

# Práctica Módulo 1

## Concepto Básico y Funcional de Matemática Aplicado a Sistemas Pecuarios

Matemáticas para Producción Pecuaria Sostenible

### Objetivos de Aprendizaje

- Comprender los conceptos fundamentales de la matemática y su aplicación en contextos pecuarios
- Identificar funciones matemáticas en procesos de producción animal
- Aplicar conceptos básicos para resolver problemas reales en sistemas pecuarios sostenibles
- Desarrollar habilidades de análisis cuantitativo en el contexto agropecuario

## 1. Explicación del Módulo

### Concepto Básico y Funcional de Matemática

Este módulo introduce los fundamentos esenciales de las matemáticas y su aplicación práctica en la producción pecuaria sostenible. La matemática es una ciencia que estudia las propiedades abstractas de los números, las estructuras, las relaciones y los patrones, proporcionando un lenguaje universal para cuantificar, analizar y resolver problemas.

En el contexto pecuario, comprender los conceptos básicos matemáticos es fundamental para optimizar recursos, calcular rendimientos, analizar datos productivos y tomar decisiones informadas. El módulo aborda el concepto de **función matemática** como una relación entre variables que permite modelar fenómenos reales, como la relación entre la cantidad de alimento suministrado y el peso ganado por los animales, o entre el tiempo de gestación y el desarrollo fetal.

Además, se exploran las aplicaciones prácticas de la matemática en la agricultura y ganadería, destacando su rol en la planificación estratégica, el análisis de eficiencia productiva y la evaluación económica de los sistemas pecuarios. Los estudiantes desarrollarán competencias para identificar variables, establecer relaciones cuantitativas y utilizar herramientas matemáticas básicas que servirán como base para los módulos subsiguientes del curso.

## 2. Introducción

La matemática es una herramienta fundamental en la gestión de sistemas productivos pecuarios. Desde el cálculo de raciones alimenticias hasta la evaluación de rentabilidad, los conceptos matemáticos básicos permiten tomar decisiones informadas y optimizar recursos en la producción animal sostenible.

## 3. Ejercicios Guiados

### 3.1. Ejercicio 1: Funciones en el Crecimiento Animal

**Contexto:** En una finca lechera, se ha observado que el peso de los terneros puede modelarse mediante una función matemática durante sus primeros 6 meses de vida.

**Datos:**

- Peso al nacer: 40 kg
- Ganancia diaria promedio: 0.8 kg/día

**Preguntas:**

- a) Exprese el peso del ternero como una función del tiempo (días).
- b) ¿Cuál será el peso del ternero a los 90 días?
- c) ¿En cuántos días alcanzará un peso de 100 kg?
- d) Grafique la función para los primeros 180 días.

**Solución guiada:**

- a) La función lineal que modela el peso es:

$$P(t) = 40 + 0,8t \quad (1)$$

donde  $P$  es el peso en kg y  $t$  es el tiempo en días.

- b) Para  $t = 90$  días:

$$P(90) = 40 + 0,8(90) \quad (2)$$

$$= 40 + 72 \quad (3)$$

$$= 112 \text{ kg} \quad (4)$$

- c) Para encontrar cuándo  $P(t) = 100$  kg:

$$100 = 40 + 0,8t \quad (5)$$

$$60 = 0,8t \quad (6)$$

$$t = 75 \text{ días} \quad (7)$$

### 3.2. Ejercicio 2: Conjuntos Numéricos en Inventario Ganadero

**Contexto:** Una finca ganadera mantiene registro de su inventario animal. Los conjuntos numéricos nos ayudan a clasificar y organizar esta información.

#### Datos del inventario:

- Vacas lecheras: 45
- Terneros menores de 6 meses: 18
- Novillas de levante: 23
- Toros reproductores: 3

#### Preguntas:

- ¿A qué conjunto numérico pertenecen estas cantidades?
- Si se venden 12 vacas y nacen 8 terneros, ¿cuál es el nuevo total?
- Calcule el porcentaje que representa cada categoría del total.
- Si el precio promedio por animal es \$3,500,000, ¿cuál es el valor del inventario?

