



Abordaje de problemas y modelado matemático

1. Suponga que a los efectos de un cálculo necesita conocer la masa de un objeto. Ud. pesa el objeto en una balanza hasta la décima de gramo. El peso obtenido es 233,4 g. Su cliente le pide el dato en onzas (1 onza = 28,349523125 g) y Ud. informa: 8,233 onza (mantiene las 4 cifras significativas). El cliente le pide mayor precisión, y entonces Ud. consigue una balanza de precisión hasta la centésima de gramo y el peso que obtiene es: 233,44 g. Ahora, informa al cliente que el peso es 8,2344 onzas (ganó una cifra significativa). Luego de enviar a su cliente el segundo resultado, éste le increpa pidiéndole explicaciones de “por qué el peso con 5 cifras significativas (8,2344 onza) cae fuera del rango de incertidumbre que suponía el valor anterior con 4 cifras (8,233)”.

¿Qué respondería Ud. a su cliente?

2. Explique qué factores pueden influir en los márgenes de error adjudicados a las variables, constantes, etc. que un ingeniero puede utilizar en su trabajo (mencione por lo menos 3 factores).

3. Es necesario comprar un termómetro para el laboratorio, para poder conocer la temperatura de cierta sustancia que interviene en una técnica analítica que Ud. está desarrollando y que se usará rutinariamente. Consultado, el proveedor ofrece dos termómetros diferentes: el termómetro A (es el más económico y tiene una apreciación de 1 °C) y el termómetro B (que tiene una apreciación de 0,1°C pero que cuesta el doble que A). Por las condiciones de uso, se estima que en cualquier caso el termómetro tendrá una vida útil de 1 año y habrá que reponerlo todos los años ¿Cuál de los dos termómetros elegiría Ud.? ¿De qué depende su elección?

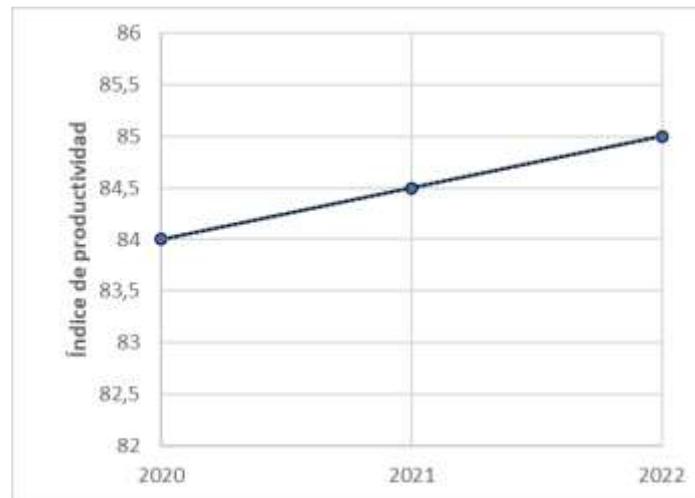
4. En ocasiones nos enfrentamos a problemas para los que tenemos que usar datos inciertos. Un tipo de incertidumbre puede deberse a que desconfiamos de la fuente de la cual obtuvimos el dato.

- 1) Mencione otras dos posibles fuentes de incertidumbre en los datos
- 2) Suponga que tiene que dar respuesta a un problema planteado por un cliente pero que no ha podido conseguir el 100% de los datos necesarios con el 100% de certeza. El cliente está esperando su respuesta para tomar una decisión. ¿Cómo procedería Ud. para optimizar la calidad del servicio al cliente?

5. El ingeniero responsable de la producción hizo una presentación al Directorio en relación a las medidas que había venido tomando para mejorar la productividad desde

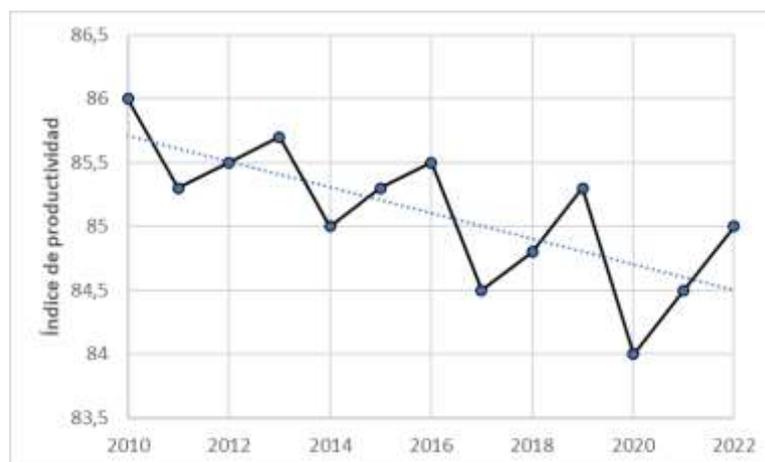


que tomó ese puesto en el año 2020 y presentó el siguiente gráfico para demostrar el éxito alcanzado:



Sus conclusiones fueron ***“las medidas adoptadas fueron exitosas y dada la tendencia, se puede asegurar que de mantener la aplicación de esas medidas la productividad seguirá aumentando”***.

Uno de los directores discrepó con esas conclusiones. No puso en duda los números de los últimos 3 años, pero presentó el gráfico de evolución desde 2006.



Concluyó que tres años de crecimiento seguido no significan nada porque eso ya ha pasado en años anteriores y sin embargo luego de esa supuesta mejoría de 3 años siempre sobrevino una caída importante. Sostuvo que, de hecho, como se puede ver en este gráfico, la productividad viene en paulatino descenso desde 2010 (línea de tendencia punteada) y que los últimos 3 años son peores que los respectivos 3 anteriores. Su conclusión fue que ***“el gráfico muestra que las medidas adoptadas no***

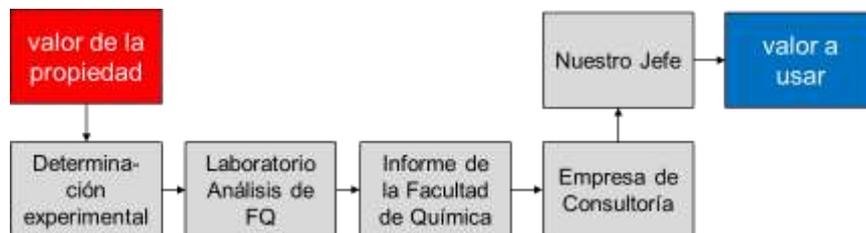
	<p>Introducción a la Ingeniería de Procesos</p> <p>Repartido 2</p>	<p>Año : 2023</p>
---	--	-------------------

“pudieron revertir la tendencia decreciente” (por lo que no aprobó la gestión del ingeniero en materia de productividad).

Considere sólo las conclusiones resaltadas en cursivas y negritas. Ambas son contradictorias por lo que no pueden ser ambas 100% correctas. Diga cuál de las opciones siguientes cree más aplicable al caso y fundamente:

- a) Tiene razón el ingeniero y el director está equivocado
- b) Tiene razón el director y el ingeniero está equivocado
- c) No tiene razón ninguno de los dos
- d) Los dos tienen parte de razón
- e) Ninguna de las anteriores

6. Para resolver nuestro problema, tenemos que usar el valor de cierta propiedad química de una determinada sustancia. Como no lo encontramos en la bibliografía disponible le contamos a nuestro Jefe y él nos dice que él se encarga. Días después nuestro Jefe nos pasa el dato del valor a usar que obtuvo de la siguiente manera: le preguntó a una empresa de consultoría que le da servicios en temas de calidad, ésta hizo el pedido de análisis a la Facultad de Química, que asignó el trabajo a un Laboratorio específico de la Facultad (ver diagrama siguiente):



¿Cuál considera Ud. que es la fuente del dato que Ud usó?

7. Experimentalmente se encuentra que la cantidad de calor tomada (o cedida) por un cuerpo es directamente proporcional a su masa y al aumento (o disminución) de temperatura que experimenta. La constante de proporcionalidad correspondiente es una propiedad característica del material que constituye el cuerpo en cuestión y se denomina “calor específico”.
- a) ¿El calor específico es una propiedad intensiva o extensiva?
 - b) ¿Cuáles son las unidades del calor específico?

	<p>Introducción a la Ingeniería de Procesos</p> <p>Repartido 2</p>	<p>Año : 2023</p>
---	--	-------------------

8. En la ecuación que expresa la 3ª ley de Kepler ($T^2 = k R^3$) ¿cuáles son las unidades de k?
9. Un reactor cilíndrico debe tener un volumen V y tiene que ser construido con un material A en su pared lateral y otro material B en las bases. El material A cuesta α $\$/m^2$ y el material B cuesta β $\$/m^2$.
- ¿Cuál sería el diámetro del reactor (d) que minimiza el costo total de materiales?
 - ¿Cuál sería el costo de materiales mínimo?
 - Analice la consistencia dimensional en las ecuaciones usadas

10. En una planta donde se fabrican raciones para animales se utilizan los ingredientes A, B y C para producir tres productos: High Quality, Premium y Ultra Premium con las siguientes composiciones masa/masa:

Ultra Premium = 80% A, 15% B, 5% C

Premium = 50% A, 30% B, 20 % C

High Quality = 60% B, 30 % C, 10% A

- El ingeniero a cargo del turno de esta mañana reportó que se usaron 200 kg de A, 400 kg de B y 200 kg de C. ¿Cuánto se produjo de cada producto? Asuma que no hubo ningún desperdicio.
- Al hacer el balance del consumo del mes, se encontró que se consumió más del ingrediente C que del ingrediente B. Cuando se enteró, el dueño se enfureció ¿por qué habrá sido?

Ra: 600 kg High Quality, 67 kg Premium y 133 kg Ultra-Premium

11. El stock final de producto dentro de un recinto es igual al stock que había al principio más las cantidades que entraron al recinto más las que se generaron dentro, menos las que salieron menos las que se consumieron dentro.

- Expresé esto con ecuaciones matemáticas.
- Una casa se calefacciona con una estufa a leña. La familia que la habita comienza el invierno con 50 kgs de leña que quedó del año anterior. Durante el invierno compró 500 kgs de leña, que contiene un 5% de cáscara y contaminantes que no son madera. Tanto la cáscara como los contaminantes son separados de la leña ni bien se recibe la leña y se tiran a la basura. Al finalizar el invierno quedan 75 kgs de leña sin usar exenta de cáscara y contaminantes. Empleando la ecuación desarrollada en "a", determine cuánta leña se quemó en la estufa.

Rb: 450 kg