

Estándares exigidos para la primera evaluación, QFMT-14, 2025

Eliseo Martínez

8 de mayo de 2025

Resumen

Se entregan los estándares que el estudiante debe cumplir con indicadores (ejemplos) que medirán el logro de éstos. Se entiende que el estudiante, con este documento y su estudio, ese va a preparar sabiendo lo que se le exigirá.

1. Porcentajes y rectas

1.1. Porcentaje

Entiende el concepto de porcentaje y su utilización en la relación porcentual frecuente de la química farmacéutica.

1.1.1. Estándares exigidos

1. Sabe interpretar y calcular el porcentaje en un contexto de modelación
2. Sabe construir un modelo lineal asociado al porcentaje, con las unidades respectivas y adecuadas.

1.2. Rectas como modelo lineal

Sabe contruir una recta y utilizarla como modelo para interpretación de fenómenos que pueden ajustarse a una relación lineal.

1.2.1. Estándares exigidos

1. Conocer e interpretar correctamente los parámetros m y b , de la recta $y = mx + b$
2. Saber calcular los puntos que pertenecen a una recta.
3. Ante un fenómeno determindo por dos variables que se relacionan linealmente, saber construir el modelo adecuado que lo representa, con las unidades adecuadas, y el dominio o límites de sus valores.

4. Saber interpretar un modelo lineal que representa un cierto fenómeno.

2. La función cuadrática

Entiende y puede aplicar los modelos lineales y cuadráticos. Conoce su estructura y sabe utilizarlos como modelos para fenómenos clásicos.

2.1. Estándares exigidos

1. El estudiante deberá reconocer toda la información que entrega la función cuadrática¹ $y = k \cdot (x - a)^2 + b$ que llamaremos ecuación estándar de la parábola.
2. El estudiante deberá ser capaz de trazar o dibujar la parábola en su forma estándar $y = k \cdot (x - a)^2 + b$ indicando con claridad el vértice, las intersecciones con los ejes cartesianos y su concavidad positiva (hacia arriba) o negativa (hacia abajo)
3. El estudiante deberá saber que puntos pertenecen o no a una determinada parábola $y = k \cdot (x - a)^2 + b$
4. Dada una función cuadrática en su forma normal $y = Ax^2 + Bx + C$, el estudiante deberá saber llevarla a su forma estándar $y = k \cdot (x - a)^2 + b$
5. El estudiante debe ser capaz de construir una función cuadrática (parábola) e identificar algunos puntos pertenecientes a la función cuadrática.
6. El estudiante debe saber analizar, interpretar y tomar decisiones en los dos modelos presentados en clases, como por ejemplo: evolución de la estabilidad de la concentración de la solución de un fármaco a través del tiempo y velocidad de disolución a causa de un excipiente; y otros.

3. Ejemplos de indicadores para medir los estándares exigidos

3.1. Cálculo de porcentajes

Responde con orden y claridad. Justifica tus cálculos en cada caso.

Repaso: Fórmulas útiles de porcentaje

- Para calcular un porcentaje, $p\%$, de una cantidad:

$$\text{Porcentaje de una cantidad} = \frac{p}{100} \times \text{total}$$

¹Esto significa conocer el vértice de la parábola, las raíces si las tiene, la intersección con el eje Y

- Para encontrar qué porcentaje representa una parte de un total:

$$\text{Porcentaje} = \frac{\text{parte}}{\text{total}} \times 100$$

- Para encontrar el total conociendo una parte y el porcentaje que representa:

$$\text{Total} = \frac{\text{parte}}{p/100}$$

- En diluciones: **Volumen final** = Volumen soluto + Volumen disolvente

1. Un técnico debe preparar **250 mL de una solución salina al 0,9 %** de cloruro de sodio (NaCl).
¿Cuántos gramos de NaCl debe disolver en el agua para obtener esta solución?
2. Una muestra de medicamento contenía inicialmente **150 mg** de principio activo. Luego de cierto tiempo, debido a la degradación, se mide y se encuentra que solo quedan **123 mg**.
¿Qué porcentaje del principio activo se ha perdido?
3. En un análisis de laboratorio, se determina que una muestra de ácido acetilsalicílico (aspirina) tiene una pureza del **96 %**. Si se pesan **500 mg** de esa muestra:
¿Cuántos miligramos corresponden al ácido acetilsalicílico puro?
4. Se desea preparar **100 mL de una solución al 70 %** de alcohol etílico a partir de alcohol puro (100 %) y agua destilada.
¿Cuántos mililitros de alcohol puro y cuántos de agua se deben mezclar?
5. Un comprimido contiene **5 mg de loratadina**, lo cual representa el **2 % de la masa total del comprimido**.
¿Cuál es la masa total del comprimido?

