



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo
Escuela Universitaria de Diseño

Ganadera: Un juego serio

Diseño de una herramienta didáctica para la mejora comunicativa entre
técnicos y productores orientada a la gestión de sistemas ganaderos
familiares del Uruguay

Seminario Trabajo de grado para la obtención del Título de:
Licenciado en Diseño Industrial | Perfil Producto

Autores:

Lucía Bon

Carolina Varriano

2025

Escuela Universitaria Centro de Diseño - EUCD

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo - FADU

Universidad de la República - UDELAR

Montevideo - Uruguay

1° semestre 2025

SEMINARIO TRABAJO DE GRADO DE DISEÑO INDUSTRIAL - Perfil: Producto

“Ganadera: un juego serio.

Diseño de una herramienta didáctica para la mejora comunicativa entre técnicos y productores orientada a la gestión de sistemas ganaderos familiares del Uruguay”

AUTORES:

Lucía Bon

Carolina Varriano

EQUIPO DOCENTE ORIENTADOR:

Daniel Bergara

Ethel Mir

Silvana Juri

GANADERA: Un juego serio

Diseño de una herramienta didáctica para la mejora comunicativa
entre técnicos y productores orientada a la gestión de sistemas
ganaderos familiares del Uruguay

Autores: Lucía Bon - Carolina Varriano

Equipo Docente Orientador: Daniel Bergara - Ethel Mir - Silvana Juri

MOTIVACIÓN

Con el objetivo de recibir el Título de Licenciadas en Diseño Industrial, se presenta la continuación del proyecto “Ganadera” iniciado en la Unidad de Proyecto IV.

La Unidad Curricular se desarrolló a través del vínculo con diversos actores externos a la EUCD con el propósito de vincular el Diseño con otras disciplinas.

Ganadera responde a una problemática real que los técnicos y productores viven en el día a día en el territorio uruguayo. La calibración de los conceptos se ve interrumpida debido a diferentes factores culturales, por lo tanto consideramos importante intervenir para que el capital cultural y social puedan proliferar.

Vemos potencial en el uso de los juegos serios como herramientas didácticas, fue por esto que decidimos continuar con el proyecto ya que se considera prometedor para sus posibles aplicaciones en el mundo agropecuario en el territorio uruguayo.



IMAGEN 1: Visita campo.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecemos a nuestros tutores por su compromiso, escucha y guía. Su mirada crítica, sus aportes técnicos y su disposición fueron claves para el desarrollo de este proyecto.

Agradecemos también al equipo docente de la Escuela Universitaria Centro de Diseño, que nos brindó las herramientas conceptuales y metodológicas que guiaron este recorrido.

En este marco de trabajo, se tuvo la oportunidad de colaborar con el Ingeniero Agrónomo Ignacio Paparamborda. Él fue el nexo con la Facultad de Agronomía, con los técnicos y con los productores, que con gran paciencia, asesoró y transmitió los conceptos claves necesarios para el desarrollo del proyecto. Por esto es importante para nosotras dedicar este agradecimiento a Ignacio ya que durante todo un año estuvo presente en el proceso, no solo guiándonos en contenido sino también colaborando a la expansión de nuestro conocimiento gestionando salidas a campo para que podamos aprovechar al máximo todas las experiencias.

Agradecemos de igual forma a todos los técnicos, Marcello Martinelli, Luisina Torres, Ana Inés Sanchez, Florencia Meijides, por ser nuestro primer contacto a la temática.

A la Facultad de Agronomía por la oportunidad de trabajar con ellos en una temática que amplió nuestra visión interdisciplinaria del Diseño.

A Camila que nos recibió en su hogar y compartió su tiempo, saberes y vivencias, por abrirnos las puertas de su realidad. Su voz fue esencial para darle sentido humano y contextual a este trabajo.

Agradecemos también a nuestras familias y amistades, por el acompañamiento incondicional, la paciencia en los momentos de mayor intensidad y por sostenernos emocionalmente a lo largo de este proceso.

Finalmente, agradecemos al trabajo en dupla: a la confianza mutua, al diálogo constante, a los acuerdos, los desacuerdos y los aprendizajes compartidos. Este camino no hubiera sido posible sin el compromiso colectivo y el apoyo mutuo.

Gracias a todas las personas que, de una forma u otra, fueron parte de este proceso.

RESUMEN

La intervención de Diseño en este proyecto se basa en la oportunidad de enriquecer la brecha comunicativa entre Ingenieros Agrónomos y productores ganaderos familiares del Uruguay con quienes trabaja la Facultad de Agronomía. Los Ingenieros Agrónomos poseen un profundo conocimiento sobre la Ecología del Pastoreo y Sistemas de Producción, pero se reconoció que este conocimiento a menudo no es comprendido completamente por los productores debido a los criterios arraigados por los saberes generacionales.

Esta brecha ha generado una implementación ineficaz de las recomendaciones dadas por los profesionales, perjudicando los objetivos de gestión productiva de las familias involucradas. Para superar estos desafíos, se presentó el desarrollo de un juego serio que facilite la transferencia de conocimientos, permitiendo una comunicación bidireccional entre técnicos y productores. Se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo aportar al proceso de intercambio de saberes entre técnicos y productores familiares para mejorar la integración de los conocimientos?

Se aborda el problema desde el trabajo final de la Unidad de Proyecto IV “Ganadera”, donde los productores y los técnicos, realizan en conjunto un análisis de *escenarios preestablecidos* con diferentes condiciones y cómo estas influyen en los objetivos de producción, con el fin de llegar a posibles mejoras y/o soluciones.

En el trabajo de grado presentado se tomará como foco desarrollar el concepto de que es un juego serio, las diferentes metodologías aplicadas, las mecánicas, dinámicas y reglas del juego y cómo aprovecharlas al máximo para terminar de desarrollarlo. Si bien su fabricación no va a ser el producto final, quedará abierta la posibilidad de seguir trabajando con el proyecto “Ganadera” por su gran naturaleza prometedora.

PALABRAS CLAVE: Ecología del pastoreo, Sistema de Producción, Productores ganaderos familiares, técnicos agrónomos, juego serio.

GLOSARIO

Agroecología:	Enfoque científico, técnico y social que busca la sostenibilidad de los sistemas agropecuarios mediante la integración de saberes ecológicos, culturales y productivos. Promueve prácticas agrícolas que respetan los ciclos naturales, la biodiversidad y las dinámicas sociales del territorio.
Coinnovación:	Proceso colaborativo donde múltiples actores co-crean soluciones adaptadas a contextos reales. Se basa en el reconocimiento mutuo de saberes y en el diálogo horizontal para el rediseño participativo.
EFI:	Espacio de Formación Integral. Propuesta educativa de la Universidad de la República que articula docencia, investigación y extensión mediante proyectos desarrollados en territorio junto a actores sociales.
Ecología del Pastoreo:	Enfoque que estudia la interacción entre el pastoreo animal y los ecosistemas naturales, considerando tanto la producción como la sostenibilidad ecológica.
FAGRO:	Facultad de Agronomía de la Universidad de la República.
Ganado vacuno:	Conjunto de bovinos criados para la producción de carne y/o leche. En este Trabajo de Grado se hace énfasis en los sistemas de cría vacuna sobre campo natural en predios familiares.
INIA:	Instituto Nacional de Investigación Uruguaya. Organismo público dedicado a la investigación, desarrollo e innovación tecnológica en el sector agropecuario.
Juego Serio:	Juego diseñado con fines educativos, formativos o de sensibilización, más allá del entretenimiento. En este trabajo de grado, se refiere a una herramienta lúdica que facilita el aprendizaje, la comunicación y el intercambio de saberes entre técnicos agrónomos y productores familiares.

