

Universidad Rafael Landívar

Facultad de Ingeniería

Ingeniería en Industria de Alimentos

Laboratorio de Química I, sección 02

Catedrático: Miriam Estela Ramírez

ACTIVIDAD NO.01

“MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE INCERTEZAS Y PROPAGACIÓN DE ERROR”

Jimena Patricia Mendizábal Mayen

Carné: 1083524

30 de enero de 2024

ÍNDICE

I. OBJETIVOS	3
Objetivo General.....	3
Objetivos específicos.....	3
II. ANTECEDENTES	4
1. Propagación de error	4
2. Medición.....	4
3. Métodos para el Cálculo de Incertezas	4
4. El principio de Arquímedes	5
5. Densidad	5
6. Masa	5
7. Volumen	5
III. ECUACIONES Y CONSTANTES	6
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	7

I. OBJETIVOS

Objetivo General:

- A. Aplicar y comprender correctamente el cálculo de incertezas y propagación de error para obtener cálculos y resultados más precisos.

Objetivos específicos:

- A. Realizar correctamente los cálculos para obtener el resultado más exacto empleando los conceptos aprendidos sobre cifras significativas y propagación de error.
- B. Establecer protocolos para identificar y cuantificar las fuentes de error en mediciones individuales, considerando variables instrumentales y factores externos.
- C. Comparar la exactitud de las mediciones con el fin de reconocer las variaciones de escalas de los instrumentos mediante instrumentos de medición.

II. ANTECEDENTES

1. Propagación de error:

Esta se refiere al proceso en el que se determina una incertidumbre al hacer cálculos a partir de las mediciones o variables utilizadas en resultados obtenidos a través de cálculos. La propagación de errores es crucial ya que facilita la identificación de áreas de mejora, permitiendo una comprensión clara de qué factores contribuyen más al resultado final. Además, posibilita el análisis de esos elementos para encontrar formas de optimizarlos y mejorar la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos. (Uabc.mx, febrero 2016)

2. Medición:

La medición es el proceso a través del cual se compara la medida de un objeto o elemento con la medida de otro. Para esto, se deben asignar distintos valores numéricos o dimensiones utilizando diferentes herramientas y procedimientos. (Equipo editorial, Etecé. (2020, 1 octubre)). Esta facilita comparaciones, controla procesos y garantiza la calidad en la industria. Además en una investigación científica, la medición es crucial para experimentos confiables.

3. Métodos para el Cálculo de Incertezas:

Adición y sustracción: Siendo X e Y los datos obtenidos por un instrumento de medición, siendo Δx y Δy las incertidumbres:

$$(X \pm \Delta x) + (Y \pm \Delta y) = (X + Y) \pm \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$$

De manera análoga, al realizar una resta con las cantidades medidas X e Y y sus respectivas incertidumbres Δx y Δy :

$$(X \pm \Delta x) - (Y \pm \Delta y) = (X - Y) \pm \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$$

Multiplicación y división: Siendo X e Y los datos obtenidos por un instrumento de medición, siendo Δx y Δy las incertidumbres, para la multiplicación de las cantidades:

$$(X \pm \Delta x)(Y \pm \Delta y) = (XY) \pm |XY| \sqrt{\left(\frac{\Delta x}{X}\right)^2 + \left(\frac{\Delta y}{Y}\right)^2}$$

De forma análoga, para una división, el error se calcula de la misma manera:

$$\frac{(X \pm \Delta x)}{(Y \pm \Delta y)} = \left(\frac{X}{Y}\right) \pm \left|\frac{X}{Y}\right| \sqrt{\left(\frac{\Delta x}{X}\right)^2 + \left(\frac{\Delta y}{Y}\right)^2}$$

Multiplicación y división por una constante: Cuando se multiplica o divide por medio de una constante, este valor afecta a las incertidumbres de las cantidades medidas:

Al tratarse de constantes que no tienen incerteza si se realiza el cálculo tomando en cuenta que Δc es 0 solo se multiplicará o dividirá el dato obtenido dentro de la constante. (Cómo calcular la incertidumbre, 7 de junio, 2022)