#### Solución guiada:

- Las cantidades pertenecen al conjunto de los **números naturales** ( $\mathbb{N}$ ), ya que representan cantidades enteras positivas.
- Inventario actualizado:

$$\text{Vacadas} = 45 - 12 = 33 \quad (8)$$

$$\text{Terneros} = 18 + 8 = 26 \quad (9)$$

$$\text{Total nuevo} = 33 + 26 + 23 + 3 = 85 \text{ animales} \quad (10)$$

- Porcentajes del total original (89 animales):

$$\text{Vacadas: } \frac{45}{89} \times 100 = 50,56\% \quad (11)$$

$$\text{Terneros: } \frac{18}{89} \times 100 = 20,22\% \quad (12)$$

$$\text{Novillas: } \frac{23}{89} \times 100 = 25,84\% \quad (13)$$

$$\text{Toros: } \frac{3}{89} \times 100 = 3,37\% \quad (14)$$

- Valor del inventario:

$$V = 89 \times 3,500,000 = \$311,500,000 \quad (15)$$

## 4. Ejercicios para Resolver

### 4.1. Ejercicio 3: Producción de Huevos

Una granja avícola tiene 500 gallinas ponedoras. En promedio, cada gallina pone 0.85 huevos por día.

- a) Formule una función que relacione la producción diaria de huevos con el número de días.
- b) ¿Cuántos huevos se producirán en 30 días?
- c) Si se venden a \$500 cada huevo, ¿cuál será el ingreso mensual?
- d) ¿Cuántas gallinas más se necesitarían para producir 15,000 huevos en 30 días?

### 4.2. Ejercicio 4: Consumo de Alimento Balanceado

Un lote de 80 cerdos en etapa de engorde consume diariamente 3.2 kg de alimento balanceado por animal.

- a) Calcule el consumo total diario del lote.
- b) Si el ciclo de engorde dura 120 días, ¿cuánto alimento se consumirá en total?
- c) El alimento viene en bultos de 40 kg. ¿Cuántos bultos se necesitan para el ciclo completo?
- d) Si el precio por bulto es \$85,000, ¿cuál es el costo total de alimentación?

### 4.3. Ejercicio 5: Área de Pastoreo

Una finca dedicada a la ganadería de pastoreo tiene un potrero rectangular de 250 metros de largo y 180 metros de ancho.

- a) Calcule el área total del potrero en metros cuadrados y en hectáreas.
- b) Si se requieren  $2,500 \text{ m}^2$  por cada vaca para pastoreo sostenible, ¿cuántas vacas puede mantener el potrero?
- c) Se desea dividir el potrero en 4 secciones iguales. ¿Cuál será el área de cada sección?
- d) Si se cerca el perímetro con alambre de púas a 3 hilos, ¿cuántos metros de alambre se necesitan?

## 5. Ejercicios Aplicados Avanzados

### 5.1. Ejercicio 6: Tasa de Natalidad

En un hato ganadero de 120 vacas, la tasa de natalidad anual es del 85 %.

- a) ¿Cuántos terneros se esperan por año?
- b) Si la mortalidad en terneros es del 5 %, ¿cuántos sobrevivirán al destete?
- c) ¿Qué porcentaje representa el número de terneros destetados del total del hato original?
- d) Si el 50 % de los terneros son hembras, ¿cuántas novillas de reemplazo habrá?

### 5.2. Ejercicio 7: Relación Costo-Beneficio

Una granja porcina invierte \$45,000,000 en un ciclo de producción de 150 cerdos.

**Datos:**

- Costo de alimentación por cerdo: \$180,000
  - Otros costos operativos: \$12,000,000
  - Precio de venta por cerdo: \$450,000
- a) Calcule el costo total de producción.
  - b) Calcule los ingresos totales por venta.
  - c) Determine la utilidad o pérdida.
  - d) Calcule el margen de utilidad como porcentaje.
  - e) ¿A qué precio mínimo se debe vender cada cerdo para no tener pérdidas?

### 5.3. Ejercicio 8: Proporción de Minerales

Un suplemento mineral para bovinos debe tener la siguiente composición:

- Calcio: 15 %
  - Fósforo: 8 %
  - Magnesio: 3 %
  - Otros minerales: 74 %
- a) Si se preparan 500 kg de suplemento, ¿cuántos kg de cada componente se necesitan?
  - b) Verifique que la suma de todos los componentes sea el 100 %.
  - c) Si cada vaca consume 100 g diarios, ¿para cuántos días alcanza la preparación de 500 kg para un hato de 80 vacas?
  - d) ¿Cuánto calcio consume cada vaca al día?

## 5.4. Ejercicio 9: Índice de Conversión Alimenticia

El índice de conversión alimenticia (ICA) mide la eficiencia con que los animales convierten el alimento en peso corporal.

**Datos de un lote de pollos de engorde:**

- Peso inicial promedio: 45 g
  - Peso final promedio: 2,450 g
  - Consumo total de alimento por ave: 4,200 g
- a) Calcule la ganancia de peso por ave.
  - b) Calcule el ICA usando la fórmula:  $ICA = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Ganancia de peso}}$
  - c) Interprete el resultado: ¿cuántos kg de alimento se requieren por cada kg de peso ganado?
  - d) Si un ICA menor a 2.0 se considera eficiente, ¿es eficiente este lote?

