

Práctica Módulo 3

Regla de Tres Simple y Compuesta

Aplicaciones en Producción Pecuaria

Matemáticas para Producción Pecuaria Sostenible

Objetivos de Aprendizaje

- Comprender los conceptos de regla de tres simple directa e inversa
- Aplicar la regla de tres compuesta en problemas de producción pecuaria
- Identificar situaciones de proporcionalidad directa e inversa
- Resolver problemas complejos de planificación y gestión en sistemas pecuarios

1. Explicación del Módulo

Planteo y Solución de Problemas - Regla de Tres

Este módulo desarrolla competencias para plantear y resolver problemas mediante la regla de tres, una herramienta matemática fundamental que resuelve problemas de proporcionalidad de manera ágil y práctica. Existen varios tipos: regla de tres simple directa (cuando las magnitudes son directamente proporcionales), regla de tres simple inversa (cuando son inversamente proporcionales), y regla de tres compuesta (cuando intervienen tres o más magnitudes).

En los sistemas productivos pecuarios sostenibles, estas herramientas son elementos básicos para el diseño, mantenimiento y prospección eficiente de procesos. El módulo desarrolla la capacidad de analizar problemas, identificar el tipo de proporcionalidad, plantear la ecuación correspondiente y resolverla sistemáticamente.

Se abordan aplicaciones en cálculo de alimentos, proyecciones de producción, análisis de costos, programación de actividades y optimización de recursos. Los estudiantes aprenderán a traducir problemas del lenguaje natural a planteamientos matemáticos, identificando correctamente las variables y sus relaciones de proporcionalidad.

2. Fundamentos Teóricos

2.1. Regla de Tres Simple Directa

La regla de tres simple directa se utiliza cuando dos magnitudes son **directamente proporcionales**, es decir, cuando una aumenta, la otra también aumenta en la misma proporción.

Estructura:

Magnitud A	Magnitud B
a_1	b_1
a_2	x

Fórmula:

$$x = \frac{a_2 \times b_1}{a_1} \quad (1)$$

2.2. Regla de Tres Simple Inversa

Se utiliza cuando dos magnitudes son **inversamente proporcionales**, es decir, cuando una aumenta, la otra disminuye proporcionalmente.

Fórmula:

$$x = \frac{a_1 \times b_1}{a_2} \quad (2)$$

2.3. Regla de Tres Compuesta

Involucra tres o más magnitudes relacionadas. Puede combinar relaciones directas e inversas.

Método:

1. Identificar si cada magnitud es directa o inversa respecto a la incógnita
2. Construir la proporción según corresponda
3. Resolver la ecuación resultante

3. Ejercicios Guiados

3.1. Ejercicio 1: Regla de Tres Simple Directa - Alimentación

Problema: Si 20 vacas consumen 400 kg de forraje en un día, ¿cuántos kg consumirán 35 vacas?

Solución:

Identificamos la relación: más vacas → más forraje (DIRECTA)

Vacas	Forraje (kg)
20	400
35	x

Aplicamos la fórmula:

$$x = \frac{35 \times 400}{20} \quad (3)$$

$$x = \frac{14,000}{20} \quad (4)$$

$$x = 700 \text{ kg} \quad (5)$$

Respuesta: 35 vacas consumirán 700 kg de forraje por día.

3.2. Ejercicio 2: Regla de Tres Simple Inversa - Tiempo de Trabajo

Problema: 4 trabajadores pueden vacunar un lote de animales en 6 horas. Si se contratan 2 trabajadores más (total 6), ¿cuánto tiempo tardarán?

Solución:

Identificamos la relación: más trabajadores → menos tiempo (INVERSA)

Trabajadores	Tiempo (horas)
4	6
6	x

Aplicamos la fórmula inversa:

$$x = \frac{4 \times 6}{6} \quad (6)$$

$$x = \frac{24}{6} \quad (7)$$

$$x = 4 \text{ horas} \quad (8)$$

Respuesta: Con 6 trabajadores tardarán 4 horas.

3.3. Ejercicio 3: Regla de Tres Compuesta - Producción de Huevos

Problema: 100 gallinas producen 2,550 huevos en 30 días. ¿Cuántos huevos producirán 150 gallinas en 45 días?

Solución:

Identificamos las relaciones:

- Más gallinas → más huevos (DIRECTA)
- Más días → más huevos (DIRECTA)

Gallinas	Días	Huevos
100	30	2,550
150	45	x

Construimos la proporción:

$$\frac{x}{2,550} = \frac{150}{100} \times \frac{45}{30} \quad (9)$$

Resolvemos:

$$x = 2,550 \times \frac{150}{100} \times \frac{45}{30} \quad (10)$$

$$x = 2,550 \times 1,5 \times 1,5 \quad (11)$$

$$x = 2,550 \times 2,25 \quad (12)$$

$$x = 5,737,5 \approx 5,738 \text{ huevos} \quad (13)$$

Respuesta: 150 gallinas producirán aproximadamente 5,738 huevos en 45 días.

4. Ejercicios para Resolver

4.1. Ejercicio 4: Consumo de Concentrado

Si 25 cerdos consumen 200 kg de concentrado en 4 días, ¿cuántos kg consumirán 40 cerdos en el mismo período?

- a) Identifique el tipo de regla de tres.
- b) Plantee la proporción.
- c) Calcule la cantidad de concentrado.
- d) Si el concentrado cuesta \$1,250 por kg, ¿cuál será el costo total?

4.2. Ejercicio 5: Ordeño de Vacas

3 ordeñadores completan el ordeño de un hato en 2.5 horas. Si se requiere terminar en 1.5 horas, ¿cuántos ordeñadores se necesitan?

- a) Identifique si la relación es directa o inversa.
- b) Plantee y resuelva la regla de tres.
- c) ¿Cuántos ordeñadores adicionales se deben contratar?

4.3. Ejercicio 6: Producción de Leche

80 vacas producen 1,440 litros de leche en 3 días. ¿Cuántos litros producirán 120 vacas en 5 días?

- a) Identifique las magnitudes involucradas.
- b) Determine si cada relación es directa o inversa.
- c) Plantee la regla de tres compuesta.
- d) Resuelva y calcule la producción.

4.4. Ejercicio 7: Tiempo de Pastoreo

Un potrero de 3 hectáreas puede alimentar 15 vacas durante 20 días. ¿Durante cuántos días puede alimentar 25 vacas un potrero de 5 hectáreas?

- Identifique las tres magnitudes.
- Determine la relación de cada magnitud con los días.
- Plantee la regla de tres compuesta.
- Calcule el número de días.

4.5. Ejercicio 8: Mezcla de Alimento

Para preparar 500 kg de alimento balanceado se necesitan 3 horas con 2 mezcladores. ¿Cuánto tiempo se necesitará para preparar 800 kg con 3 mezcladores?

- Analice la relación: más kg → ¿más o menos tiempo?
- Analice la relación: más mezcladores → ¿más o menos tiempo?
- Plantee la regla de tres compuesta.
- Calcule el tiempo necesario.

4.6. Ejercicio 9: Transporte de Ganado

5 camiones pueden transportar 150 reses en 3 viajes. ¿Cuántos viajes necesitarán 4 camiones para transportar 200 reses?

- Identifique si hay relaciones directas o inversas.
- Plantee la regla de tres compuesta.
- Calcule el número de viajes.
- Si cada viaje cuesta \$500,000, ¿cuál será el costo total?

4.7. Ejercicio 10: Producción de Carne

En una planta de procesamiento, 8 trabajadores pueden procesar 240 pollos en 4 horas. ¿Cuántos pollos procesarán 12 trabajadores en 6 horas?

- Identifique todas las magnitudes.
- Plantee la regla de tres compuesta.
- Resuelva y calcule el número de pollos.
- ¿Cuántos pollos más se procesan respecto al caso inicial?

5. Aplicaciones Avanzadas

5.1. Ejercicio 11: Planificación de Alimentación

Contexto completo:

Una finca tiene:

- 50 vacas que consumen 1,000 kg de heno en 10 días
- Se comprarán 20 vacas más
- Se tiene almacenado 2,100 kg de heno

Preguntas:

- a) ¿Para cuántos días alcanzará el heno almacenado con las 70 vacas?
- b) Si se quiere que el heno dure 15 días, ¿cuánto más se debe comprar?
- c) Si el heno cuesta \$800 por kg, ¿cuánto costará el faltante?
- d) Calcule el consumo diario por vaca.

5.2. Ejercicio 12: Construcción de Instalaciones

12 trabajadores pueden construir un galpón avícola de 500 m^2 en 30 días trabajando 8 horas diarias.

- a) ¿Cuántos días necesitarán 15 trabajadores para construir un galpón de 750 m^2 trabajando 10 horas diarias?
- b) ¿Cuántos trabajadores se necesitan para terminarlo en 20 días con jornada de 8 horas?
- c) Si se paga \$50,000 por hora-hombre, ¿cuál es el costo de mano de obra en cada caso?

5.3. Ejercicio 13: Fertilización de Pasturas

Para fertilizar 20 hectáreas de pastura se necesitan 800 kg de fertilizante. Se aplica cada 45 días durante la época de lluvias.

- a) ¿Cuánto fertilizante se necesita para 35 hectáreas?
- b) ¿Cuánto se necesita para 6 meses (asuma 180 días)?
- c) Si el fertilizante cuesta \$2,500 por kg, calcule el presupuesto semestral.
- d) ¿Cuántas hectáreas se pueden fertilizar con un presupuesto de \$5,000,000 en un ciclo de 45 días?

5.4. Ejercicio 14: Rendimiento en Procesamiento

Una quesería procesa:

- 600 litros de leche producen 60 kg de queso
 - El proceso toma 5 horas con 2 queseros
- a) Si se procesan 1,000 litros, ¿cuánto queso se obtendrá?
 - b) ¿Cuánto tiempo tomará procesar 1,000 litros con 3 queseros?
 - c) Si se quiere producir 100 kg de queso en 4 horas, ¿cuántos queseros se necesitan?
 - d) Calcule el rendimiento de leche a queso (kg queso / litros leche).

5.5. Ejercicio 15: Agua para Bebederos

50 cerdos consumen 600 litros de agua en 2 días.

- a) ¿Cuántos litros consumirán 75 cerdos en 5 días?
- b) Un tanque tiene 2,000 litros. ¿Para cuántos días alcanza para 100 cerdos?
- c) Si el consumo debe ser continuo, ¿cuántos litros por hora se requieren para 100 cerdos?
- d) Calcule el consumo promedio por cerdo por día.

6. Casos de Estudio Complejos

6.1. Caso 1: Planificación de Ciclo Porcino

Datos iniciales:

- 80 cerdos alcanzan peso de sacrificio (110 kg) en 150 días
- Consumen 3 kg de alimento por día cada uno
- Se trabaja con 3 cuidadores
- Cada cuidador gana \$1,200,000 mensuales (30 días)

Nuevo proyecto:

- Se quieren producir 120 cerdos
- El ciclo debe reducirse a 135 días (mejora genética)
- El consumo de alimento aumenta a 3.5 kg/día por cerdo

Calcule:

1. Total de alimento necesario para el nuevo proyecto
2. Número de cuidadores necesarios (proporcional al número de cerdos)
3. Costo total de mano de obra para el ciclo completo
4. Costo de alimentación si el alimento cuesta \$1,150/kg
5. Costo total del proyecto (alimento + mano de obra)
6. Si cada cerdo se vende a \$650,000, ¿cuál será la utilidad?

6.2. Caso 2: Expansión de Granja Avícola

Situación actual:

- 2,000 gallinas producen 51,000 huevos en 30 días
- Consumen 100 kg de alimento por día (total del lote)
- 4 galponeros cuidan las aves
- Área actual: 500 m² (0.25 m²/gallina)

Plan de expansión:

- Aumentar a 3,500 gallinas
- Mantener la misma densidad (0.25 m²/gallina)

Desarrolle:

1. ¿Cuántos huevos se producirán mensualmente con 3,500 gallinas?
2. ¿Cuánto alimento se consumirá diariamente?
3. ¿Qué área de galpón se necesita?
4. ¿Cuántos galponeros se requieren (proporcional a número de aves)?
5. Si la construcción cuesta \$200,000/m², ¿cuánto costará ampliar?
6. Calcule el consumo de alimento mensual total
7. Si el alimento cuesta \$950/kg, ¿cuál será el gasto mensual?
8. Si los huevos se venden a \$550 c/u, ¿cuál será el ingreso mensual?

6.3. Caso 3: Optimización de Recursos Hídricos

Datos:

- 100 vacas consumen 4,000 litros de agua en un día de temperatura normal (25°C)
- En días calurosos (35°C) el consumo aumenta un 40 %
- Un pozo puede bombear 500 litros por hora
- Funciona 16 horas al día

Escenario:

- El hato aumentará a 180 vacas
- Época seca: 20 días calurosos por mes
- Época normal: 10 días normales por mes

Calcule:

1. Consumo diario de 180 vacas en día normal
2. Consumo diario de 180 vacas en día caluroso
3. Capacidad diaria de bombeo del pozo
4. ¿El pozo actual es suficiente? ¿Por qué?
5. Consumo total mensual de agua
6. Si se requiere un segundo pozo, ¿qué capacidad debe tener?
7. Diseñe un tanque de almacenamiento para 2 días de reserva en época seca

7. Proyecto Final Integrador

7.1. Caso: Diseño Completo de Sistema de Producción

Usted debe diseñar un sistema mixto de producción (bovinos y porcinos) con los siguientes objetivos:

Metas de producción mensual:

- 15,000 litros de leche
- 100 cerdos para sacrificio

Datos de referencia:*Bovinos:*

- 20 vacas producen 600 litros/día
- Consumen 400 kg de forraje/día

- Requieren 2 hectáreas de potrero
- Necesitan 1 vaquero por cada 30 vacas

Porcinos:

- Ciclo de 150 días para alcanzar 110 kg
- Consumen 3.2 kg de concentrado/día cada uno
- Requieren 1.5 m² por cerdo
- Necesitan 1 porquerizo por cada 50 cerdos

Costos:

- Forraje: \$600/kg
- Concentrado: \$1,200/kg
- Vaquero: \$1,500,000/mes
- Porquerizo: \$1,400,000/mes
- Construcción potrero: \$8,000,000/hectárea
- Construcción porqueriza: \$250,000/m²

Precios de venta:

- Leche: \$1,300/litro
- Cerdo: \$650,000/animal

Desarrolle el proyecto completo calculando:

1. Número de vacas necesarias para la meta de leche
2. Número de cerdos en producción simultánea (considere ciclo de 150 días)
3. Personal requerido (vaqueros y porquerizos)
4. Consumo diario y mensual de forraje
5. Consumo diario y mensual de concentrado
6. Área necesaria de potreros
7. Área necesaria de porqueriza
8. Inversión inicial en infraestructura
9. Costos operativos mensuales (alimento + personal)
10. Ingresos mensuales por ventas

11. Utilidad mensual proyectada
12. Retorno de inversión (meses necesarios)
13. Análisis de sensibilidad: ¿Qué pasa si los precios de venta bajan 15 %?
14. Propuestas de optimización para mejorar rentabilidad

8. Reflexión Final

Importancia de la Regla de Tres

La regla de tres es una herramienta fundamental en producción pecuaria porque permite:

- **Planificar recursos:** Calcular cantidades exactas de insumos
- **Optimizar costos:** Escalar operaciones manteniendo proporciones
- **Proyectar resultados:** Estimar producción y rentabilidad
- **Tomar decisiones:** Comparar alternativas con base cuantitativa
- **Gestionar tiempo:** Programar actividades eficientemente

Dominar la regla de tres (simple y compuesta) es esencial para cualquier profesional del sector pecuario, permitiendo resolver situaciones prácticas diarias con precisión matemática.