4. El principio de Arquímedes:

Este indica que cualquier objeto sumergido en un fluido experimenta una fuerza ascendente vertical que es igual al peso del volumen de fluido desplazado por el objeto. Esto es importante ya que en ocasiones no se tiene el volumen de ciertos objetos y no es factible conseguirlo por los métodos comunes ya que su figura no es regular. (*Principio de Arquímedes*. (s/f). Ehu.es)

5. Densidad:

Esta es una propiedad intensiva que representa la cantidad de masa contenida en una sustancia por cada unidad de volumen ($\rho = m/v$). Esta es importante ya que sirve para identificar distintas sustancias o materiales y nos proveen información sobre estos como por ejemplo si estos flotan o no en el agua, siendo fundamental para comprender las propiedades físicas y el comportamiento de distintas sustancias en diversas aplicaciones. (*Masa, Volumen y Densidad*. (s/f). conciencia).

6. Masa:

La magnitud de la cantidad de materia contenida en un objeto o sustancia. (*Masa, Volumen y Densidad*. (s/f). conciencia).

7. Volumen:

El espacio que un cuerpo ocupa en el espacio. Este se puede medir por medio de una probeta en la que se sumergirá un objeto y posteriormente se realizará la medición de cuánto volumen ha aumentado en comparación a la cantidad inicial de agua. (*Masa, Volumen y Densidad*. (s/f). conciencia).

III. ECUACIONES Y CONSTANTES

Operación	Propagación de Error
Adición	$(X + \Delta x) + (Y + \Delta y) = (X + Y) \pm \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$
Sustracción	$(X + \Delta x) - (Y + \Delta y) = (X - Y) \pm \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$
Multiplicación	$(X + \Delta x)(Y + \Delta y) = (XY) \pm (XY) \sqrt{\left(\frac{\Delta x}{X}\right)^2 + \left(\frac{\Delta y}{Y}\right)^2}$
División	$\frac{(X + \Delta x)}{(Y + \Delta y)} = \left(\frac{X}{Y}\right) \pm \left(\frac{X}{Y}\right) \sqrt{\left(\frac{\Delta x}{X}\right)^2 + \left(\frac{\Delta y}{Y}\right)^2}$
Multiplicación por un valor constante	$c(X + \Delta x) = cX + c\Delta x$
Potencia	$(X + \Delta x)^n = X^n \pm \left(n * \frac{\Delta x}{X} * X^n\right)$

Nota: Operaciones para dos mediciones X e Y, con sus respectivas incertidumbres Δx y Δy .

(Jorge Donis, 2023)

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *Principio de Arquímedes*. (s/f). Ehu.es. Recuperado el 28 de enero de 2024, de <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/fluidos/estatica/arquimedes/arquimedes.htm>
- Masa, Volumen y Densidad. (s/f). conciencia. Recuperado el 28 de enero de 2024, de <https://jairorequena.wixsite.com/conciencia/masa-volumen-y-densidad>
- Diferencia entre masa, volumen, densidad, energía y trabajo. (2018, septiembre 3). Diferenciador. <https://www.diferenciador.com/masa-volumen-densidad-energia-y-trabajo/>
- Delgado, O. (2023, febrero 19). Cómo evaluar la incertidumbre de medición sin necesidad de ser un experto en matemáticas. SGC-Lab; Especialistas Técnicos SAS. <https://sgc-lab.com/guia-para-estimar-la-incertidumbre-de-la-medicion-hecha-para-personas-normales/>
- (S/f). Uabc.mx. Recuperado el 28 de enero de 2024, de <http://rdurazo.ens.uabc.mx/educacion/labfis/sesion2.pdf>
- Cómo calcular la incertidumbre. (2022, June 7). Blog de únicos. <https://www.unicoos.com/blog/como-calcular-la-incertidumbre/>
- Equipo editorial, Etecé. (2020, 1 octubre). Medición - Qué es, concepto, proceso y tipos de medición. Concepto. <https://concepto.de/medicion/#:~:text=La%20medici%C3%B3n%20es%20el%20proceso,utilizando%20diferentes%20herramientas%20y%20procedimientos>
- Fuente: Manual de Laboratorio QI PC2023. Elaborado por: Ing. Jorge Donis
Modificada por: Mgtr. Oswaldo Tobías