## 5.5. Ejercicio 10: Programación de Vacunación

Un veterinario debe vacunar un hato de 250 animales. Puede vacunar 35 animales por hora.

- a) Formule una función que relacione el número de animales vacunados con el tiempo en horas.
- b) ¿Cuántas horas necesitará para vacunar todo el hato?
- c) Si trabaja 6 horas diarias, ¿en cuántos días completará la tarea?
- d) Si cuenta con un ayudante que aumenta la capacidad a 50 animales por hora, ¿cuánto tiempo se ahorraría?

# 6. Proyecto Integrador

## 6.1. Caso: Diseño de un Sistema de Producción Avícola

Usted ha sido contratado para diseñar un sistema de producción de huevos. Use conceptos matemáticos para responder:

**Requisitos:**

- Producción objetivo: 10,000 huevos mensuales
- Tasa de postura: 0.85 huevos/gallina/día
- Área requerida: 0.25 m<sup>2</sup> por gallina
- Costo de instalaciones: \$150,000 por m<sup>2</sup>

- Costo de cada gallina: \$35,000
- Costo mensual de alimento por gallina: \$15,000
- Precio de venta del huevo: \$600

**Desarrolle:**

1. Calcule cuántas gallinas necesita.
2. Determine el área total requerida del galpón.
3. Calcule la inversión inicial (instalaciones + gallinas).
4. Calcule los costos operativos mensuales.
5. Calcule los ingresos mensuales esperados.
6. Determine el punto de equilibrio.
7. Calcule en cuántos meses recuperará la inversión inicial.
8. Proponga mejoras para aumentar la rentabilidad.

## 7. Ejercicios Adicionales del Material de Apoyo

### 7.1. Ejercicio 11: Operaciones Básicas en Control de Inventarios

Una granja avícola realiza un control semanal de inventarios. Desarrolle las siguientes operaciones:

- a) Inicio de semana: 1,245 pollos. Se venden 387 y nacen 156. Calcule el inventario final.
- b) Si la mortalidad semanal fue de 23 aves, ¿cuál es el inventario real?
- c) Se compraron 500 pollitos más. Calcule el total actualizado.
- d) Exprese el inventario final usando notación desarrollada (unidades, decenas, centenas, etc.)

**Solución:**

$$a) 1245 - 387 + 156 = 1014 \text{ pollos} \quad (16)$$

$$b) 1014 - 23 = 991 \text{ pollos} \quad (17)$$

$$c) 991 + 500 = 1491 \text{ pollos} \quad (18)$$

$$d) 1491 = 1000 + 400 + 90 + 1 = 1 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 1 \times 10^0 \quad (19)$$

## 7.2. Ejercicio 12: Notación Científica en Poblaciones Microbianas

En un litro de leche cruda se pueden encontrar aproximadamente 45,000,000 de bacterias.

- Exprese esta cantidad en notación científica.
- Si el proceso de pasteurización reduce la población al 0.01 %, ¿cuántas bacterias quedan? (expresar en notación científica)
- Un tanque contiene 2,500 litros. ¿Cuál es la población bacteriana total? (notación científica)
- ¿Cuántos órdenes de magnitud hay de diferencia entre la leche pasteurizada y la cruda?

**Solución:**

$$a) 45,000,000 = 4,5 \times 10^7 \text{ bacterias/L} \quad (20)$$

$$b) 4,5 \times 10^7 \times 0,0001 = 4,5 \times 10^3 = 4,500 \text{ bacterias/L} \quad (21)$$

$$c) 4,5 \times 10^7 \times 2,5 \times 10^3 = 11,25 \times 10^{10} = 1,125 \times 10^{11} \text{ bacterias} \quad (22)$$

$$d) 10^7 / 10^3 = 10^4 \quad (4 \text{ órdenes de magnitud}) \quad (23)$$

## 7.3. Ejercicio 13: Funciones Lineales en Costos de Producción

El costo total de alimentación en una granja porcina se modela según la función:

$$C(x) = 125,000 + 45,000x$$

donde  $x$  es el número de cerdos y  $C$  es el costo en pesos.

- ¿Qué representa el valor 125,000 en el contexto del problema?
- ¿Qué representa el valor 45,000?
- Calcule el costo para 80 cerdos.
- Si el presupuesto es de \$5,000,000, ¿cuántos cerdos se pueden mantener?
- Grafique la función para valores de  $x$  entre 0 y 150.

