

# *ARTÍCULO DIDÁCTICO*

## *SOLUCIÓN AL PROBLEMA BIOQUÍMICO*

### *Equilibrio ácido-base*

Imagen tomada del artículo.

## ***SOLUCIÓN AL PROBLEMA BIOQUÍMICO EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE***

### **Solución de problemas**

#### **Problema 1.**

Los datos de la gasometría y al seguir los pasos para los análisis:

1. SaO<sub>2</sub> y pO<sub>2</sub> se encuentran en los límites fisiológicos
2. pH está por debajo de 7.35 por lo tanto presenta acidosis
3. pCO<sub>2</sub> por arriba de 45 mmHg es respiratorio
4. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> se encuentra en el límite inferior de lo fisiológico 22 mM

Con base en el análisis de los datos proporcionados en la gasometría, se puede concluir que la paciente presenta un desequilibrio ácido-base de tipo **acidosis respiratoria**. Normalmente los pacientes que ingresan al hospital presentan compensaciones asociadas con el padecimiento primario, por lo cual es necesario contar con la historia clínica para identificar de manera correcta el desequilibrio ácido-base que presenta.

#### **Problema 2.**

Procedemos al análisis de la gasometría:

1. pO<sub>2</sub> se encuentra por debajo de los límites fisiológicos
2. pH por debajo de 7.35 presenta **acidosis**
3. pCO<sub>2</sub> por arriba de 45 mmHg
4. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> por arriba de 26 mEq/L

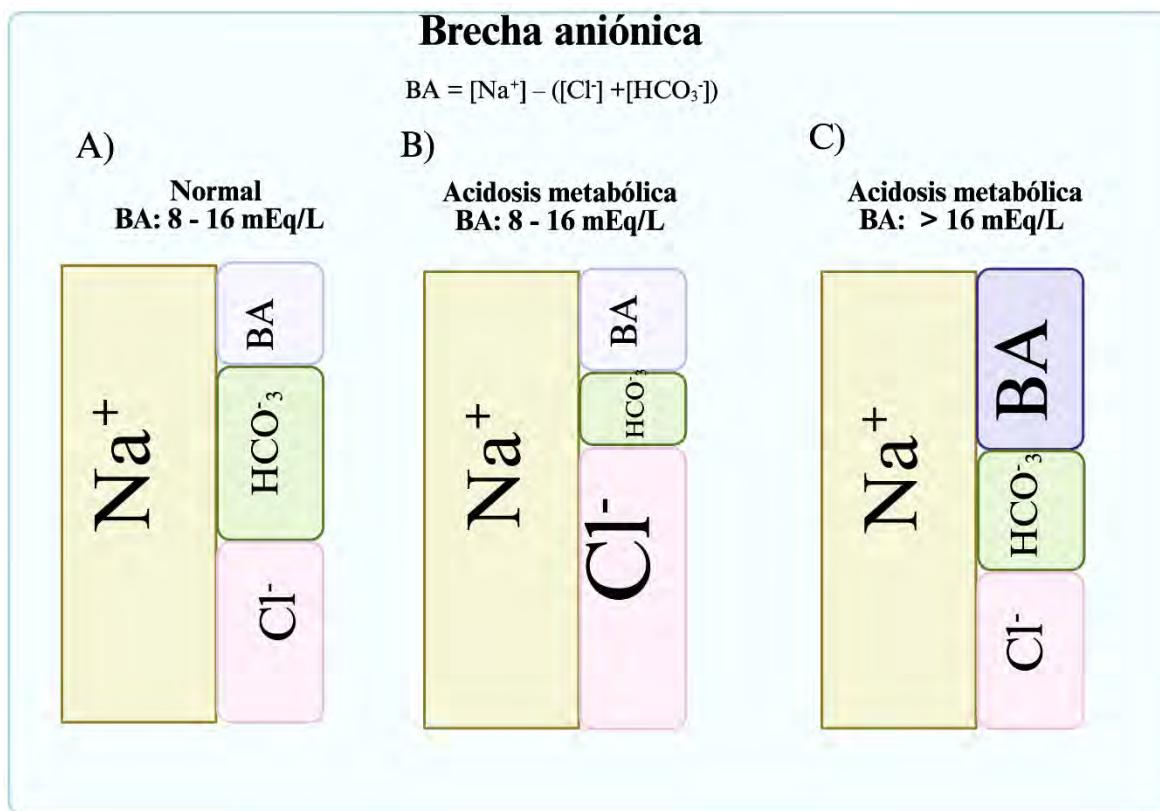
Debido a que tenemos cambio en los valores tanto de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> como de pCO<sub>2</sub> no podemos saber cuál de los dos parámetros fue el primero en modificarse, por consiguiente, tampoco se sabe el origen del padecimiento primario, es decir, si es de tipo respiratorio o bien metabólico. En este caso, es necesario calcular el valor de la brecha aniónica cuyo rango normal se encuentra entre 8 a 16 mEq/L calculado con la fórmula:

