

TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DESIGN THINKING PARA
ENCONTRAR UNA SOLUCION EN LLEVAR CONTROL DE LA ALIEMENTACIÓN Y
SANIDAD DE TERNEROS EN LA GANADERIA ZETA**

Corporación Universitaria Remington.
Nombre de la facultad: Ingenierías
Nombre del programa académico: Ingeniería industrial

Nombres de los estudiantes autores del trabajo de grado: Jesús Antonio Zabaleta Zabaleta
Nombre del Tutor del trabajo de grado: Alejandra Correa Giraldo
Seminario
Año de presentación del trabajo de grado.
2026

Tabla de Contenidos

Resumen.....	2
Marco conceptual y contextual	3
Marco conceptual.....	3
Marco contextual	5
Desarrollo e implementación del aprendizaje	7
Conclusiones	17
Referencias.....	18

Resumen

En la finca se identificó que el seguimiento de las actividades de los terneros durante sus primeros seis meses de vida dependía principalmente de la memoria del administrador y de anotaciones en cuadernos, lo que aumentaba la posibilidad de olvidar procedimientos importantes. Además, las condiciones de trabajo en campo y el manejo simultáneo de varios animales de diferentes edades hacían necesario contar con una herramienta sencilla, visual y fácil de actualizar.

El presente trabajo tuvo como objetivo diseñar una herramienta visual que facilitara el seguimiento de las actividades de manejo de los terneros desde su nacimiento hasta los seis meses de edad, utilizando la metodología Design Thinking.

Como resultado, se identificó que un tablero visual por etapas de crecimiento era la alternativa que mejor respondía a las necesidades del usuario, debido a su facilidad de uso, bajo costo y practicidad para el trabajo diario. Asimismo, se desarrolló el prototipo del Tablero de Control de Terneros, el cual organiza las actividades de alimentación, suplementación, pesajes y manejo sanitario mediante fichas individuales que se desplazan según la etapa de crecimiento de cada animal.

En conclusión, la propuesta constituye una alternativa práctica para facilitar el seguimiento de los terneros, reducir la dependencia de la memoria y mejorar la organización de las actividades diarias en la finca.

Palabras clave

Design Thinking, ganadería, terneros, tablero de control, sanidad.

Marco conceptual y contextual

Marco conceptual

El Design Thinking, es una metodología orientada a la búsqueda de soluciones innovadoras a retos de diseño, que pone a las personas en el centro del proceso (Cabrero Olmos, 2023). Esta forma de trabajar nació en el campo del diseño y con el tiempo se extendió a otros ámbitos, entre ellos el educativo y el empresarial, precisamente porque su utilización como enfoque metodológico está cobrando cada vez mayor relevancia en distintos procesos de formación e innovación, en los que se busca preparar a quienes participan para responder mejor al avance tecnológico y a la necesidad constante de innovar (Latorre Cosculluela et al., 2020). Este planteamiento resulta pertinente para un proyecto ganadero, en la medida en que invita a observar primero la realidad concreta del productor antes de construir cualquier tipo de solución.

Uno de los aspectos que llamativa esta metodología es que no se trata simplemente de una técnica aislada, sino de un proceso que combina la creatividad con el pensamiento crítico, y que ha demostrado generar en quienes lo aplican un mayor compromiso con la búsqueda de soluciones a problemas reales de su propio entorno (Latorre Cosculluela et al., 2020). Asimismo, se ha señalado que desde que esta forma de pensar comenzó a difundirse ampliamente, su aplicación ha evolucionado de manera considerable, siendo empleada tanto en el diseño de productos tangibles como en procesos y servicios de muy distinta naturaleza (Cabrero Olmos, 2023). Estos antecedentes respaldan la posibilidad de aplicar las fases clásicas del Design Thinking —empatizar, definir, idear, prototipar y validar— a

un proyecto agropecuario, en el que el punto de partida siempre debe ser la comprensión del productor y de su forma particular de trabajar.