MGAP :	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Organismo estatal encargado de definir e implementar políticas relacionadas con el desarrollo agropecuario, pesquero y rural en Uruguay.
OPYPA:	Oficina de Programación y Política Agropecuaria. Dependencia del MDAP dedicada a la formulación, análisis y evaluación de políticas públicas agropecuarias y al estudio de la evolución del sector rural.
Oxímoron:	Combinación, en una misma estructura sintáctica, de dos palabras o expresiones de significado opuesto que originan un nuevo sentido, como en <i>un silencio atronador</i> .
Potrerros:	Área de terreno cercado y destinada al pastoreo de ganado, donde se cultiva o se permite el crecimiento de pastos naturales, mejorados o cultivados, para la alimentación de los animales. En este Trabajo de Grado para referirse al pastoreo de ganado.
Predios:	Extensión de terreno, delimitada y con un propósito productivo agrícola, ya sea para cultivo o cría de animales.
Productores:	Forma abreviada utilizada en este Trabajo de Grado para referirse a los productores ganaderos familiares del Uruguay.
Sistemas de Producción:	Conjunto organizado de prácticas, recursos y decisiones que permiten alcanzar objetivos, considerando factores socioeconómicos y ecológicos. En este trabajo se analiza el sistema de cría vacuna sobre campo natural.
Técnicos:	Uso coloquial para referirse a los Ingenieros Agrónomos que acompañan procesos de asesoramiento técnico en predios ganaderos familiares.

ÍNDICE

Motivación.....	I		
Agradecimientos.....	II		
Resumen.....	III		
Glosario.....	IV		
00. INTRODUCCIÓN.....	6	03. DESARROLLO.....	24
Introducción.....	7	Ganadera.....	25
Objetivos de la investigación.....	8	Contenido técnico seleccionado.....	28
		Construcción de mecánicas y	
		dinámicas del modelo.....	29
		Reglas del juego.....	32
01. MARCO TEÓRICO.....	9	04. RESULTADOS.....	35
Marco referencial: Antecedentes.....	10	Validación.....	36
Planteamiento del problema.....	12	Recomendaciones.....	39
Juegos Serios.....	17	05. CONCLUSIÓN Y	
		REFLEXIÓN.....	40
02. METODOLOGÍA.....	20	06. BIBLIOGRAFÍA.....	42
Investigación y análisis.....	21	07. IMÁGENES.....	44
Diseño conceptual.....	21	08. APÉNDICE.....	45
MDA (Mechanics, Dynamics,			
Aesthetics).....	21		
Documentación.....	23		

00. INTRODUCCIÓN

Introducción..... 7

Objetivos de la investigación..... 8

INTRODUCCIÓN:

INFORMACIÓN ACERCA DE LA CRÍA VACUNA

La cría vacuna es una actividad fundamental para los productores, especialmente aquellos que cuentan con extensiones de terreno. Estos productores dependen en gran medida del campo natural y de la cría de ganado vacuno como sus principales fuentes de ingresos, por lo que cualquier disminución en los índices de cría afecta directamente la estabilidad económica de estas familias. Según la última encuesta ganadera del 2016 (MGAP, 2016), se ha registrado una disminución en el porcentaje de crías vacunas, un indicador preocupante, ya que limita la capacidad de reinversión y compromete la sostenibilidad del sistema.

La eficiencia en la cría de ganado vacuno depende en gran medida de un manejo adecuado del rodeo y del acceso a pasturas de buena calidad. Un manejo planificado permite que cada animal reciba el forraje necesario en cantidad y calidad, favoreciendo su estado sanitario y, como consecuencia, su fertilidad y capacidad reproductiva.

Acciones como la rotación de potreros, la suplementación en momentos críticos del año y la atención sanitaria del ganado son prácticas fundamentales para alcanzar buenos resultados. No obstante, poner en marcha estas estrategias implica contar con conocimientos técnicos y la habilidad de ajustarlos a las condiciones específicas de cada establecimiento.

En este contexto, el estudio de Ecología del Pastoreo y Sistemas de Producción, explica que el intercambio de conocimientos y experiencias entre técnicos y productores contribuye al conocimiento empírico y al aprendizaje para mejorar el sistema de producción. Para esto, nuevas herramientas educativas pueden lograr el acercamiento técnico a los productores familiares y promover un aprendizaje significativo. Una herramienta es el juego serio, entendido como una estrategia pedagógica que combina simulación, participación activa y reflexión, favoreciendo el diálogo entre el saber científico y la experiencia práctica.

Este proyecto propone el diseño de un juego serio orientado en mejorar la toma de decisiones vinculadas a la eficiencia reproductiva en sistemas de cría vacuna sobre campo natural. La propuesta busca fortalecer las capacidades tanto de productores como de técnicos, mediante la creación de un entorno lúdico que estimule el intercambio de saberes, el aprendizaje situado y la apropiación de conceptos clave para el manejo ganadero.

Objetivos de investigación

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el concepto, las mecánicas y las reglas de “Ganadera”, con el propósito de establecer una base sólida para su futura implementación.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Definir los contenidos educativos clave que se abordarán en el juego, considerando la relevancia pedagógica y el nivel de comprensión del público objetivo.
- Establecer las reglas del juego de manera clara y coherente, asegurando un equilibrio entre la complejidad y la accesibilidad para los jugadores.
- Acotar los posibles escenarios para evitar elementos randómicos para enriquecer el intercambio de conocimientos.

01. MARCO TEÓRICO

Antecedentes.....	10
Planteamiento del problema.....	12
Juegos serios.....	17

Antecedentes

En la Unidad de Proyecto IV, el equipo docente planteó como premisa “Diseño en Territorio” con el propósito de desarrollar a través del vínculo con diversos actores externos a la EUCD en el marco de EFI como instancia de aprendizaje que permitió abordar problemáticas reales mediante la disciplina del diseño. El equipo estudiantil eligió la FAgro con un proyecto denominado “Ecología del Pastoreo y Sistema de Producción” y más específicamente para trabajar con una herramienta del proyecto: “Pizarra con stickers como herramienta de apoyo para el diagnóstico, rediseño y monitoreo de sistemas ganaderos criadores sobre campo natural en procesos de Coinnovación.”

La propuesta surgió a partir de un Trabajo de grado realizado por Gaspard Beaucarne (2019), estudiante de los Países Bajos quien se interesó en un trabajo sobre la modelización de operaciones de cría vacuna en América Latina realizado por el Ingeniero Ignacio Paparamborda quien fue su tutor. El resultado final terminó con la conceptualización de un panel de información destinado a los productores, con el fin de mejorar la gestión de sus pasturas e inventario, superponiendo a su vez con la gestión del tiempo y el espacio (pp.16-20).

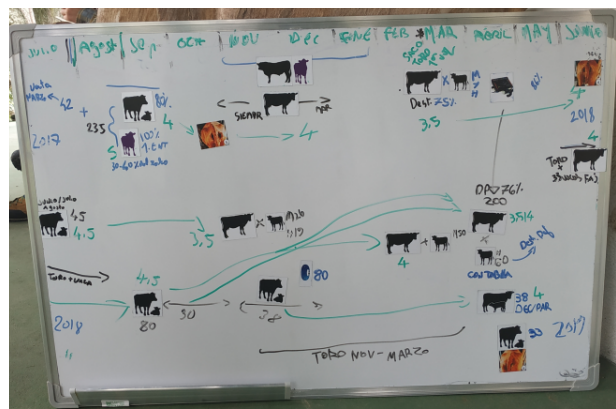


IMAGEN 2-3

Fotos realizadas durante las visitas al campo de Luc Notenboon con productores ganaderos demostrando el uso de la pizarra.

Si bien la propuesta principal de FAgro en cuanto a la premisa de “Diseño en Territorio” y “Ecología del Pastoreo” se centraba en la mejora de la herramienta diseñada por G. Beaucarne, el equipo estudiantil decidió enfocarse en una problemática que precedía la gestión de los predios por los productores familiares.