$$BA = [Na^+] - ([Cl^-] + [HCO_3^-]).$$

El paciente presenta un valor de BA = 15.4 mEq/L, por lo tanto, se encuentra dentro del rango normal. Cambios en el valor de la brecha se asocian con padecimientos de acidosis metabólica. En este caso no se modificó, por lo que el desequilibrio ácido-base que presenta el paciente es una **acidosis respiratoria**.

La acidosis metabólica asociada con la disminución de bicarbonato puede presentarse en episodios de diarrea intensa, mayor de 4 evacuaciones en 8 horas aunada a una gastroenteritis probablemente infecciosa; otras condiciones donde hay una disminución de la concentración plasmática de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> son la acidosis

láctica, o bien en la intoxicación por ácido acetil salicílico o metanol. Para compensar la pérdida de  $\text{HCO}_3^-$  hay un aumento de la concentración de  $\text{Cl}^-$ , o bien de otros aniones que no son cuantificados con la gasometría y se observan al utilizar la brecha aniónica (figura 3).



**Figura 3.** Representación de brecha aniónica. **A)** Brecha aniónica en rangos normales y concentración de iones en homeostasis; **B)** Representa una acidosis metabólica con una brecha aniónica dentro de parámetros normales con un incremento en la concentración de cloro y disminución en bicarbonato; **C)** Acidosis metabólica con un incremento en la brecha aniónica a expensas de las concentraciones del bicarbonato y cloro.

### Problema 3

Alcalosis Respiratoria

Ánalisis de la gasometría:

1. pH por arriba de 7.45 presenta **alcalosis**
2.  $\text{pCO}_2$  por debajo de 35 mmHg
3.  $\text{HCO}_3^-$  está dentro de los parámetros de normalidad.

Considere los datos clínicos de la paciente en la cual el centro cardiorrespiratorio está alterado con el incremento de la frecuencia respiratoria (hiperventilación), lo cual elimina el  $\text{CO}_2$  y altera la relación ácido/base del amortiguador.

### Problema 4

Acidosis respiratoria compensada

Ánalisis de gasometría:

1. SaO<sub>2</sub> está por debajo de los límites fisiológicos.
2. pH está dentro de los parámetros de normalidad
3. pCO<sub>2</sub> por arriba de 45 mmHg es respiratorio
4. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> se encuentra por arriba de 26 mEq/L

En este caso no es claro el tipo de desequilibrio ya que el pH está en 7.4, por tanto nos debemos apoyar en los datos clínicos y relacionar el padecimiento inicial, que es respiratorio debido a una infección viral. Esto incrementó el CO<sub>2</sub> generando acidosis, y como respuesta el sistema para mantener la homeostasis y compensar, excretó H<sup>+</sup> a través del riñón aumentando así los valores de pH.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Adeva-Andany, M. M., Carneiro-Freire, N., Donapetry-García, C., Rañal-Muñoz, E., y López-Pereiro, Y. The importance of the ionic product for water to understand the physiology of the acid-base balance in humans. *BioMed research international*, 2014, 695281. 16 páginas doi.org/10.1155/2014/695281
2. Sing V, KhatanaS. Gupta P Blood gas analysis of bedside diagnosis. *National Journal of Maxillofacial Surgery*. 2013; 4(2): 136-4. doi.10.4103/0975-5950.127641.
3. Piña G. E. Metabolismo del agua y los electrólitos. En: Mendoza, M. C, editor. *Bioquímica de Laguna*. 7<sup>a</sup>. Ed México. Manual Moderno. 2013. p. 35-54
4. Achanti A. Szerlip H Acid-Base Disorders in the Critically Ill Patient. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2023; 18(1):102-112. doi: 10.2215/CJN.04500422.
5. Ramírez J.A. Brecha aniónica plasmática. *Arch.Argent. Pediatr.* 2005;103(1):51-6

¿Quieres repasar las principales causas de un desequilibrio ácido-base? Escanea el siguiente código