**Solución guiada:**

$$a) \text{Costo fijo (instalaciones, servicios, mano de obra fija)} \quad (24)$$

$$b) \text{Costo variable por cerdo (alimento, medicamentos)} \quad (25)$$

$$c) C(80) = 125,000 + 45,000(80) = 125,000 + 3,600,000 = \$3,725,000 \quad (26)$$

$$d) 5,000,000 = 125,000 + 45,000x \quad (27)$$

$$4,875,000 = 45,000x \quad (28)$$

$$x = 108,33 \approx 108 \text{ cerdos} \quad (29)$$

#### 7.4. Ejercicio 14: Relaciones y Proporciones Básicas

En una finca lechera se producen 450 litros de leche diariamente con 30 vacas en ordeño.

- a) Calcule la producción promedio por vaca.
- b) Si se agregan 5 vacas más con la misma productividad, ¿cuál será la producción total?
- c) Exprese la relación entre número de vacas y litros producidos como una función.
- d) ¿Cuántas vacas se necesitan para producir 750 litros diarios?
- e) Si el precio del litro es \$1,200, calcule el ingreso diario actual y proyectado con 35 vacas.

#### 7.5. Ejercicio 15: Análisis de Datos Productivos

Un lote de 120 gallinas ponedoras registró la siguiente producción semanal:

- Lunes: 95 huevos
- Martes: 102 huevos
- Miércoles: 98 huevos
- Jueves: 105 huevos
- Viernes: 101 huevos
- Sábado: 97 huevos
- Domingo: 94 huevos

- a) Calcule la producción total semanal.
- b) Calcule la producción promedio diaria.
- c) Determine el porcentaje de postura promedio ( $\text{huevos/gallinas/día} \times 100$ ).
- d) Si cada huevo pesa en promedio 58 gramos, ¿cuál es la masa total de huevos producidos en la semana?
- e) Proyecte la producción mensual (30 días) manteniendo el promedio.

## 7.6. Ejercicio 16: Matemática Financiera Básica - Valor Presente

Un productor pecuario debe elegir entre dos opciones de inversión:

**Opción A:** Comprar 10 novillas a \$2,500,000 cada una hoy.

**Opción B:** Comprar 12 novillas dentro de 6 meses a \$2,300,000 cada una.

- a) Calcule el costo total de cada opción.
- b) Si el dinero puede ganar un 12 % anual en el banco, ¿cuál es el valor presente de la opción B?
- c) ¿Qué opción es financieramente más conveniente?
- d) ¿Qué otros factores no financieros debería considerar?

## 7.7. Ejercicio 17: Geometría Aplicada - Diseño de Corrales

Se desea construir un corral circular para manejo de ganado con un área de 314 m<sup>2</sup>.

- a) Calcule el radio del corral (use  $\pi = 3,14$ ).
- b) Calcule el perímetro (longitud de cerca necesaria).
- c) Si se quiere duplicar el área, ¿cuál debe ser el nuevo radio?
- d) Compare el perímetro del corral original con el de área duplicada.
- e) Si el costo del metro lineal de cerca es \$35,000, ¿cuál es el costo total de cada opción?

**Recordatorio:** Área del círculo:  $A = \pi r^2$ , Perímetro:  $P = 2\pi r$

## 7.8. Ejercicio 18: Conjuntos Numéricos en Genética

En un programa de mejoramiento genético bovino:

- a) El número de animales en el programa es 245. ¿A qué conjunto numérico pertenece?
- b) La ganancia genética esperada es de 0.85 kg/generación. ¿A qué conjunto pertenece?
- c) El coeficiente de heredabilidad es  $h^2 = 0,35$ . ¿Qué tipo de número es?
- d) Si se calcula  $\sqrt{245}$  para determinar el número efectivo de reproductores, ¿a qué conjunto pertenece el resultado?
- e) Clasifique los siguientes valores usados en genética:  $\frac{3}{4}, -2,5, \pi, 42, \sqrt{2}$

## 8. Reflexión Final

### Para Pensar

Los conceptos básicos de matemática son fundamentales para:

- Tomar decisiones basadas en datos cuantitativos
- Optimizar recursos en sistemas productivos
- Evaluar la viabilidad económica de proyectos pecuarios
- Comparar diferentes alternativas de producción
- Mejorar continuamente los procesos productivos
- Modelar fenómenos biológicos y productivos mediante funciones matemáticas
- Comunicar resultados de manera clara y precisa usando notación adecuada

¿Cómo aplicarías estos conceptos en tu proyecto o finca?

## Notas Importantes

- Todos los ejercicios deben resolverse mostrando el procedimiento completo
- Use unidades apropiadas en todas las respuestas
- Verifique la razonabilidad de sus resultados en el contexto pecuario
- Consulte con el docente cualquier duda sobre interpretación de problemas
- Los ejercicios con (\*) son opcionales pero recomendados para profundizar