En cuanto al problema específico que se busca resolver, relacionado con el control de alimentación y sanidad de los terneros desde su nacimiento, la literatura veterinaria coincide en que este periodo temprano es determinante para la salud futura del animal, señalando que el manejo preparto de las terneras destinadas a la cría influye directamente en el rendimiento y el bienestar de los terneros mamones, siendo este uno de los factores que puede ayudar a reducir la incidencia de enfermedades gastrointestinales que afectan a los animales en sus primeras semanas de vida (Martínez Jiménez et al., 2024). En la misma línea, se destaca que la enfermedad diarreica neonatal continúa siendo la principal causa de mortalidad en terneros lactantes, concentrándose la mayor parte de los casos precisamente durante las primeras semanas posteriores al nacimiento, lo cual confirma que este es el momento en el que deberían concentrarse los mayores esfuerzos de control y seguimiento (Martínez Jiménez et al., 2024).

Al integrar ambos conceptos es viable aplicar el Design Thinking al proyecto ganadero. Antes de diseñar cualquier sistema de control de alimentación y sanidad para los terneros, el proceso debe iniciar por empatizar con la forma en que actualmente el productor lleva sus registros, ya sea en cuadernos, hojas de cálculo o de memoria; posteriormente, es necesario definir con claridad los puntos críticos del proceso, como el suministro oportuno de calostro, el control de peso o la aplicación de vacunas en cada etapa, para luego idear posibles soluciones, construir un prototipo ajustado a la realidad de la finca y finalmente validarlo con el propio productor, ajustándolo según su retroalimentación. Este enfoque permite que la solución final no sea una imposición tecnológica desconectada del contexto, sino una herramienta construida a partir de lo que el ganadero realmente necesita para hacer seguimiento a sus terneros desde el nacimiento hasta que superan las etapas más críticas de su desarrollo.

Marco contextual

El proyecto ganadero se encuentra ubicado en el municipio de Sahagún - Córdoba, y está enfocado en la cría de ganado lechero de la raza Gyrolando. Desde su inicio, se decidió trabajar bajo un enfoque de ganadería sostenible, principalmente porque el productor no cuenta con grandes extensiones de tierra y necesitaba una forma de producir de manera eficiente sin depender de ampliar el área disponible. Por ello se implementó un sistema de rotación de potreros, se cambió el tipo de pasto tradicional de la zona por pastos mejorados, se comenzó a producir silo para asegurar alimento en épocas críticas y se generó sombra natural dentro de los potreros. Con estos cambios se ha podido comprobar que, incluso con poca tierra, es posible obtener buenos resultados productivos sin sacrificar el cuidado del medio ambiente, aprovechando mejor cada hectárea disponible y reduciendo la presión sobre el suelo y los recursos naturales de la finca.

Sin embargo, a pesar de tener organizado el aspecto de pastoreo y alimentación general del hato, aún no se cuenta con un sistema estructurado para hacer seguimiento individual a los terneros desde que nacen, lo que representa un riesgo importante para la rentabilidad del proyecto. Actualmente el registro de información como el suministro de calostro, el control de peso, la aplicación de vacunas y el estado de salud de cada ternero se lleva de forma manual o simplemente se confía en la memoria, lo que hace que en ocasiones se pasen por alto detalles importantes en momentos claves del desarrollo del animal. Esta falta de organización dificulta detectar a tiempo señales de enfermedad o de bajo desarrollo en los terneros, lo que puede traducirse en pérdidas económicas, animales menos productivos a futuro y un mayor esfuerzo para corregir problemas que, de haberse identificado antes, se habrían podido prevenir con más facilidad.

Frente a esta situación de la finca, y considerando que no existe en el mercado una herramienta pensada específicamente para las condiciones de un pequeño productor de ganado Gyrolando en esta zona, se decidió que la solución debía construirse a partir de la propia experiencia y necesidades del productor, y no adoptando un sistema genérico

diseñado para otro tipo de ganadería. Esta decisión fue la que llevó a elegir el Design Thinking como metodología de trabajo para este proyecto, cuyo desarrollo teórico y justificación se detalla en el marco conceptual.