El desafío para los mismos es implementar prácticas de manejo ganadero eficientes que permitan maximizar la producción de crías sin comprometer la salud del campo natural. Esto implica no solo conocimientos técnicos sobre cría y manejo de

pasturas, sino también acceso a recursos y tecnologías que faciliten la adopción de prácticas sostenibles. La combinación de estos elementos es esencial para mejorar los índices de cría vacuna, asegurar la rentabilidad de los productores y contribuir al desarrollo económico del sector agropecuario del país.

Si bien la función de la pizarra es la de educar y explicar de una forma gráfica cómo gestionar un predio a productores, la herramienta disponía de dificultades ya sea por parte de los técnicos en poder implementarla (dificultades de transporte, diferencia comunicativa personalizada dependiendo del productor, dimensiones etc.), como por los productores en su entendimiento. Se percibe una jerarquía subjetiva entre las partes, similar a la dinámica *profesor-alumno*, en la que el técnico asume un rol de dictado de conocimientos y el productor de un receptor pasivo.

Estos encuentros son lugares en donde se dialogan sobre las posibles mejoras en los predios: las diferencias lingüísticas y de enfoque se vuelven evidentes, dificultando la comprensión mutua y la integración de saberes.

Planteamiento del problema

ACERCAMIENTO Y RECONOCIMIENTO A LA TEMÁTICA

Según el informe denominado “Estimación del valor de la producción de la agricultura familiar 2018-2022” realizado por parte del MGAP, en el área ganadera los productores familiares representan el 31% del país en cuanto a cantidad, 9% en territorio y 10% en ganadería. Estos productores representan un importante porcentaje de uno de los campos más importantes del Uruguay y dependen en gran medida del campo natural y de la cría de ganado vacuno como sus principales fuentes de ingresos. Sin embargo, la situación actual de la cría vacuna en el país está presentando desafíos significativos que afectan tanto la sostenibilidad económica de las familias como de la producción en general.

Fue en el año 2021 donde se presentó “Plan estratégico institucional 2021-2025 , visión 2030” publicado por INIA para el fortalecimiento del sector, algunos de los puntos de abordaje se alinean con los propuestos para este Trabajo de Grado.

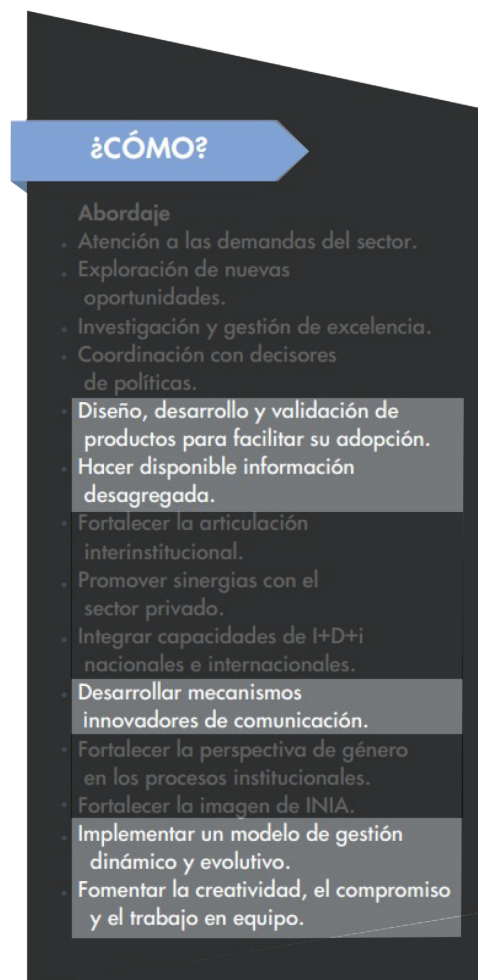


IMAGEN 4: Lineamientos estratégicos 2021-2025 - Abordajes

Según la última encuesta ganadera, se ha observado una disminución en el porcentaje de crías vacunas, un indicador preocupante para el sector. Esta tendencia tiene implicaciones directas en los ingresos de los productores, ya que la venta representa una parte crucial de sus ingresos anuales debido a que los excedentes económicos que el productor puede retener de un ciclo agrícola se suelen invertir para el siguiente y se transforma en capital patrimonial (Piñeiro, s.f.). La eficiencia en la cría vacuna está vinculada al manejo adecuado del ganado y al acceso a pasturas de calidad. Un buen sistema de manejo ganadero asegura que cada vaca reciba la cantidad y calidad de pasto necesarias para mantener su salud y para asegurar la fertilidad y el éxito reproductivo. Este manejo incluye rotación de potreros, suplementación alimenticia en épocas de escasez, y cuidados de la salud animal, entre otros aspectos.

AGROECOLOGÍA Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

La base teórica del proyecto se fundamenta en la agroecología del pastoreo y los sistemas de producción agropecuarios, lo que permite comprender las interacciones complejas entre el ganado vacuno, la vegetación y el ambiente, así como la influencia de estas interacciones en la sostenibilidad de los sistemas productivos. La agroecología propone prácticas sostenibles que contemplan no solo la productividad económica, sino también la conservación de los recursos naturales y el bienestar de los actores involucrados. El rol de técnico con respecto a la asociación es la de contribuir en el sector, con los recursos disponibles y que las tecnologías aplicadas no sean disruptivas: no se pueden controlar las variables tales como el clima y el mercado, pero si el manejo de los sistemas productivos para el cual ir en encuentro.

Según Paparamborda (s.f.):

El desarrollo sostenible de la agricultura familiar está fuertemente condicionado por el contexto económico, social e institucional en que ésta inserta, pero también por factores de producción. Estos tienen que ver no solo con las limitantes en calidad y cantidad de recursos, sino con la forma en que el sistema productivo se organiza y funciona para cumplir sus objetivos (p. 3).

Por otro lado, los sistemas de producción agropecuarios abarcan un enfoque integral en el cual se combinan aspectos productivos, ecológicos y sociales. La teoría de la agroecología resulta fundamental en este contexto, ya que se refleja en el equilibrio ecológico y el bienestar de las comunidades rurales: su componente ambiental enmarca el análisis y la mejora de los sistemas agropecuarios sostenibles.

Beaucarne (2019) afirma:

Los sistemas ganaderos familiares de cría de vacunos (CCFFS, por sus siglas en inglés) en los pastizales del Río de la Plata en Uruguay enfrentan bajos niveles de productividad que perjudican su situación económica, lo que lleva a procesos de intensificación y cambios en el uso de la tierra que amenazan el suministro de servicios ecosistémicos de los pastizales. Para contrarrestar estos procesos, la intensificación ecológica de los sistemas de cría de vacunos es una alternativa potencial. (p.7).

La ecología del pastoreo, permite comprender cómo el pastoreo afecta la biodiversidad, la fertilidad del suelo y los ciclos ecológicos, promoviendo un uso más

estratégico y equilibrado del campo natural, que en Uruguay es una fuente clave de alimentación para el ganado.

CAPITAL CULTURAL Y TRANSMISIÓN INTERGENERACIONAL

Desde una perspectiva social, Piñeiro (s.f.) introduce el concepto de capital cultural, entendido como el conjunto de “conocimientos y prácticas a las cuales el productor accede a través de su pertenencia familiar” (p. 10). Los conocimientos de que dispone un productor, para el manejo de su explotación, ya sea sobre cómo cultivar las tierras, como manejar el ganado, como tratar los sembradíos, como administrar su establecimiento, sobre el clima, sobre los mercados locales e internacionales y su influencia etc. son (en su mayor parte) adquiridos a través de sus familias de origen.

El proyecto busca fomentar la colaboración intergeneracional y el intercambio de saberes entre distintos actores, tales como estudiantes, docentes, técnicos y productores. Esta interacción no solo facilita la transferencia de conocimientos, sino que también refuerza la capacidad de los productores locales para adaptarse a los desafíos actuales del sector. El enfoque social del proyecto subraya la importancia de los procesos participativos, donde se valora tanto el conocimiento técnico como los saberes locales de los productores familiares.