3.2. La recta como modelo lineal en Química y Farmacia

Aplicar el concepto de función lineal a situaciones contextualizadas del ámbito químico y farmacéutico.

1. Dilución de una solución madre.

Se dispone de una solución madre de concentración 100 g/L de un compuesto. La cantidad de soluto y (en gramos) presente en un volumen x (en litros) está dada por la función:

$$y = 100x$$

- a) ¿Cuánto soluto hay en 0,25 L?

b) ¿Y en 1,8 L?

c) ¿Cómo se describe la relación entre volumen y masa de soluto?

2. Degradación de un principio activo.

Un medicamento se degrada a razón constante de 4 mg por hora. Si la dosis inicial es de 100 mg, la cantidad restante después de x horas está dada por:

$$y = -4x + 100$$

a) ¿Cuánto medicamento queda tras 5 horas?

b) ¿Después de cuántas horas se habrá degradado completamente?

3. Costo de producción farmacéutica.

El costo total $C(x)$ de producir x comprimidos está dado por:

$$C(x) = 200x + 5000$$

donde \$5000 es un costo fijo y \$200 es el costo por unidad.

a) ¿Cuál es el costo total al producir 50 comprimidos?

b) ¿Cuántos comprimidos se pueden fabricar con \$25.000?

4. Llenado de una tina con solución salina.

Una bomba llena una tina con solución salina a razón de 3 litros por minuto. El volumen $V(t)$ acumulado al cabo de t minutos es:

$$V(t) = 3t$$

a) ¿Cuántos litros se han acumulado tras 15 minutos?

b) ¿Cuánto tiempo tarda en llenar 120 litros?

5. Temperatura durante una reacción química.

En una reacción, la temperatura aumenta 2°C por minuto. Si la temperatura inicial fue de 20°C , se tiene:

$$T(t) = 2t + 20$$

a) ¿Cuál será la temperatura a los 12 minutos?

b) ¿Después de cuántos minutos se alcanzan 50°C ?

3.3. Construcción de modelos lineales

Construir la ecuación de una función lineal a partir de datos provenientes de contextos químicos y farmacéuticos.

1. Concentración en función del tiempo.

Un compuesto se disuelve en un medio líquido, y la concentración aumenta linealmente. A los 10 minutos, la concentración es de 12 mg/L, y a los 25 minutos, alcanza los 30 mg/L.

- a) Escribe la ecuación lineal que modela la concentración $C(t)$ en función del tiempo t (en minutos).

2. Desintegración de un fármaco.

Un medicamento se metaboliza de forma lineal. Se sabe que después de 1 hora quedan 95 mg en el cuerpo y que a las 4 horas quedan 65 mg.

- a) Encuentra la ecuación que modela la cantidad $Q(t)$ de fármaco en el cuerpo en función del tiempo t .

3. Producción de una sustancia.

En un laboratorio, se produce una sustancia con una tasa constante de 6 gramos por hora. Si al comenzar ya había 20 gramos, construye la función que modela la masa total $M(t)$ en gramos luego de t horas.

4. Temperatura de una solución.

La temperatura de una solución sube linealmente desde 25°C hasta 55°C en 15 minutos.

- a) Encuentra la ecuación que relaciona la temperatura $T(t)$ con el tiempo t en minutos.

5. Costo en función de unidades.

Una farmacia calcula el precio de un compuesto con un costo fijo de \$500 y un costo variable de \$150 por unidad.

- a) Escribe la ecuación que relaciona el costo total $C(x)$ con el número de unidades x .

3.4. Estabilidad de un Fármaco

La concentración de un principio activo en una solución farmacéutica varía con el tiempo según el modelo cuadrático:

$$C(t) = -0,05t^2 + 0,6t + 5$$

donde $C(t)$ representa la concentración (en mg/mL) al cabo de t semanas de almacenamiento. Lleve esta función cuadrática a su forma *agradable*.

1. ¿Cuál es la concentración inicial del fármaco?
2. ¿Después de cuántas semanas se alcanza la concentración máxima? ¿Cuál es ese valor?
3. ¿Durante qué intervalo de tiempo la concentración es mayor que 6 mg/mL?
4. Si la concentración mínima efectiva es de 3 mg/mL, ¿cuál es el tiempo máximo que puede almacenarse este medicamento sin perder efectividad?
5. Grafique la función $C(t)$ para $t \in [0, 15]$ y utilice la gráfica para verificar sus respuestas.

3.5. Optimización de una formulación farmacéutica

En el desarrollo de un comprimido, se evalúa cómo influye la cantidad de un excipiente (en mg) sobre la velocidad de disolución del principio activo. A partir de los datos experimentales se obtiene el siguiente modelo:

$$V(x) = -0,2x^2 + 3,2x + 40$$

donde $V(x)$ representa la velocidad de disolución (en % liberado por minuto) y x es la cantidad de excipiente en mg.

1. ¿Qué velocidad de disolución se obtiene si no se utiliza excipiente?
2. ¿Cuál es la cantidad óptima de excipiente para maximizar la velocidad de disolución?
3. ¿Cuál es la velocidad máxima alcanzada?
4. ¿Para qué valores de x la velocidad de disolución es mayor a 60 % por minuto?

Grafique la función $V(x)$ para $x \in [0, 20]$ y use la gráfica para interpretar sus resultados.

3.6. Aplicación de la Función Cuadrática: Titulación Ácido-Base

¿Qué es una titulación ácido-base?

La titulación ácido-base es un procedimiento experimental utilizado en Química para determinar la concentración de una disolución desconocida (generalmente un ácido o una base) mediante la adición controlada de otra disolución de concentración conocida, llamada *titulante*. A medida que se añade el titulante, el pH de la mezcla varía, y este cambio puede representarse gráficamente en una *curva de titulación*.

Una titulación típica presenta un cambio gradual del pH, seguido por una variación brusca en las cercanías del punto de equivalencia, y luego un nuevo comportamiento más suave. En ciertas etapas del proceso, la relación entre el pH y el volumen del titulante agregado puede aproximarse mediante una función cuadrática.

3.7. Modelamiento mediante función cuadrática:

En una etapa intermedia de la titulación de una base débil con un ácido fuerte, la variación del pH respecto al volumen V (en mL) de ácido agregado puede modelarse con la siguiente función cuadrática:

$$\text{pH}(V) = -0,02V^2 + 0,6V + 3$$

- ¿Qué indica el coeficiente negativo del término cuadrático?
- ¿Cuál es el volumen en el que el pH alcanza su valor máximo durante esta etapa?
- ¿Qué valor tiene ese pH máximo?

Este modelo simplificado permite a los estudiantes visualizar el comportamiento del sistema químico, explorar las características de una parábola (como el vértice), y comprender cómo las funciones cuadráticas pueden describir fenómenos reales fuera del aula de Matemáticas.

3.8. Titulación ácido-base: aproximación cuadrática

En una titulación ácido-base, se observa experimentalmente que en un intervalo cercano al punto de equivalencia, el pH del medio se comporta aproximadamente como:

$$\text{pH}(V) = -0,04V^2 + 0,8V + 2$$

donde V representa el volumen de titulante agregado (en mL) y $\text{pH}(V)$ el valor del pH resultante.

1. ¿Cuál es el pH inicial, antes de comenzar a agregar titulante?
2. ¿A qué volumen agregado se alcanza el pH máximo dentro de este intervalo?
3. ¿Cuál es el valor máximo del pH antes del punto de equivalencia?
4. ¿Para qué valores de V el pH es mayor que 5?

Grafique la función $\text{pH}(V)$ para $V \in [0, 20]$ y determine gráficamente los puntos pedidos.

3.9. Exigencia fundamental

De todos los modelos lineales y cuadráticos anteriores realice sus gráficas indicando con mediana claridad las unidades involucradas, sus dominios y rangos, y el título adecuado a la gráfica. Entregue las unidades de las constantes involucradas.