Desarrollo e implementación del aprendizaje

Con el fin de encontrar una solución práctica que permita llevar el control de alimentación y sanidad de los terneros en cada una de sus etapas en la ganadería Zeta, se opta por implementar la metodología Design Thinking de tal manera que se logre identificar la solución más adecuada, como se describe a continuación:

Empatizar

Se realizó una observación directa del trabajo diario del administrador durante la atención de los terneros, identificando la secuencia de actividades que desarrolla desde el nacimiento hasta los seis meses de edad.

Posteriormente se efectuó una entrevista semiestructurada orientada a conocer la forma en que recuerda las actividades correspondientes a cada etapa del crecimiento de los animales. Entre las preguntas realizadas estuvieron:

- ¿Cómo recuerda cuándo cambiar la alimentación de cada ternero?
- ¿Cómo sabe cuándo corresponde realizar el pesaje?
- ¿Cómo controla la aplicación de calcio, vitaminas y desparasitantes?
- ¿Qué hace cuando nacen varios terneros en fechas diferentes?
- ¿Qué sucede cuando debe ausentarse y otra persona queda encargada del manejo?

También se identificaron las condiciones reales de trabajo:

- La mayor parte de la jornada transcurre en campo.
- No tiene conocimientos en uso de computador.
- Las actividades deben ejecutarse rápidamente debido al tiempo limitado entre ordeño, alimentación y demás labores de la finca.
- Gran parte de la información se recuerda de memoria o mediante anotaciones dispersas.

Finalmente se elaboró un mapa de empatía para comprender las necesidades del administrador, el cual tiene las siguientes situaciones.

- No puede olvidar ninguna actividad importante.
- Necesita saber rápidamente qué corresponde hacer con cada ternero.
- Muchos animales en diferentes edades.
- Varias actividades que coinciden durante el mismo día.
- A veces toca sacar cuentas para saber qué le corresponde a cada uno.
- Revisa los animales diariamente.
- Lleva algunos registros en cuadernos.
- Depende principalmente de la memoria.

Definir

Actualmente el administrador realiza el seguimiento de los terneros utilizando principalmente la memoria y algunos registros escritos, lo que dificulta controlar oportunamente las actividades de alimentación, suplementación, pesajes y manejo sanitario cuando existen varios animales en diferentes etapas de crecimiento.

El administrador de la finca necesita una herramienta visual, sencilla y de fácil actualización que le permita conocer inmediatamente qué actividades debe realizar con cada ternero según su etapa de crecimiento, porque actualmente depende de la memoria o de anotaciones dispersas, aumentando el riesgo de olvidar procedimientos importantes.

La solución debe:

- Mostrar rápidamente la etapa de cada ternero.
- Indicar claramente las actividades correspondientes a cada etapa.
- No depender de internet.
- No requerir conocimientos tecnológicos.
- Ser fácil de actualizar diariamente.
- Permitir que cualquier trabajador pueda entender el sistema.

Idear

Para encontrar la solución adecuada al problema, se plantearon varias alternativas mediante lluvia de ideas:

Idea 1:



Elaboración con inteligencia artificial Chatgpt 2026

Idea 2:

HOJA DE CÁLCULO EN EXCEL

Registrar cada ternero en una planilla.

ID	Nombre	Fecha de nacimiento	Edad (días)	Etapa	Alimentación	Suplementos	Pesajes	Observaciones
T-001	Lucas	15/05/2025	25	Días 8 - 29	2 L leche AM - 2 L leche PM	Inicia concentrado	20/05/2025 25 kg	Sin novedad
T-002	Manchita	17/05/2025	23	Días 8 - 29	2 L leche AM - 2 L leche PM	Inicia concentrado	20/05/2025 22 kg	Sin novedad
T-003	Bruno	20/05/2025	20	Días 8 - 29	2 L leche AM - 2 L leche PM	Inicia concentrado	20/05/2025 21 kg	Sin novedad
T-004	Estrella	22/05/2025	18	Día 1	Calostro AM y PM	Calcio	22/05/2025 18 kg	Cura de ombligo



VENTAJAS



Bajo costo.



Fácil análisis posterior.