Su componente educativo integra a los estudiantes en experiencias de aprendizajes prácticos y en escenarios reales. Esto no solo refuerza sus competencias técnicas, sino que también fomenta un sentido de responsabilidad social y compromiso con el desarrollo sostenible de las familias. De este modo, se actúa como una plataforma para promover la innovación social para crear redes de cooperación y fomentar el diálogo entre academia, campo y sociedad.

En nuestro país no existe una profesión de productor ganadero que se pueda adquirir en el sistema educativo formal, además de las escuelas agrícolas. “El sistema educativo formal, socializa a los niños rurales en las pautas y valores urbanos y no importa conocimientos que le sean útiles para su vida futura como productor. Por lo tanto los conocimientos (y los conceptos equivocados) y las prácticas son principalmente transmitidos de padres a hijos, formando su capital cultural. Es por ello también que la sucesión generacional tiene tanta importancia en las explotaciones familiares” (Piñeiro, s.f., p. 10)

“ECOLOGÍA DEL PASTOREO Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN”

El proyecto de investigación "Ecología del Pastoreo y Sistema de Producción" desarrollado por FAGro tiene como objetivo central mejorar la producción ganadera de los productores, con un enfoque particular en sistemas de cría vacuna sobre campo natural. Este proyecto busca integrar el conocimiento técnico con las

prácticas tradicionales de los productores, promoviendo un manejo sostenible y eficiente de los recursos disponibles.

El estudio se enfocó en analizar y optimizar los sistemas de producción ganadera basados en el campo natural, una de las principales fuentes de alimentación para el ganado en Uruguay. Los técnicos involucrados en el proyecto realizaron un análisis detallado de varios predios, considerando factores como la calidad del pasto, la capacidad de carga del campo, y las prácticas de manejo actuales: a partir de esta evaluación, se establecen objetivos específicos para cada productor, adaptados a sus necesidades y condiciones particulares.

Este proceso de aprendizaje mutuo permite a los productores familiares adquirir nuevas herramientas y técnicas para mejorar la disposición de su ganado y optimizar su sistema de producción en función de los objetivos definidos. A través de este diálogo, los productores no solo aprenden sobre prácticas más sostenibles y productivas, sino que también contribuyen con su conocimiento empírico, enriqueciendo el proceso de investigación.

Al fortalecer la capacidad de los productores para manejar sus predios de manera más eficiente, se espera mejorar la producción ganadera, incrementar los ingresos familiares y contribuir a la sostenibilidad del sector agropecuario en el país.

POLÍTICAS PÚBLICAS

En el contexto del reciente cambio de gobierno en Uruguay durante 2025, el MGAP ha lanzado el programa **ProCría**, una nueva iniciativa orientada a la mejora de la eficiencia reproductiva en sistemas ganaderos de base familiar. Este programa constituye una política pública que busca impactar en la sostenibilidad y competitividad del sector, con la meta clara de alcanzar a 1.000 productores ganaderos familiares en todo el país.

Según declaraciones de Santiago Scarlato, presidente del Instituto Plan Agropecuario, el programa ProCría se enfoca en la **promoción de prácticas sustentadas en tecnologías de proceso**, es decir, en la mejora del manejo y la organización del trabajo en los predios. Una de las particularidades de ProCría es que no opera a través de subsidios directos, sino mediante **asesoramiento técnico continuo**, promoviendo la **co-construcción** de conocimiento entre técnicos y productores, y favoreciendo el aprendizaje entre pares. Este enfoque colaborativo busca generar transformaciones duraderas en los sistemas de producción ganaderos, fortaleciendo la autonomía de los productores y fomentando procesos de innovación adaptados a cada realidad territorial.

En este sentido, el programa se posiciona como una política pública innovadora que articula asistencia técnica, desarrollo rural y aprendizaje colectivo, con una clara orientación hacia la mejora estructural de la ganadería.

En Uruguay, donde los sistemas productivos familiares enfrentan tensiones entre las prácticas tradicionales, desafíos ambientales y la necesidad de sostenibilidad, los juegos serios representan una **oportunidad** innovadora para formar actores del agro en estrategias de co-gestión, comunicación y toma de decisiones en territorio.

EL ROL DE LA DISCIPLINA DEL DISEÑO

En un proyecto como este, vinculado estrechamente con la agroecología y el trabajo territorial con productores familiares ganaderos, el diseño desempeña un rol fundamental como articulador de saberes, traductor de lenguajes técnicos y constructor de herramientas situadas. Tal como señala Manzini (2015), el diseño social se orienta a generar respuestas situadas que atiendan problemáticas locales y fomenten la sostenibilidad mediante dinámicas participativas. Así, el diseño opera como mediador cultural, promoviendo el intercambio entre saberes (p. 63).

Uno de los principales aportes del diseño en este tipo de proyectos es su capacidad para traducir conocimientos técnicos a formas comprensibles y accesibles, sin despojarlos de su complejidad. A través del desarrollo de herramientas lúdicas o dispositivos pedagógicos, el diseño genera formas de aprendizaje que integran experiencia, emoción y acción. Así, se evita la tradicional transferencia vertical de conocimiento, promoviendo un modelo de co-construcción y horizontalidad.

Asimismo, el diseño facilita el encuentro entre actores sociales mediante experiencias compartidas que desdibujan roles jerárquicos. Esta forma de interacción contribuye a fortalecer la confianza y la empatía, habilitando un intercambio más genuino y significativo. Los dispositivos diseñados actúan como "terceros mediadores" (Latour, 2005), permitiendo que las personas interactúen en un plano de igualdad a través del juego, la exploración y la participación.

El diseño, además, puede desempeñar un papel fundamental en los procesos participativos. Como plantea Binder (2011), el diseño participativo no solo crea objetos o servicios, sino también espacios de diálogo e imaginación colectiva (p.67). Al invitar a los productores a participar activamente, decidir, opinar, construir, se potencia su apropiación de las herramientas y se valida su saber empírico como parte del proceso.

Finalmente, el diseño en contextos agroecológicos tiene también un rol político, ético y territorial. No se trata únicamente de resolver problemas, sino de acompañar procesos de transformación social que valoren los saberes locales, promuevan la justicia social y fomenten prácticas sostenibles (Escobar, 2018). Desde esta perspectiva, el diseño no se limita a intervenir sobre lo existente, sino que colabora en la creación de futuros posibles, más justos y deseables.

Definición de Juego Serio

Según Johan Huizinga (1938) “el juego es una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, acción que tiene su fin en sí misma.” (p.45). Los juegos como hoy en día los conocemos, han acompañado al ser humano desde los comienzos de su cultura, donde lo ha acompañado ya sea en ámbitos familiares, materiales, sociales y culturales.

Debido a que el juego siempre estuvo presente desde los inicios de la sociedad, es importante tomarla como parte de, ya que instruye en conocimientos básicos y en habilidades físicas necesarias para sobrevivir en la edad adulta. En la sociedad humana el juego se ha vuelto importante debido a que es el medio óptimo para compartir conocimientos, creando y evolucionando la cultura.

Se crearon ambientes sociales y actitudes competitivas al jugar, logrando aprender conductas que ayudaron a sobrevivir entre nuestra especie. El hecho de crear conductas que refuercen los lazos sociales y que apoyen intercambio de conocimientos, crea más cultura. Si se toma un ejemplo más común, muchos sistemas educativos a lo largo de la historia y del mundo optan hasta hoy en día por aplicar dinámicas lúdicas dentro de las instituciones educativas, debido a la evolución tecnológica y social.

Conceptualmente:

El valor conceptual de una palabra, en cualquier idioma, se determina por aquella que expresa lo contrario. Frente al juego tenemos «lo serio» y en sentido más especial «trabajo» (..) Si, prescindiendo ahora de la cuestión filosófica, consideramos más de cerca la pareja conceptual «el juego» y «lo serio» veremos que no son equivalentes ambos términos, pues el primero es positivo y el segundo negativo.

El contenido significativo de “lo serio” se determina y agota con la negación del juego. Lo serio es lo que “no es juego” y no por otra cosa. El contenido significativo de juego, por el contrario, ni se define ni se agota por el de “no serio” pues el juego es algo peculiar en el concepto de juego como tal, de un orden más alto de el de “no serio” Lo serio trata de excluir el juego mientras que el juego puede muy bien incluir en sí lo serio. (Huizinga, 1938, p. 65-66).

Si bien en un principio se podría definir el conjunto de las palabras “Juego serio” como un oxímoron, como anteriormente explicado por Huizinga sería difícil apelar a la característica de opuestos dadas las definiciones que cada palabra conlleva consigo misma. El término “juego serio” si bien se hizo presente a lo largo de la historia y ha existido mucho antes de la entrada en el mundo del entretenimiento de los dispositivos informático, en 1987, Clark Abt (investigador) definió este término en un libro que lleva el nombre “Serious Game”:

“Reducido a su esencia formal, un juego es una actividad entre dos o más personas con capacidad de tomar decisiones que buscan alcanzar unos objetivos dentro de un contexto limitado. Una definición más convencional es aquella en la que un juego es un contexto de reglas entre adversarios que intentan conseguir objetivos. Nos interesan los juegos serios porque tienen un propósito educativo explícito y cuidadosamente planeado, y no porque están pensados para ser jugados únicamente por diversión. Esto no significa que los juegos serios no sean, o no deban ser, entretenidos” (p.7)

A nivel global, los juegos serios se han consolidado como herramientas educativas valiosas en múltiples disciplinas. La característica distintiva es combinar la estructura del juego con objetivos pedagógicos concretos, permitiendo la simulación de contextos complejos, la toma de decisiones y la resolución de problemas en entornos seguros. Algunos ejemplos son “IBM City One”, “SuperBetter”, “The Leadership Game”, entre otros. En agroecología, se han desarrollado juegos como “La Granja Ecológica” que enseña principios de manejo sostenible, “Food Chain Reaction”, que simula crisis alimentarias y climáticas globales para fomentar la reflexión sobre políticas públicas y “Agrícola” un juego que te sitúa como una familia granjera en la edad media según contextos de escasez de recursos y condiciones de vida duras.



IMAGEN 5: La granja ecológica



IMAGEN 6: Food Chain Reaction

Con el antecedente de “Ganadera”, se presentó la ventaja de recrear un entorno complejo, haciendo posible simular procesos productivos, situaciones climáticas adversas, decisiones de manejo agronómico o desafíos económicos sin poner en riesgo recursos reales. De este modo, el juego se convierte en una herramienta formativa que integra teoría, práctica, técnica y experiencia.

Además, el componente lúdico del juego facilita la participación activa, la motivación y el aprendizaje colaborativo, funcionando así como espacio de diálogo e integrando conocimientos académicos, empíricos y cotidianos.



IMAGEN 7-8: Extractos de la secuencia de uso anterior

Los productores familiares toman decisiones cotidianas que requieren de conocimientos técnicos, pero también intuición, adaptación al entorno y saberes transmitidos por generaciones. Los ingenieros agrónomos, por su parte, son formados con herramientas científicas y modelos teóricos, que necesitan ser contextualizados para ser realmente aplicables. Según las recientes observaciones realizadas se puede afirmar que si bien existe un lenguaje entre productor y técnico, hay una inseguridad de toma de decisiones por cambios de manejo en el sistema arraigado en parte por el saber generacional. (Ver Apéndice 1)

El juego serio propuesto permite recrear situaciones donde ambos tipos de conocimientos se complementan. Brinda la oportunidad de hacer de los encuentros participativos un diálogo horizontal, donde los distintos actores pueden compartir estrategias, perspectivas y construir aprendizajes colectivos.

02. METODOLOGÍA

Investigación y análisis.....	21
Diseño conceptual.....	21
MDA.....	21
Documentación.....	23

Investigación y análisis

Para la elaboración de este Trabajo de Grado, se emplea un enfoque mixto, que combina métodos cualitativos y cuantitativos, permitiendo validar el diseño del juego mediante el análisis de datos diversos y asegurando que responda a las necesidades del usuario objetivo.

Esta etapa inicial se centra en la recopilación y procesamiento de información relevante para comprender las dinámicas comunicativas entre ingenieros agrónomos y productores familiares ganaderos del Uruguay. La investigación se basa en una revisión bibliográfica y documental de estudios previos vinculados a la transferencia de conocimientos técnicos en el sector agropecuario, el rol de la comunicación en los procesos de asesoramiento, los juegos serios, los beneficios de su aplicación en el ámbito agrónomo y las metodologías participativas en el diseño de herramientas educativas.

Se analizan los aspectos teóricos del juego, incluyendo reglas, condiciones, mecánicas las cuales serán validadas, paralelamente a instancias de observación y análisis cualitativo sobre interacciones reales entre técnicos y productores, así como encuentros exploratorios que van a permitir identificar patrones comunicativos, barreras recurrentes y posibles oportunidades de mejora. Esta fase busca establecer un diagnóstico situado, que sirva como base para el posterior diseño conceptual del juego.

Diseño conceptual

Con base en el diagnóstico realizado, se definen los fundamentos del juego educativo, estableciendo su propósito, objetivos pedagógicos y el tipo de situaciones comunicativas a simular.

El diseño conceptual contempla el desarrollo de una estructura narrativa básica para el juego, la definición de los roles principales (productores y técnicos), los contextos rurales a representar, y los tipos de decisiones que los participantes deben enfrentar. El diseño se centra en generar un espacio lúdico que permita a los jugadores experimentar y reflexionar sobre sus formas de comunicar, argumentar y tomar decisiones en el contexto de asesoramiento técnico.

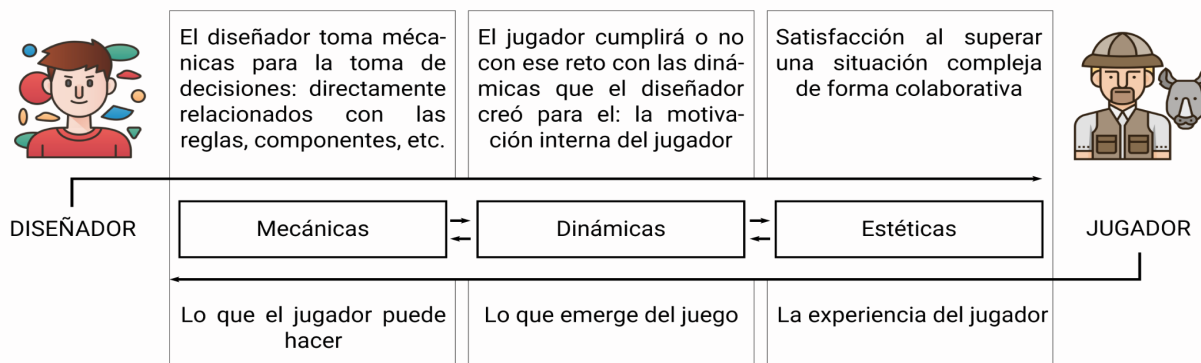
MDA (Mechanics, Dynamics, Aesthetics)

El modelo MDA (Mechanics, Dynamics, Aesthetics), propuesto por Robin Huniche, Marc LeBlanc y Robert Zubek (2004), tiene el objetivo de establecer un lenguaje

común entre diseñadores y jugadores, que permita comprender cómo los distintos componentes del juego generan determinadas experiencias (p. 1-5).

Este enfoque es útil en el desarrollo de juegos serios, ya que permite al diseñador estructurar los elementos del juego no sólo en función del entretenimiento, sino también de los objetivos pedagógicos. En el contexto de este Trabajo de Grado, se estudia esta herramienta para orientar el diseño del juego asegurando que los contenidos técnicos se integren de forma coherente en la experiencia lúdica.

El modelo se compone de tres niveles interrelacionados (Tabla 1):



La dimensión de las **mecánicas** se enfoca en el desarrollo del conjunto de reglas y acciones posibles dentro del juego. Estas mecánicas determinan *cómo se juega*, *qué pueden hacer* los participantes en cada turno, *cómo se resuelven* los conflictos o dilemas, y *de qué manera se avanza* hacia la resolución de los escenarios propuestos y el porqué.

Se definen acciones clave como emitir recomendaciones técnicas, cuestionar decisiones, negociar prioridades productivas, y compartir saberes desde la experiencia práctica. Las mecánicas buscan estructurar una experiencia que sea comprensible, repetible y didáctica, permitiendo a los jugadores adoptar distintos roles y poner en juego habilidades comunicativas y estratégicas vinculadas a su desempeño en situaciones reales.

La dimensión de las **dinámicas** se refiere a cómo las mecánicas previamente definidas se despliegan en tiempo real durante la experiencia de juego. En esta instancia, se analizan cómo las decisiones de los jugadores, sus interacciones y las reglas establecidas generan flujos de comportamiento, tensiones o conflictos. Promueve la reflexión sobre aspectos como la escucha activa, la claridad en la transmisión de información técnica, la validación del conocimiento del otro, y la construcción de acuerdos a partir de los intereses y objetivos de los productores y técnicos. A través de situaciones problemáticas representadas en los escenarios del juego, los jugadores se verán enfrentados a la necesidad de argumentar, justificar y consensuar decisiones, lo que reproduce las complejidades reales del trabajo técnico en territorio. Las dinámicas están orientadas a fomentar aprendizajes significativos a través de la acción y la experiencia compartida.

La dimensión **estética**, entendida en el marco del modelo MDA como la experiencia emocional y motivacional que el juego busca provocar, es considerada en términos conceptuales, sin desarrollar un diseño gráfico definitivo en este proyecto.

Se busca que la experiencia lúdica promueva sensaciones de inmersión, identificación con los roles, descubrimiento de nuevos enfoques comunicativos y satisfacción al resolver conflictos complejos de forma colaborativa. La estética propuesta apunta a generar un entorno cercano al contexto rural, utilizando situaciones reconocibles y verosímiles para que los actores involucrados se sientan identificados y afín.

Documentación

La etapa de documentación consiste en la sistematización detallada de todo el proceso de diseño, desde la investigación inicial hasta la formulación del juego. Esta documentación no solo tiene el objetivo de registrar el desarrollo del proyecto, sino también de ofrecer una guía clara para su futura implementación y evaluación. Se elaborará una descripción completa del funcionamiento del juego, incluyendo su objetivo general, las reglas principales, los roles y escenarios, las mecánicas, dinámicas y la intencionalidad educativa de cada elemento.

Además, se integra la reflexión metodológica sobre el enfoque de diseño participativo aplicado, así como el análisis del proceso de validación conceptual con técnicos y referentes del área. La documentación está pensada como un insumo útil para docentes y técnicos que quieran utilizar o adaptar esta herramienta en espacios de formación.

03. DESARROLLO

Ganadera.....	25
Contenido técnico seleccionado.....	28
Construcción de mecánicas y dinámicas del modelo.....	29
Reglas del juego.....	32

Ganadera

Como se ha explicado, en los últimos años el juego se ha utilizado como estrategia educativa el cual permite el entrenamiento de diversas habilidades que surge a partir del llamado **Aprendizaje basado en juegos (ABJ)** o **Gamificación**. Es una metodología que va complementada a otra metodología habitual de cada educador que la emplee. El ABJ supone la **utilización, adaptación o creación** de un juego para usarlo en un aula y de esa forma trabajar y reafirmar contenidos, mientras que la gamificación solo **incluye el uso de mecánicas** concentradas propias de un juego. Dentro de estas grandes clasificaciones existen diferentes tipos de juegos: por eso es importante entender que no todos los juegos son iguales y que hay que identificarlos a la hora de buscar un aprendizaje con ellos.

De las diferentes clasificaciones que existen, se identifican particularmente dos:

- **Juegos serios:** se usan para trabajar un tema, aprender o practicar algunos contenidos. El equilibrio entre diversión y contenido es difícil de poder medir ya que si los contenidos pesan demasiado y su propuesta lúdica aburre, pierde el sentido del juego como tal
- **Simulación:** Imitan situaciones de la vida real a través del juego, poniendo en práctica contenidos teóricos aprendidos.

A través del juego damos simbología a los objetos y personas, ya que conseguimos reducir la complejidad de la realidad, llevarla a un territorio que podemos dominar y analizar la realidad y, cuando jugamos con otras personas, nos permite ampliar los puntos de vista y las perspectivas. Pero no todas las personas juegan a lo mismo ni por los mismos motivos y ésta es una cuestión importante a la hora de diseñar una propuesta educativa basada en juegos.

Una aproximación sencilla puede ser la taxonomía de Bartle (1996). Según esa clasificación podríamos identificar qué tipo de jugador es cada persona. Esto es relevante por que debemos pensar a qué tipología queremos dirigir la propuesta, la gamificación tiene en cuenta diferentes indicadores para motivar y enganchar a las personas a las que va destinada, según su perfil de juego (p.3). A continuación se nombran los posibles perfiles de usuario:

- Perfil competitivo
- Perfil triunfador
- **Perfil sociable**
- Perfil explorador

Según lo propuesto, el perfil sociable es el que se asemeja a las dinámicas propuestas por este proyecto ya que sus características se inclinan más hacia la fijación de relaciones sociales y las motivaciones al intercambio, la comunicación y compartir experiencias.

Inicialmente, este proyecto se ideó para que los usuarios principales sean los técnicos ya que son quienes emplean el juego como herramienta, pero una vez que comienza el juego son los productores quienes se convierten en el usuario principal, ya que el técnico por su naturaleza mediadora no se clasifica en ningún perfil.

El juego se dividía en dos alternativas (Ver Apéndice 2): en la primera el productor desarrollaba capacidades para la toma de decisiones en situaciones de manejo implementando buenas prácticas de manera efectiva, y luego aplicaba los conocimientos adquiridos en la segunda alternativa en su propio predio. Ésta última se decidió eliminarla dado que la alternativa de simulación tiene más relevancia y posibles aplicaciones en el campo de la agronomía del Uruguay.

Anteriormente:

- En la primera alternativa, el objetivo era entender cómo funciona un sistema ganadero en base a datos reales a través de condiciones dadas por las cartas, por lo tanto: cantidad de potreros, ubicación, tipos de vacas, sus condiciones, peso, momento del año, balance hídrico y altura de pasto, serían tomadas al azar.
- Con los datos definidos, se elegía una “Carta Objetivo”, y con ésta comenzaba el desarrollo del juego.
- Se definían las acciones a tomar, estableciendo formas de manejo del predio y futuros pasos a seguir, para llegar al objetivo propuesto.
- Después de una cierta cantidad de pasos o cuando lo dictaba el técnico una “Carta ???” aparecía.
- Todo lo planteado se dejaba escrito en las planillas para dejar registro.

A partir de los encuentros mantenidos con el Ingeniero Paparamborda, se definieron una serie de ajustes en el diseño del juego. Considerando la experiencia del equipo de UPIV, se propuso incorporar una única carta por caso, en la que se presenten de manera clara y ordenada todos los datos relevantes. Estas cartas funcionarán como disparadores de análisis, basadas en situaciones reales previamente identificadas en el marco del proyecto Ganadería y Clima.

Cada caso ofrece un escenario concreto que permite a los jugadores reconocer problemáticas frecuentes en los sistemas ganaderos familiares, promoviendo la reflexión crítica y el intercambio de saberes.

Tabla 2: Tabla comparativa de cambios.

Para mayor visualización de cambios ver Apéndice 3

Antes	Después
El caso se define por una sucesión de cartas al azar: pueden existir más de 1.000 casos, aunque con pequeñas diferencias entre ellos	El caso está preestablecido por el juego: existen 3 casos y 3 tipos de dificultades cada uno
A cada categoría le corresponde un mazo de cartas	Cada caso establece: potreros, ubicación, forraje, lote, objetivos, tasa de crecimiento
La tasa de crecimiento no se contempla	
El balance hídrico comprende dos meses por año desde 2011 a 2020	El balance hídrico comprende un mes por estación desde 2020 a 2025
Los conceptos de UG, la Carga animal no son consideradas importantes	Se desarrollan conceptos de UG (Unidad Ganadera) y Carga animal de una forma más pertinente
El campo de juego son los potreros distribuidos en la mesa, y el seguimiento de los pasos es dado por un apartado de la planilla	Se implementa un tablero con el fin de ubicar los potreros, visualizar el seguimiento de pasos del juego y ubicar visualmente las cartas. El juego no se delimita a jugar por arriba de los potreros, se amplía el campo de juego
Después de una cierta cantidad de pasos o cuando lo dicta el técnico una "Carta ???" aparecía.	Ya no existen las "Cartas ???" y los problemas se encuentran en el seguimiento de los pasos del tablero
El dado determina la cantidad de potreros	Los potreros son determinados por el caso correspondiente
El juego es del productor	El juego es del técnico
La información relevante a la condición corporal se encuentra en las cartas Información	La información relevante a la condición corporal está dada en una planilla específica, dada por Fagro
No existen niveles de dificultad	Los niveles de dificultad son dados por condiciones climáticas adversas: - Fácil: Escenario Lluvioso - Normal: Escenario Promedio - Difícil: Escenario de Sequía
No se contemplan gráficos	Se contempla la posibilidad de complementar el diálogo a través de gráficos preestablecidas por técnicos

Nota. Comparación categórica entre la versión anterior de Ganadera y la propuesta

Contenidos técnicos seleccionados

En esta sección, se describen los principales conceptos vinculados al manejo de pasturas, carga animal y mejora en la cría vacuna, que serán abordados mediante las dinámicas del juego para cumplir con los objetivos específicos planteados.

Tabla 3: Elección de los contenidos técnicos presentes en el juego Ganadera

Contenido técnico	Descripción breve	Como se representa en el juego
Carga animal	Relación entre kilogramos de animales y disponibilidad de forraje en un momento determinado	Cada potrero contiene la información sobre la carga animal del mismo
Unidad ganadera	Representa a una vaca de cría de 380 kg de peso vivo	Se proporciona por el juego en la tabla de stock de animales para cada escenario
Oferta forrajera	Cantidad de pasto disponible en un potrero, varía según época del año y uso previo	Cada potrero tiene un nivel de oferta (alto, medio, bajo) representado gráficamente en cartas o fichas, lo que limita las decisiones del jugador.
Época del año	Influye en el crecimiento del pasto y necesidades del ganado.	Simulada en fases o estaciones dentro del juego: verano, otoño, invierno, primavera. Cada estación cambia las condiciones de juego.
Pastoreo rotativo	Cambio de animales entre potreros para evitar sobrepastoreo	Cartas o tablero por lotes que deben rotarse cada ronda
Condición corporal	Estado físico del ganado, influenciado por la alimentación	Fichas o marcadores que reflejan el estado corporal de cada animal
Parición	Proceso de nacimiento de las crías del ganado vacuno	A criterio del técnico. Si la madre no llega en buen estado, hay riesgo de pérdida
Destete	Separación de la cría para asegurar el desarrollo del ternero y recuperación de la madre	El jugador debe tomar la decisión de cuándo destetar según condición corporal y recursos disponibles

Entore	Período de tiempo en el que se permite el apareamiento entre toros y vacas	El jugador debe de llegar a la época del entore con el ganado vacuno en condiciones adecuadas
Flushing	Consiste en proporcionar una dieta temporal mediante suplementos con el objetivo de mejorar la fertilidad y tasas de preñez	El jugador debe de tomar la decisión de proporcionar un flushing en base a las condiciones del predio
Tasa de crecimiento	Se refiere a la medición del aumento en el forraje en un promedio mensual	Se proporciona por el juego en cada escenario planteado con tres niveles de dificultad según el clima
Categoría de ganado	Especificación de ganado vacuno	Se proporciona por el juego en cada escenario planteado
Estado fisiológico	Refiere exclusivamente a las vacas de cría; en qué momento parieron o van a parir y con qué condición corporal lo harán	Se proporciona por el juego en la tabla de stock de animales

Nota. En esta tabla se muestran cuales son los contenidos técnicos que se eligieron para el desarrollo del juego, su propia descripción y como se presentan en el transcurso del juego

Construcción de mecánicas y dinámicas

El modelo MDA permite vincular los elementos estructurales del juego con los objetivos pedagógicos del proyecto. A través de esta herramienta se definen los aspectos esenciales que estructuran la experiencia del juego.

Las **mecánicas** constituyen el conjunto de reglas, acciones y restricciones que rigen el juego. En este caso, están centradas en la toma de decisiones, el diálogo técnico-productor y la representación visual de un predio ganadero. Cada parte asume su rol con diferentes responsabilidades y objetivos, lo que promueve la necesidad de negociación, argumentación y consenso para resolver situaciones planteadas en los escenarios.

A partir de estas mecánicas, surgen las **dinámicas**, es decir, los comportamientos y flujos de interacción que se generan durante la partida. En este juego, incluyen la construcción de acuerdos, la escucha activa, la validación del conocimiento del otro y la resolución de conflictos productivos. Reproduciendo así, de manera simulada, las tensiones reales del trabajo en territorio, proporcionando un espacio reflexivo y formativo. A su vez, los componentes físicos cumplen una función estructural y

pedagógica dentro del sistema. Para especificación de los componentes ver Apéndice 4.

Tabla 4: Tabla de componentes general.

Componente físico	Función estructural y pedagógica
1. Cartas Escenario (ver Apéndice 5)	Brinda toda la información necesaria para situar en localidad y datos cuantitativos del sistema productor del predio
2. Carta de Dificultad por caso (ver Apéndice 5)	Brinda la información sobre el forraje según la dificultad climática
3. Cartas Momento del año	Sitúa en época y año al predio para poder saber a qué condiciones climáticas se enfrenta
4. Cartas información	Brinda la información necesaria sobre la producción ganadera para enriquecer el aprendizaje
5. Carta Tipo de Vaca	Permite visualizar la disposición del ganado vacuno en cada potrero
6. Carta Problema	Otorga diferentes problemas relacionados a la economía, sanidad y otros del predio
7. Potreros	Permite visualizar la disposición de los potreros sobre el tablero
8. Fichas Altura de pasto	Permite visualizar la altura del pasto en cada potrero
9. Fichas Condición y Peso	Permite asociar y visualizar la condición o peso a cada categoría de ganado vacuno sobre el tablero
10. Planilla Inia Gras (ver Apéndice 5)	Permite visualizar las situaciones climáticas previas y/o posteriores para tener un mejor manejo de la información
11. Planilla de análisis (ver Apéndice 5)	Permite a los jugadores anotar los pasos realizados durante la partida y les permite quedarse con la información sobre el manejo de predio aprendido
12. Tabla Condición corporal (ver Apéndice 5)	Brinda la información detallada sobre el ganado vacuno
13. Instrucciones	Permite a los jugadores entender el juego y su utilidad
14. Tablero y ficha movimiento (ver Apéndice 5)	Organiza la partida y cada movimiento de los productores
15. Soporte de las cartas	Facilita la movilidad y visualización de las cartas, ocupando el mínimo espacio posible en el tablero

Nota. En la tabla se detallan los componentes del juego y su propósito.



A pesar que el diseño gráfico no se desarrolló en este Trabajo de Grado, se contempla la **dimensión estética** desde la experiencia del jugador al construir una atmósfera inmersiva basada en elementos reconocibles por los participantes: escenarios rurales verosímiles, decisiones que imitan situaciones reales, un lenguaje accesible y la posibilidad de verse reflejados en los roles asumidos. Esta dimensión genera identificación, compromiso emocional y una participación activa que favorezca el aprendizaje significativo.

IMAGEN 9-10: Visualización de Ganadera más componentes

La combinación de mecánicas claras, dinámicas participativas y componentes funcionales da lugar a un sistema de juego coherente con los objetivos del proyecto: fomentar el diálogo horizontal, fortalecer el vínculo y los saberes entre técnicos y productores, y generar aprendizajes contextualizados en torno a la cría vacuna del Uruguay.



Reglas del juego “Ganadera”

OBJETIVO GENERAL DEL JUEGO:

El objetivo del juego es gestionar un predio familiar ganadero, donde se toman decisiones del predio y del ganado. Los jugadores deberán enfrentarse a las dificultades que un productor encuentra cotidianamente en un sistema ganadero, por ejemplo: mejorar la condición corporal de su ganado, mantener la producción de forraje, tomar en cuenta los desafíos climáticos, técnicos y productivos que se presentan en cada momento del año.

COMPONENTES PRINCIPALES DEL JUEGO:

- Cartas Escenario
- Tabla de dificultad por caso
- Cartas Momento del año
- Cartas Información
- Carta Tipo de Vaca
- Potreros
- Fichas Altura de pasto
- Fichas Condición y Peso
- Planilla Inia Gras
- Planilla de análisis
- Tabla Condición Corporal
- Instrucciones
- Tablero
- Ficha de movimiento

PREPARACIÓN DEL JUEGO:

- 1) Conformar un grupo entre 2 a 6 personas, en lo posible que esté uno o más técnicos presentes
- 2) Disponer el tablero sobre la mesa
- 3) Ubicar los mazos de cartas sobre el tablero
- 4) Elegir el escenario y su dificultad
- 5) Disponer los potreros en el tablero
- 6) Elegir Carta Momento del año
- 7) Ubicar fichas de altura de pasto, tipo de vaca y condición corporal sobre cada potrero
- 8) Ubicar ficha en el recorrido
- 9) Según la información presente en la tabla de escenarios, los potreros y su dificultad, rellenar la planilla de análisis

DESARROLLO DEL JUEGO:

- Definir objetivo/s
- Consultar momento del año y su relación en la tasa de crecimiento elegida, pueden ver los antecedentes en la planilla Inia Gras
- Evaluar Escenario: en función a la información presente en la carta y condiciones climáticas, el jugador debe analizar la altura de pasto en cada potrero, tipo y cantidad de categoría de ganado vacuno
- Discutir estrategias para lograr el objetivo antes de la toma de decisiones
- Cada toma de decisión corresponde a un paso en el recorrido del tablero, que hay que registrar en la planilla de análisis
Acciones consideradas como toma de decisiones: movimiento de ganado, flushing, introducción del toro, entore, preñez o parición, destete, compras, ventas, *cambio de estación**
- Cada 7 casillas se encuentra el símbolo “?” de problema por lo que se debe tomar una carta al azar, analizarla y resolverla.
- El juego termina una vez que se culmine la primera vuelta del recorrido, lo ideal sería lograr el objetivo antes de dicha vuelta, pero en el caso de que queda inconcluso, es decisión del grupo seguir jugando hasta que se cumpla con el objetivo. Hay que tomar en cuenta que los problemas seguirán apareciendo.

**Cambio de estación:* El juego no cuenta con un sistema rígido de medición del tiempo; por lo tanto, el cambio de estación dependerá del acuerdo entre los jugadores. Es importante tener en cuenta que una vez que se avanza a la siguiente estación, no se puede retroceder. Algunas acciones de manejo pueden realizarse en cualquier momento del año, mientras que otras son propias de una estación específica. Por ello, se recomienda que los jugadores reflexionen sobre las decisiones disponibles antes de avanzar en el ciclo estacional.

NOTAS COMPLEMENTARIAS

Algunas decisiones pueden tener consecuencias diferidas, por ejemplo: una sobrecarga ahora puede generar pérdida de condición en la siguiente estación.

Las cartas de información representan el “consejo” de un técnico agrónomo. Los jugadores deciden si lo aplican o no, y pueden ver luego su impacto.

El técnico cumple el rol de facilitador, introduciendo preguntas o explicaciones durante el juego. Durante el desarrollo del juego pueden surgir interrogantes del tipo “¿Qué pasaría si...?”, que exceden los contenidos directamente abordados por el juego. En estos casos, el técnico podrá responder recurriendo a materiales complementarios, como tablas interactivas en Excel u otras herramientas externas,

que no forman parte del sistema del juego pero que enriquecen la experiencia y el intercambio de saberes.

Se promueve la discusión entre jugadores sobre: qué decisiones técnicas tomaron, qué consecuencias generaron y qué aprendieron sobre el manejo del predio.

No se gana por puntos, sino por lograr el mejor equilibrio productivo, simulando el razonamiento técnico-productivo de la vida real.

ACCIONES PERMITIDAS

- Elegir el escenario y dificultad según el conocimiento general del grupo de jugadores.
- Mover el ganado entre potreros, según el estado del pasto o la categoría del ganado.
- Aplicar prácticas recomendadas en las cartas de información (por ejemplo: destetar, rotar animales, suplementar).
- Dejar potreros en descanso para recuperar altura de pasto.
- Evaluar en conjunto al técnico la condición corporal y modificarla en función de las decisiones tomadas.
- Negarse a aplicar una recomendación técnica, si los jugadores consideran que no es adecuada al escenario.
- Tomar apuntes en la planilla de análisis en cualquier momento.
- Consultar datos climáticos en la planilla INIA Gras antes de decidir.
- Intercambiar ideas o estrategias con otros jugadores y técnicos.
- Consultar al técnico ante cualquier duda.
- Las cartas de información se pueden consultar en cualquier momento del juego no contando como movimiento.

ACCIONES NO PERMITIDAS

- Sobrecargar un potrero más allá del límite de animales permitidos (definido por la carga animal).
- Ignorar las condiciones climáticas de la estación en curso (por ejemplo, no puede crecer pasto en invierno seco).
- Ignorar la tasa de crecimiento según su mes y dificultad
- Modificar la condición corporal del ganado arbitrariamente, sin una justificación basada en el manejo.
- Jugar sin haber tomado la carta de Momento del Año correspondiente.
- Pasar de estación sin actualizar fichas de pasto según crecimiento o sobrepastoreo.

Para la Ficha de Juego ver Apéndice 8

04. RESULTADOS

Validación.....	36
Recomendaciones.....	39

Validación con usuarios

La validación del prototipo del juego “Ganadera” constituye una etapa fundamental en el proceso de diseño, ya que permite evaluar su funcionalidad, su potencial pedagógico y su aplicabilidad en contextos reales de aprendizaje y asesoramiento. Este proceso busca detectar las fortalezas y las debilidades del sistema de juego, así como recopilar opiniones de los usuarios clave que puedan aportar desde su experiencia directa en el ámbito ganadero.

Objetivos de la validación

- Comprobar si las dinámicas del juego permiten abordar los contenidos técnicos definidos de forma clara.
- Observar si el juego genera instancias de reflexión, debate y toma de decisiones entre los participantes.
- