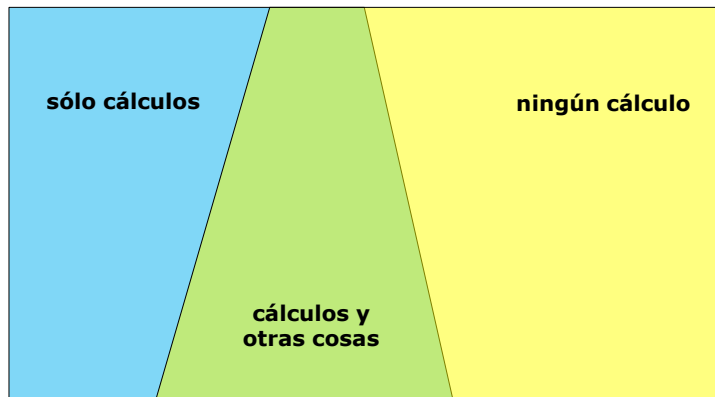
Para resolver se
requiere sólo hacer
cálculos

No se requiere hacer
cálculos para resolver

Se requieren cálculos
pero no sólo cálculos

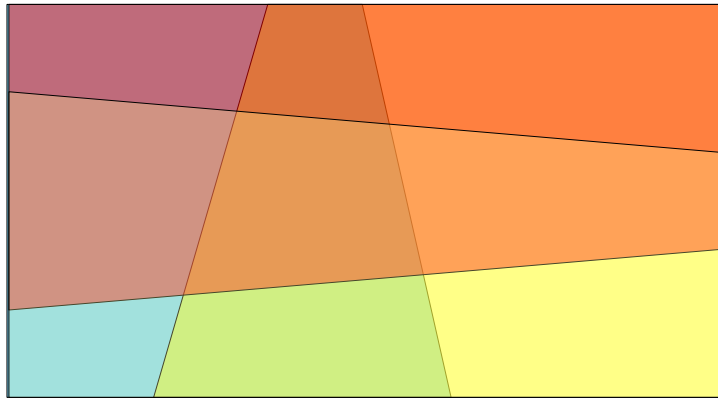
48

Tipos de «Problemas» (según requisitos de “cálculo”)



49

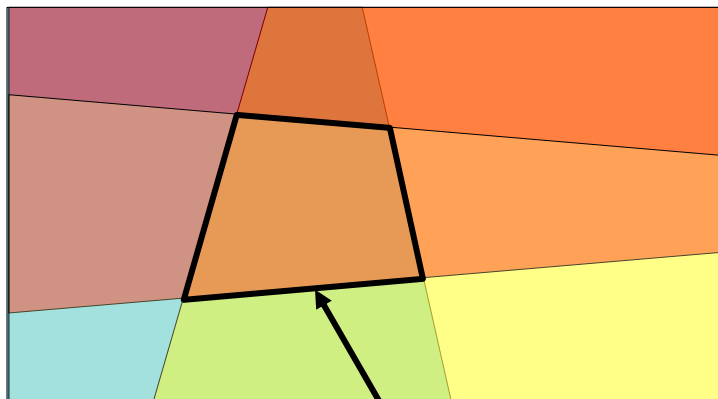
Tipos de «Problemas» (según requisitos para ser resueltos)



El mix de los problemas a los que se verá enfrentado el Ingeniero en particular, dependerá de qué tipo de actividad desarrolle

50

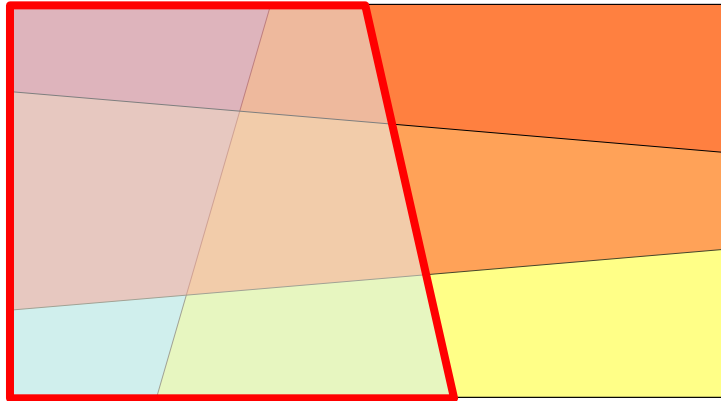
Tipos de «Problemas» (según requisitos para ser resueltos)



Problemas que
requieren "de todo"

51

Tipos de «Problemas» (según requisitos para ser resueltos)



Problemas que requieren de cálculo

52

Los problemas de cálculo son una parte importante de las “dificultades a vencer” para convertirnos en buenos Ingenieros...

... y la mayoría de las pruebas en facultad están repletas de problemas numéricos.



53



54

Tipos de «Problemas» (según el contexto)

No siempre, pero muchas veces...

... nos veremos enfrentados a problemas “**bajo presión**”.

- por las implicancias que tiene el acertar o errar
- por la urgencia requerida para resolver el problema
- por factores personales (ajenos al problema en sí)

55



56



57

Un comentario...

Lo que vimos hasta ahora fue meramente informativo.

Cuando nos enfrentemos a un problema de nada servirá clasificarlo según su tipología, sólo importará resolverlo.

De todas maneras, para “aprender” a encararlos es bueno saber con qué nos podemos llegar a enfrentar y qué set de habilidades requeriremos “dominar” para cada tipología.

58

**Encare de la
Resolución de
Problemas**

59

¿A qué tipo de «Problemas» nos referimos?

¡¡¡ a cualquier problema !!!

- Problemas de cálculo puro, problemas que no implican sólo cálculos, o directamente, que no involucran nada de cálculo
- Problemas que requieren sólo de conocimientos propios de la profesión; o que requieren de otras habilidades
- Problemas asociados a la etapa de diseño y ejecución de un “proyecto”, o asociados a la operación de la planta o de otras actividades del negocio.
- ...o a cualquier otro problema de cualquier disciplina (e incluso problemas en el ámbito particular)

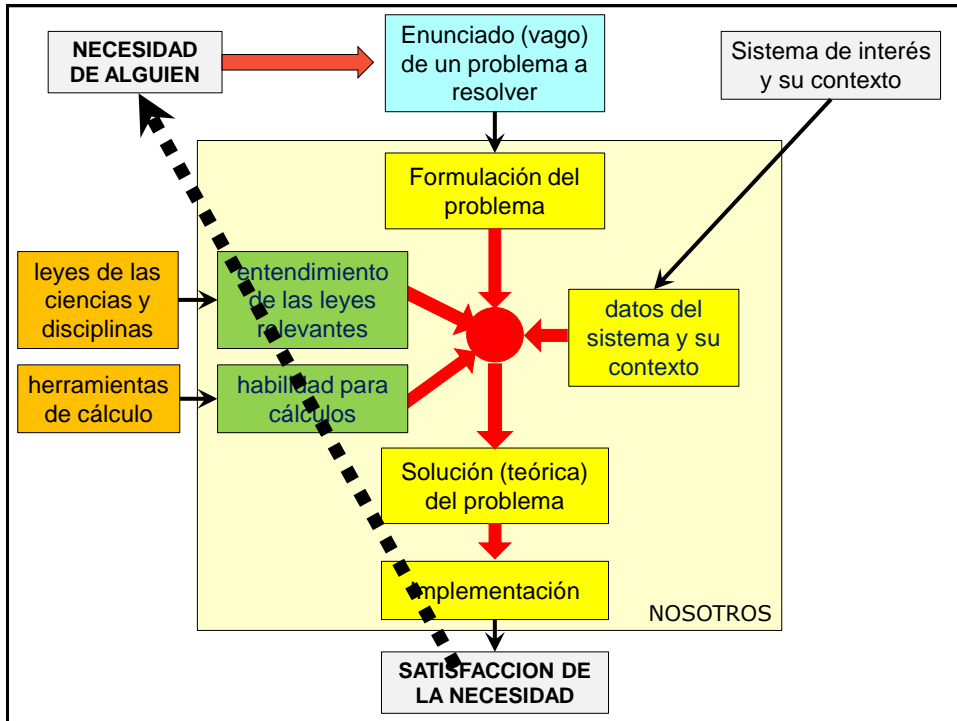
60

La tarea del “resolvedor” de problemas

Partiendo del enunciado de un problema (generalmente definido vagamente) tal como la necesidad de un “cliente”, y de un set de datos experimentales, los “profesionales” pueden llegar a establecer y entender todos los elementos de las ciencias y disciplinas subyacentes que son relevantes al problema y usar dicho entendimiento para crear un plan de acción y un set de especificaciones detalladas que, si se implementan, lograrán satisfacer la necesidad (con un resultado financiero pronosticado).

Adaptado de una cita del libro “Chemical Engineering Design” de Gavin Towler y Ray Sinnott, Ed. Elsevier.

61



62

Pasos para intentar la Solución de Problemas

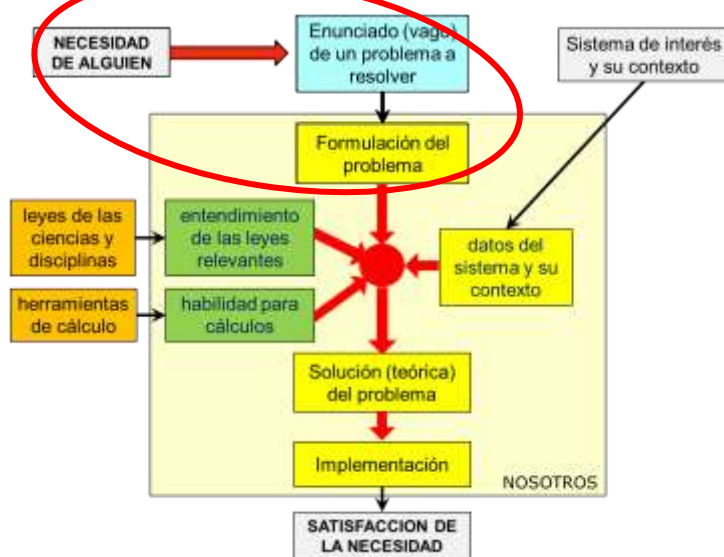
1. Asegurarse de tener bien definido el «Problema»
2. Conseguir datos requeridos y gestionarlos correctamente
3. Analizar evidencia, teoría y experiencia
4. A partir de #1 - 3, establecer el objetivo que deberá satisfacer la «Solución»
5. Formular “alternativas de solución” y compararlas sobre la base del mismo conjunto de suposiciones
6. Seleccionar la mejor alternativa
7. Implementar la alternativa elegida
8. Evaluar los resultados (¿se solucionó el problema?)
9. Si no se solucionó el problema según lo esperado,

63

Asegurarse de tener bien definido el «Problema»

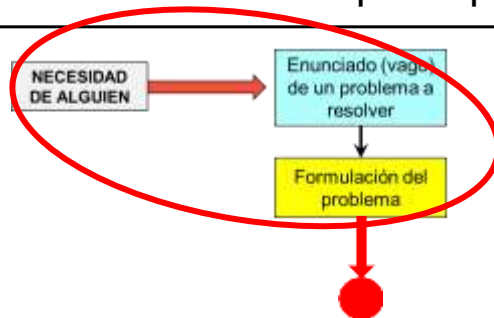
64

Todo empieza por....

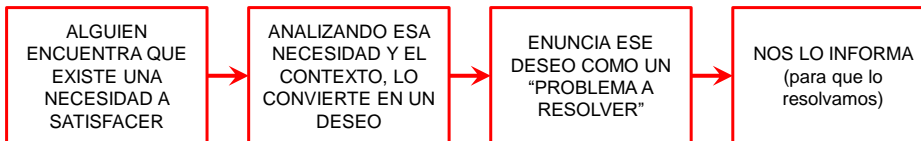


65

Todo empieza por....



Secuencia de pasos...



66

"El sistema de control de temperatura del agua caliente dejó de funcionar. Hace días que no estamos pudiendo controlar la temperatura. ¿Podrían repararlo?"



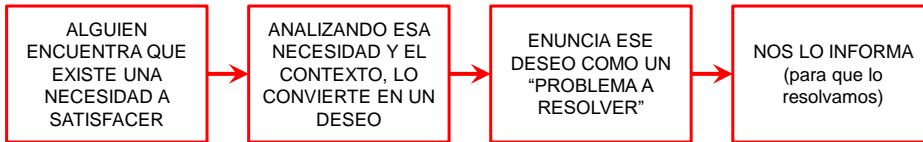
EL JEFE DE PRODUCCIÓN



EL JEFE DE MANTENIMIENTO

67

Repasando la secuencia de pasos...



Hay que tener cuidado con...

1. El cliente (quien nos plantea la necesidad) puede no haber hecho un correcto análisis y lo que desea no va a satisfacer su necesidad
2. El cliente puede haber formulado un enunciado de su problema que no se corresponde perfectamente con lo que desea
3. La comunicación del "problema a resolver" puede ser defectuosa (por causas asignables al mensajero, al receptor, o a ambos)

... por eso, no está demás (si se puede) intentar conocer la necesidad real para asegurarnos que lo que se nos pide solucionará el problema real

68

Repasando la secuencia de pasos...



"El cliente" nos convoca recién cuando llega a este punto...

...pero "el cliente" puede haberse equivocado en su análisis previo

Antes de "hacer nada" asegurémonos que "entendemos la letra"

... por eso, no está demás (si se puede) intentar conocer **la necesidad real** para asegurarnos que lo que se nos pide solucionará el problema real

69

Sobre las dificultades de comunicación...

OBJETIVOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Contribuir para que en su pasaje por este curso el alumno:

- desarrolle la capacidad de comunicar sus ideas en forma correcta y concisa, tanto oralmente como por escrito, preocupándose por el grado de entendimiento que consigue en el interlocutor, espectador y/o lector
- desarrolle su espíritu crítico para con la evaluación de la información recibida de cualquier fuente
- desarrolle su capacidad de imaginación para la búsqueda de soluciones a problemas nuevos
- entienda que más allá de las buenas intenciones y del esfuerzo, el profesional será evaluado en función del grado de satisfacción que el resultado de su trabajo provoque en su cliente
- entienda que además de los conocimientos científico-técnicos que se le enseñan de manera específica será necesario que a lo largo de su formación desarrolle otras habilidades

70

Sobre las dificultades de comunicación...

OBJETIVOS DE COMPETENCIAS A DESARROLLAR

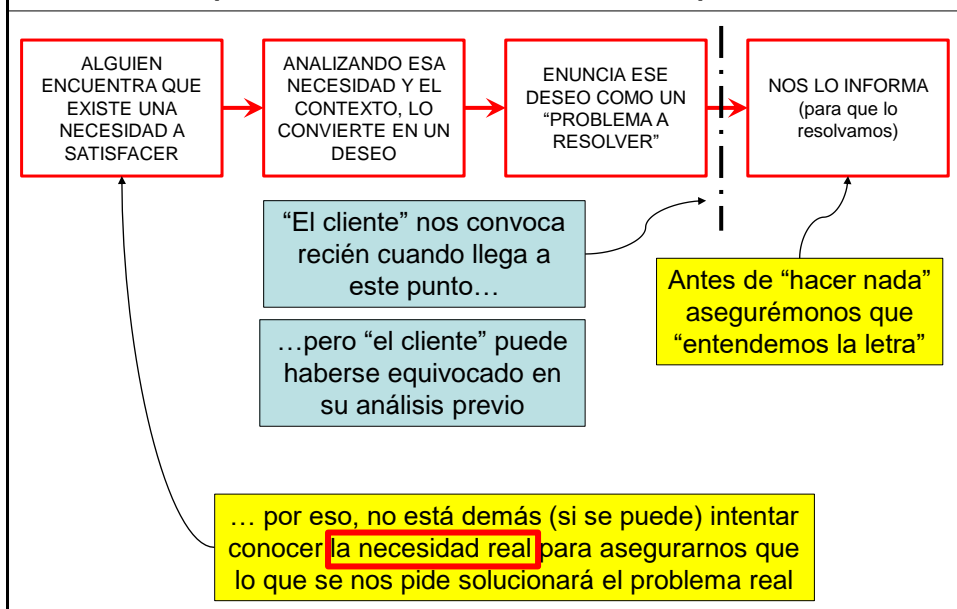
Contribuir para que en su pasaje por este curso el alumno:

- Otra competencia importante es la capacidad de entender al otro.
- En una diapositiva previa destacamos la “comprensión lectora”; que no figura en este listado porque se considera “ya desarrollada” en niveles preuniversitarios
- Sin embargo, venimos notando dificultades de comprensión lectora en muchos estudiantes

de
otras

71

Repasando la secuencia de pasos...



72

Aclaración

En estas diapositivas llamamos “cliente” a quien tiene un problema y nos convoca para que nosotros lo resolvamos.

La figura de “cliente” debe ser entendida con sentido amplio: puede ser alguien que efectivamente contrata o pretende contratar nuestros servicios, algún superior jerárquico en nuestro empleo, un profesor que nos está evaluando, un amigo o familiar o cualquier persona que sienta que tiene una necesidad y piense que nosotros podremos ayudarlo (incluso nosotros mismos).

73

Ejemplo

*“El sistema de control de temperatura del agua caliente dejó de funcionar. Hace días que no estamos pudiendo controlar la temperatura.
¿Podrían repararlo?”*



EL JEFE DE
PRODUCCIÓN

EL JEFE DE
MANTENIMIENTO

74

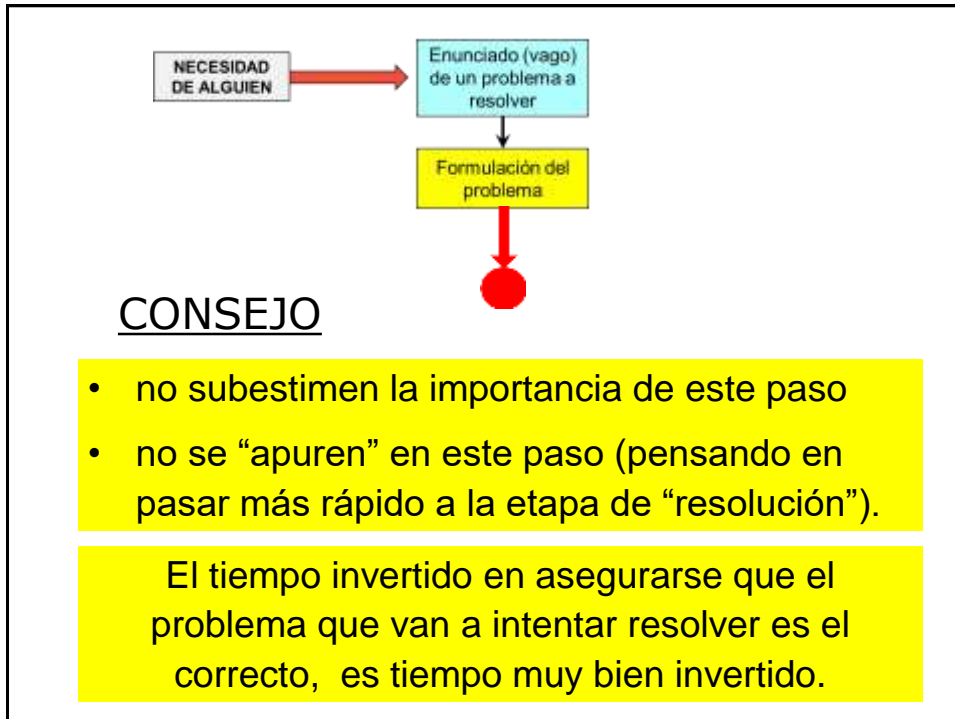
Algunas reflexiones...

«Más importante que disponerse a responder la pregunta que va surgiendo es verificar primero que se ha identificado correctamente el problema que realmente importa.»

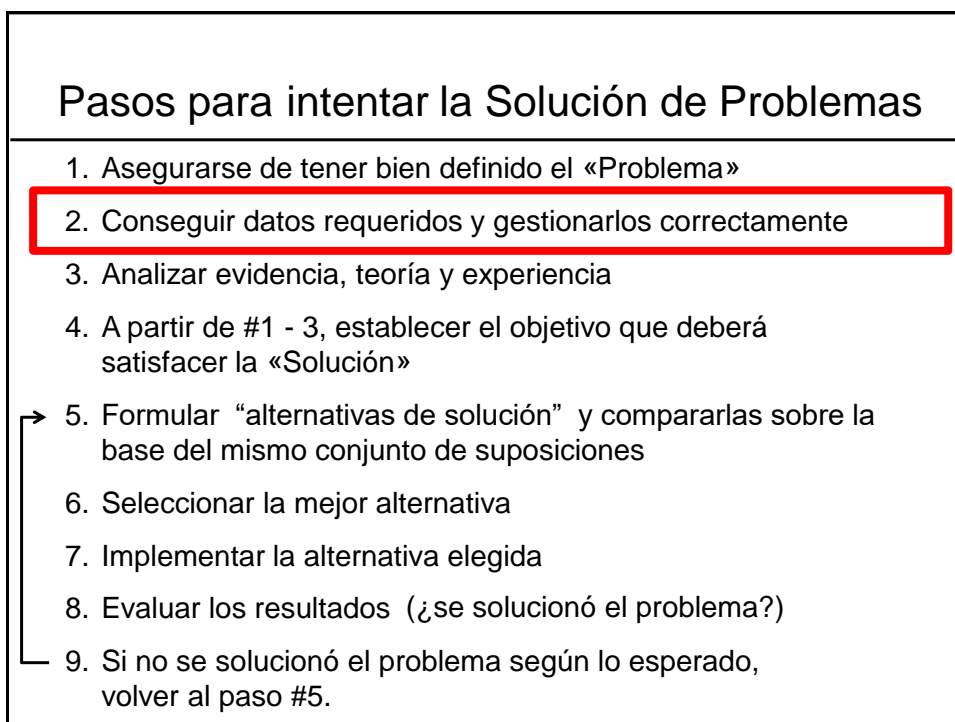
«La mera formulación de un problema es a menudo mucho más importante que su solución, la cual puede ser simplemente una cuestión de habilidades matemáticas o experimentales.»

(Albert Einstein)

75



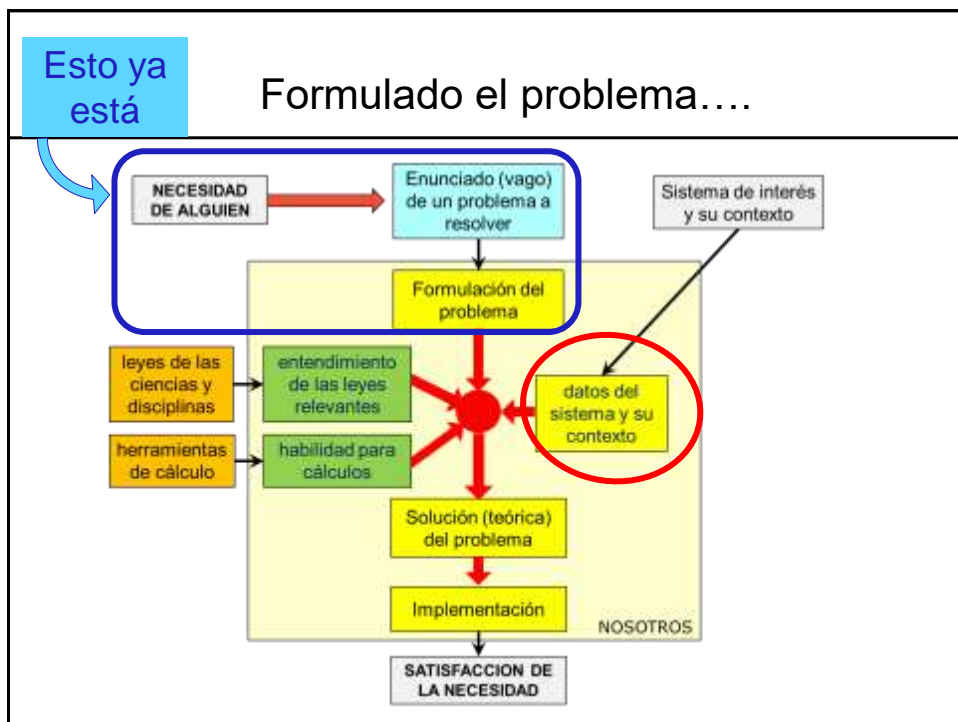
76



77

Conseguir los datos
necesarios y gestionarlos
correctamente

78



79

Gestión de Datos / Información

1. Saber qué datos / información se necesita
2. Saber cuáles son las posibles fuentes para conseguir esos datos / información
3. Conseguir los datos / información
4. Preocuparnos por la calidad de los datos / información que terminaremos usando para resolver el problema

80

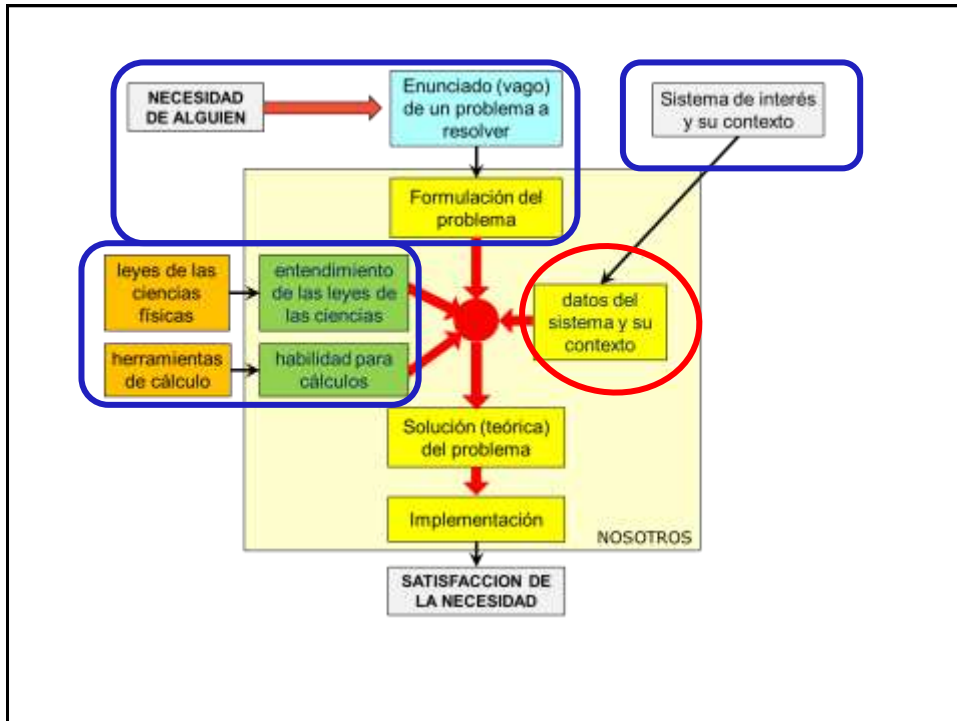
Gestión de Datos / Información

1. Saber qué datos / información se necesita

Esto requiere

- entender el problema
- conocer el contexto y
- saber sobre la materia de que trata el problema

81

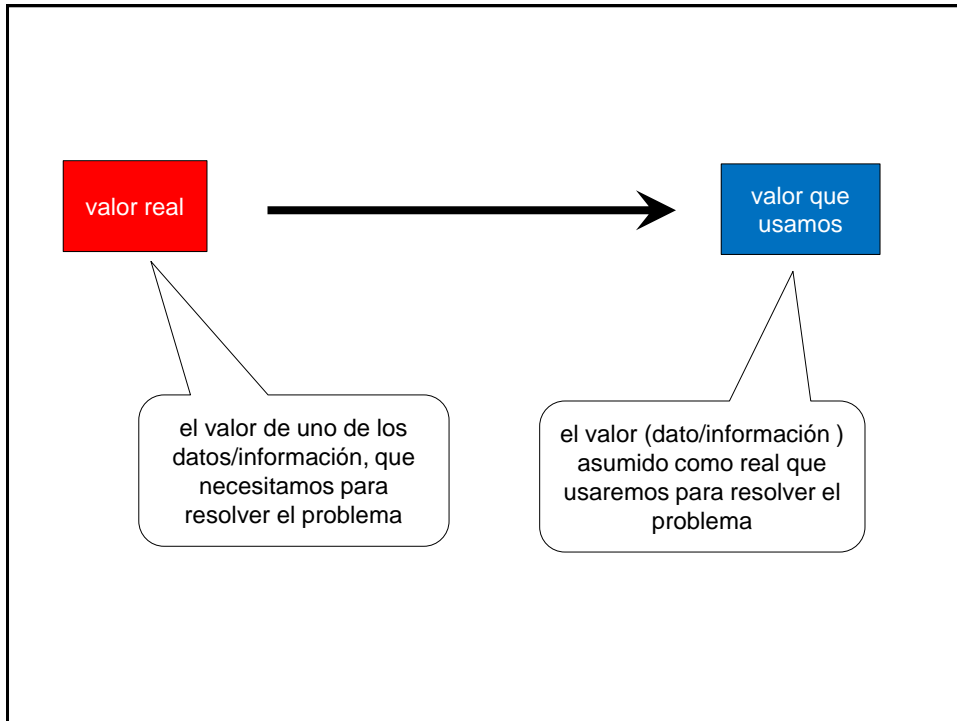


82

Gestión de Datos / Información

1. Saber qué datos / información se necesita
2. Saber cuáles son las posibles fuentes para conseguir esos datos / información
3. Conseguir los datos / información
4. Preocuparnos por la calidad de los datos / información que terminaremos usando para resolver el problema

83



84

Gestión de Datos / Información

1. Saber qué datos / información se necesita
2. Saber cuáles son las posibles fuentes para conseguir esos datos / información
3. Conseguir los datos / información
4. Preocuparnos por la calidad de los datos /
¿El dato / información necesaria cuando se puede llegar a conocer?

85

Si el dato / información
necesaria
se puede llegar a conocer...

Nos debemos ocupar de
conseguir su valor real.

86

Consideraciones “al margen”...

En general, hasta ahora en los problemas planteados en las pruebas los datos son aportados junto con sus enunciados. A medida que avancen en la carrera se les irán planteando problemas/trabajos abiertos donde los datos los debe conseguir el alumno.

No saber qué datos son necesarios para resolver el problema es una muestra de falta de conocimientos básicos (y como tal se evalúa).

Estén preparados para que en nuestras (y otras pruebas) se les aporten datos que no sean necesarios.

87

Pero... y
si el dato / información
necesaria
no se puede llegar a conocer a
tiempo...
o nunca...
o no existe?

88

Falta de acceso a los datos

Puede ocurrir que algún o algunos datos necesarios no se puedan conocer o que ni siquiera existan.

Ejemplos:

- Propiedades de cosas inaccesibles
- Valores de propiedades a futuro
- Probabilidades de ocurrencia de diferentes eventos

Puede ocurrir que dudemos de los datos / información que nos dan las fuentes disponibles

89

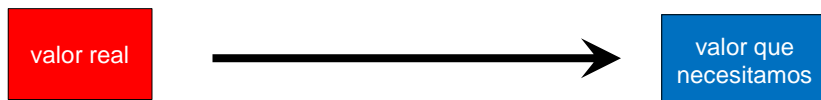
Falta de acceso a los datos

Ante situaciones como éstas (si no queremos abandonar el intento de resolver el problema) deberemos usar estimaciones para los datos no disponibles.

Podremos usar un valor estimado o un rango de valores probables, pero en cualquier caso existirá un riesgo de error asociado (que también deberá ser considerado a la hora de informar esos datos, y a la hora de validar los resultados obtenidos a partir de ellos)

90

Circuito de la información



¿Cómo nos hacemos del dato / información para usarlo en la resolución del problema?

Muchas veces no podemos acceder directamente al valor real ni a su estimación

pero otras personas sí...

... en ese caso recurrimos a una "fuente"

91

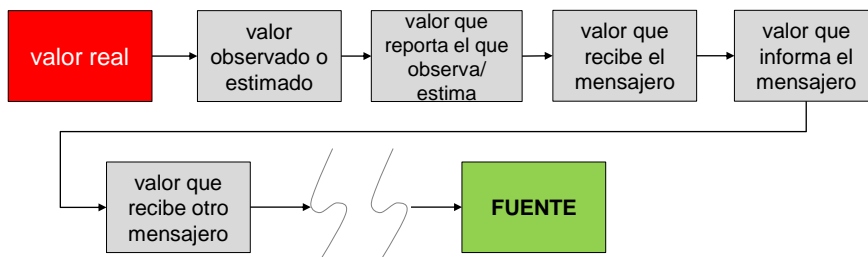
Circuito de la información



... en ese caso recurrimos a una "fuente"

92

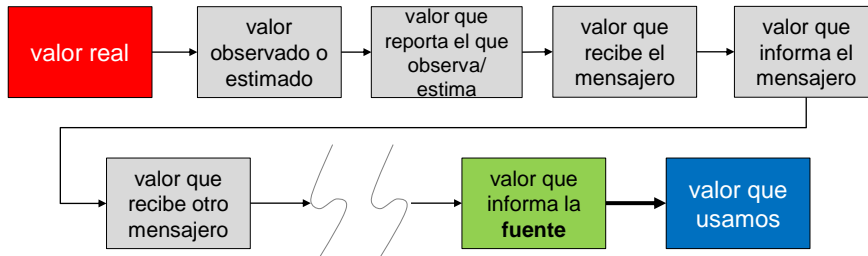
Circuito de la información



Pero... la fuente también puede necesitar otros intermediarios para acceder al dato / información.

93

Circuito de la información

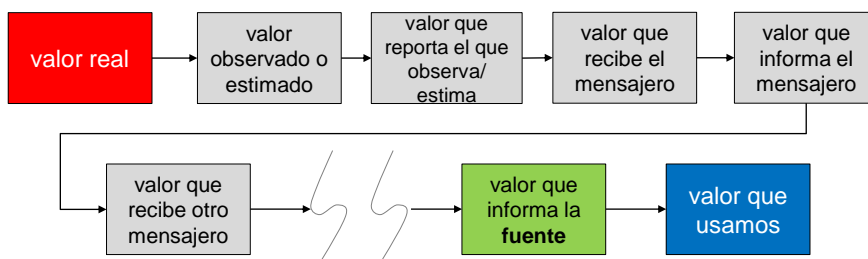


Pero... la fuente también puede necesitar otros intermediarios para acceder al dato / información.

NOTA: Este diagrama es aplicable a cualquier dato o información –no sólo a valores numéricos que se miden con instrumentos de medición-.

94

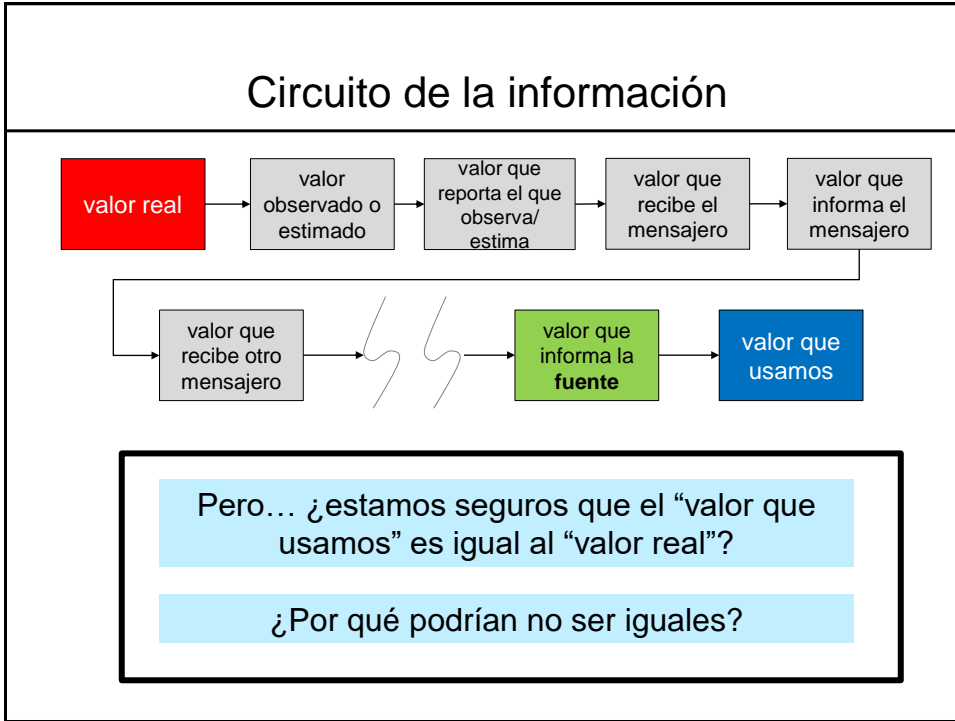
Circuito de la información



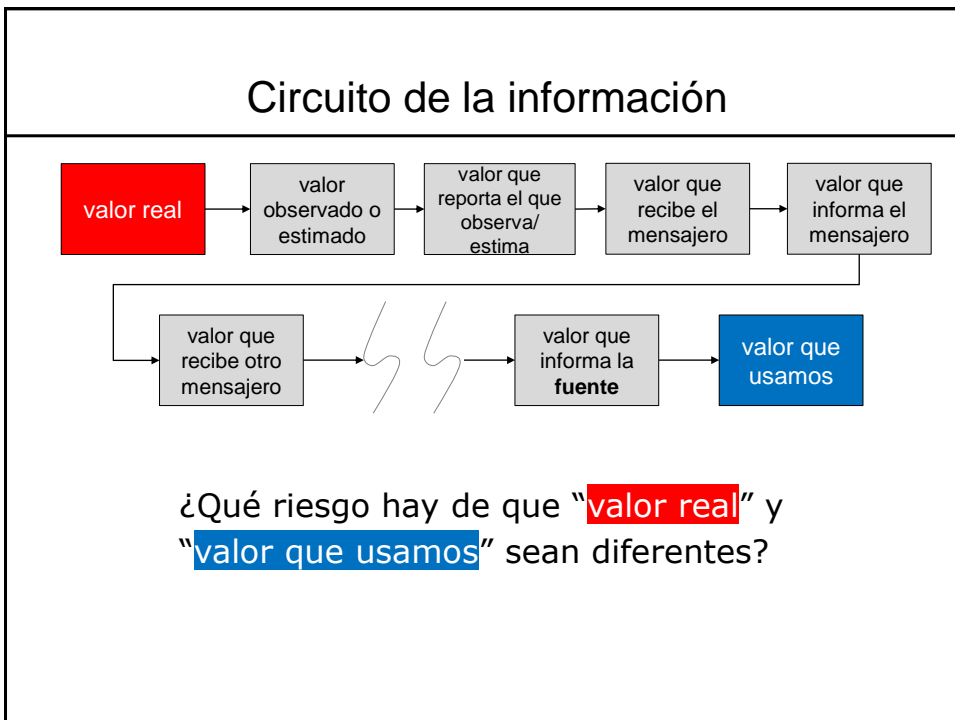
Es deseable que el "valor que usemos" sea igual al "valor real"

Si el "valor que usamos" no es igual al "valor real" nos exponemos a no resolver bien el problema.

95

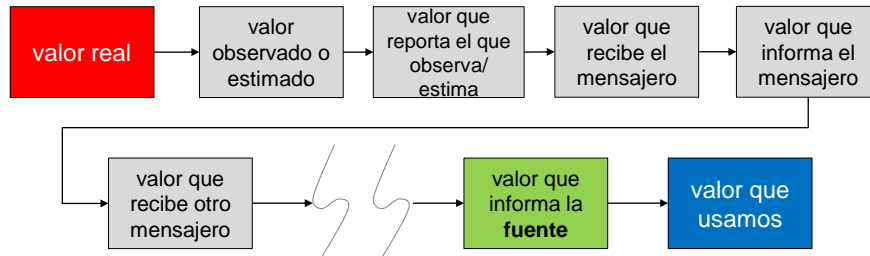


96



97

Circuito de la información

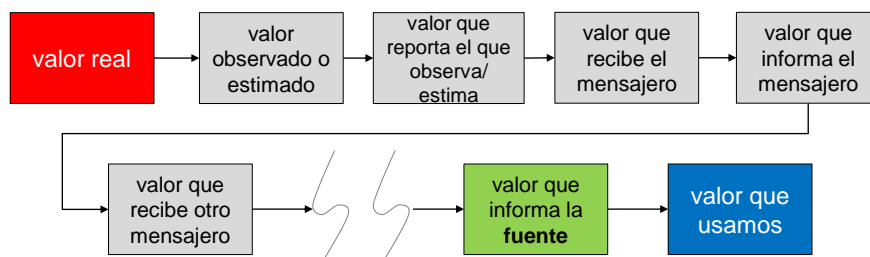


Posibles tipos de error:

- Instrumento mide mal
- El que observa, no observa bien
- El que estima, estima mal
- Alguno de los eslabones informa mal
- Alguno de los eslabones interpreta mal

98

Circuito de la información

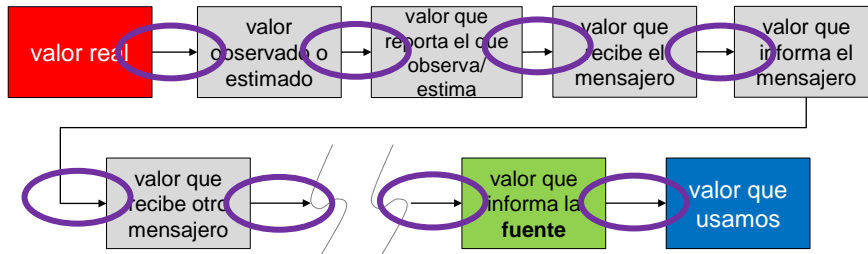


Posibles motivos de la ocurrencia de esos errores:

- Errores involuntarios
- Incompetencia de los actores
- Falta de interés
- Mala fe

99

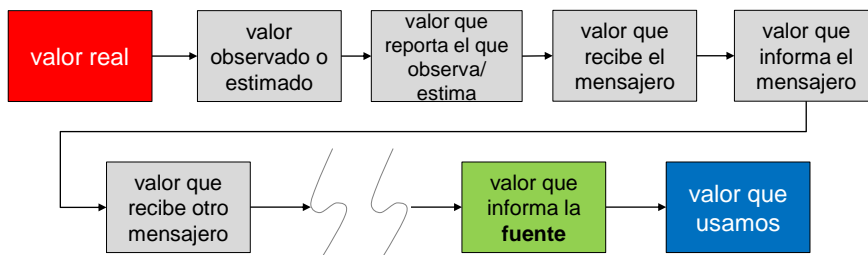
Circuito de la información



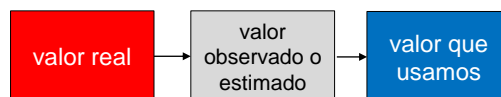
- Muchas posibles causas que provoquen error
- Nuestra interacción es sólo con "la fuente"

100

Circuito de la información



Obviamente, cuanto menos "intermediarios" haya menores serán las chances de error... Idealmente:



Pero mientras no podamos acceder directamente al valor, es crítico la elección y evaluación de las "fuentes" de información.

101