DESVENTAJAS



Debe consultarse en computador.



No es práctica durante las labores de campo.

Elaboración con inteligencia artificial Chatgpt 2026

Idea 3:



CUADERNO DE REGISTROS

Continuar utilizando registros manuales.

ID	Nombre	Fecha Nac.	Peso (kg)	Observaciones
T-001	Lucas	15/05/25	38	Buen apetito
T-002	Manchita	17/05/25	36	Desparasitado 20/05
T-003	Bruno	20/05/25	37	Aplicar vitamina 25/05
T-004	Estrella	22/05/25	35	Sin novedad
T-005	Canelo	24/05/25	34	Vacuna 30/05



VENTAJAS



Muy económico.



Fácil implementación.



DESVENTAJAS



Se debe buscar la información de cada animal.



No permite visualizar rápidamente el estado general.

Elaboración con inteligencia artificial Chatgpt 2026

Idea 4:



CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Elaborar un calendario mensual donde se anotarán las fechas importantes.





VENTAJAS



Fácil elaboración.



DESVENTAJAS



Cuando nacen muchos terneros las fechas se vuelven difíciles de interpretar.



Requiere cálculos permanentes.

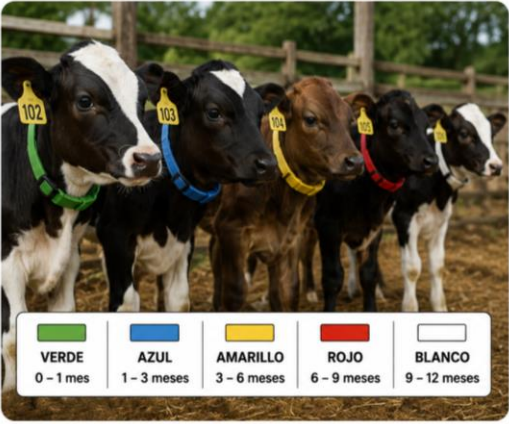
Elaboración con inteligencia artificial Chatgpt 2026

Idea 5:



COLLARES DE COLORES

Asignar un color según la edad del ternero.





VENTAJAS



Es solo visual.



DESVENTAJAS



El color no indica qué actividades corresponden realizar.



Requiere memorizar el significado de cada color.

Elaboración con inteligencia artificial Chatgpt 2026

Idea 6:



TARJETAS INDIVIDUALES ARCHIVADAS

Cada ternero tendría una ficha con toda su información.



**VENTAJAS**

 Información organizada.

**DESVENTAJAS**

 Debe revisarse una tarjeta a la vez.

 No permite observar todos los animales simultáneamente.

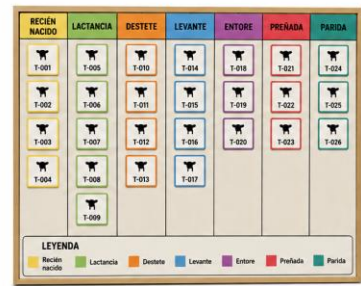
Elaboración con inteligencia artificial Chatgpt 2026

Idea 7.



TABLERO VISUAL CON FICHAS

Sistema de seguimiento por etapas con fichas para todos los terneros.



**VENTAJAS**

 Muy visual.

 Bajo costo.

 Fácil actualización.

 No requiere electricidad.

 Permite observar todos los terneros al mismo tiempo.

 Las actividades están visibles permanentemente.

**DESVENTAJAS**

 Requiere mover las fichas cuando cambia la etapa.

Elaboración con inteligencia artificial Chatgpt 2026

Solución seleccionada

Después de comparar las alternativas se seleccionó el tablero visual por etapas de crecimiento debido a que responde mejor a las condiciones reales de trabajo de la finca y facilita el seguimiento diario sin depender de tecnología.

Prototipar

Nombre: Tablero de Control de Terneros

Componentes:

1. Tablero principal

El tablero estará dividido en columnas que representan las etapas del crecimiento.

Día 1, Días 2–7, Días 8–29, Mes 1, Mes 2, Mes 3, Mes 4, Mes 5 y Mes 6 .

En cada columna estarán impresas permanentemente las actividades correspondientes.

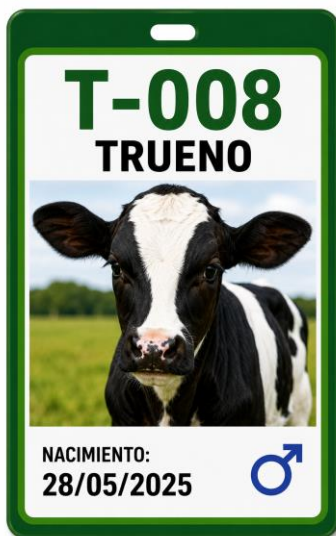
Por ejemplo:

Día 1	Días 2–7	Días 8–29	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Suministrar calostro AM hasta llenar.	Calostro AM.	2 litros de leche AM.	Una dosis de calcio.	1 litro de leche AM.	1 kg de concentrado.	1 kg de concentrado.	1 kg de concentrado.	Pesaje.
Suministrar calostro PM hasta llenar.	Calostro PM.	2 litros de leche PM.	Media libra de concentrado.	1 litro de leche PM.	Pasto a voluntad.	Pasto a voluntad.	Pasto a voluntad.	Traslado al lote de levante.
Curar ombligo.	Calcio durante tres días consecutivos.	Iniciar suministro de concentrado.	Pasto a voluntad.	Una libra de concentrado.	Pesaje.	Pesaje.	Pesaje.	Suministro de sal y melaza.
Pesar.			Pesaje.	Pasto a voluntad.			Desparasitación.	
Llenar ficha del ternero				Pesaje.			Vitaminización.	
				Desparasitación.				
				Vitaminización.				

Elaboración con inteligencia artificial Chatgpt 2026

2. Fichas individuales

Cada ternero tendrá una ficha elaborada en plástico o cartulina laminada con:



Elaboración con inteligencia artificial Chatgpt 2026

Estas fichas se ubicarán en la parte inferior de la columna correspondiente a la etapa en que se encuentre el animal y se moverán conforme avance su crecimiento.

3. Materiales

- Tablero en madera, acrílico o PVC.
- Bolsillos o rieles para insertar las fichas.
- Fichas plastificadas.
- Marcador borrable para actualizaciones.

Flujo de funcionamiento

1. Al nacer un ternero se crea su ficha y se ubica en la columna Día 1.
2. Después del séptimo día, la ficha se traslada a la columna Días 8 - 29.
3. Al cumplir un mes, se mueve a la columna Mes 1.

4. El mismo procedimiento continúa hasta llegar a Mes 6, cuando el ternero cambia al lote de levante y deja de utilizar el tablero.

TABlero DE CONTROL DE TERNEROS

DESDE EL NACIMIENTO HASTA LOS 6 MESES

ALIMENTACIÓN

SANITARIO

PESAJE

DÍA 1 (0 - 1 día)	DÍAS 2 - 7 (2 - 7 días)	DÍAS 8 - 29 (8 - 29 días)	MES 1 (30 - 59 días)	MES 2 (60 - 89 días)	MES 3 (90 - 119 días)	MES 4 (120 - 149 días)	MES 5 (150 - 179 días)	MES 6 (180 días)
Calostro AM hasta llenar Calostro PM hasta llenar Curar ombligo Pesar	Calostro AM hasta llenar Calostro PM hasta llenar Calcio x 3 días seguidos	2 litros de leche AM 2 litros de leche PM Inicia concentrado	Calcio una dosis ½ libras de concentrado Pasto a voluntad Pesar	1 litro de leche AM 1 litro de leche PM 1 libra de concentrado Pasto a voluntad Pesar Desparasitar Vitaminar	1 kg de concentrado Pasto a voluntad Pesar	1 kg de concentrado Pasto a voluntad Pesar Desparasitar Vitaminar	1 kg de concentrado Pasto a voluntad Pesar Desparasitar Vitaminar	Pesar Cambian de lote a solo potrero Sal y melaza

T-001
LUCAS

NACIMIENTO:
15/05/2025

T-002
MANCHITA

NACIMIENTO:
17/05/2025

T-003
BRUNO

NACIMIENTO:
20/05/2025

T-004
ESTRELLA

NACIMIENTO:
22/05/2025

T-005
COPITO

NACIMIENTO:
23/05/2025

T-006
MAX

NACIMIENTO:
25/05/2025

T-007
LUNA

NACIMIENTO:
26/05/2025

T-008
TRUENO

NACIMIENTO:
28/05/2025

T-009
PINTA

NACIMIENTO:
29/05/2025

MUEVE LA FICHA DEL TERNERO A LA ETAPA CORRESPONDIENTE

REALIZA TODAS LAS ACTIVIDADES DE LA ETAPA

TERNERO SANO, PRODUCCIÓN SEGURA

Elaboración con inteligencia artificial Chatgpt 2026

Validar

Para determinar la eficacia de la solución se requiere:

- Implementar el tablero durante un ciclo completo de nacimientos.
- Evaluar el tiempo requerido para actualizar las fichas.
- Verificar si el administrador identifica con mayor rapidez las actividades correspondientes a cada etapa.
- Comparar la cantidad de actividades olvidadas antes y después de utilizar el tablero.
- Solicitar la opinión del administrador sobre la facilidad de uso, claridad de las etapas y organización de la información.

- Realizar ajustes relacionados con el tamaño del tablero, el diseño de las fichas y la distribución de las columnas.

Conclusiones

- El desarrollo de este trabajo me permitió aplicar los conocimientos adquiridos durante el seminario para resolver un problema real. A lo largo del proceso comprendí la importancia de analizar primero la necesidad del usuario antes de plantear una solución y de evaluar diferentes alternativas hasta encontrar la más adecuada. Además, reforcé habilidades para organizar ideas, diseñar propuestas prácticas y desarrollar soluciones que realmente puedan ser utilizadas en un entorno de trabajo.
- La metodología Design Thinking ayudó a desarrollar el proyecto paso a paso. Primero se entendió el problema que tenía el administrador de la finca, luego se buscaron varias opciones de solución y finalmente se eligió la que mejor se adaptaba a sus necesidades. Esto permitió diseñar una herramienta sencilla, práctica y fácil de usar en el trabajo diario.
- Con el Tablero de Control de Terneros se plantea una herramienta que puede facilitar el manejo de las actividades de cada animal según su edad. Su principal ventaja es que permite ver de forma rápida qué corresponde hacer con cada ternero, evitando depender únicamente de la memoria o de apuntes en diferentes cuadernos. Además, es una solución económica, fácil de actualizar y que puede ser utilizada por cualquier persona que trabaje en la finca.

Referencias

Cabrero Olmos, R. (2023). *Design thinking como estrategia de innovación en arquitectura y diseño. Experiencia, empatía y usuario* [Tesis doctoral, Universidad de Valladolid]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=322678>

Latorre Cosculluela, C., Vázquez Toledo, S., Rodríguez Martínez, A., & Liesa Orús, M. (2020). Design Thinking: creatividad y pensamiento crítico en la universidad. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22, e28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8089786>

Martínez Jiménez, I., Campo Arribas, M. M., & Hedman Altamirano, C. A. (2024). *Estrategias productivas para reducir el uso de antibióticos en terneros mamonos* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Zaragoza]. <https://zaguan.unizar.es/record/152937/files/TAZ-TFG-2024-2125.pdf>

IDEO.org. (2015). *El kit de Design Thinking para educadores* (2.^a ed.). IDEO.org. <https://designthinkingforeducators.com>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2018). *Innovación para el desarrollo sostenible del sector agropecuario*. IICA. <https://www.iica.int/es>

Instituto Colombiano Agropecuario. (2023). *Buenas prácticas ganaderas para la producción bovina*. ICA. <https://www.ica.gov.co>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). *Ganadería sostenible y buenas prácticas pecuarias*. FAO. <https://www.fao.org>

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2020). *Producción bovina: manejo de terneros y reemplazos*. SENA. <https://www.sena.edu.co>

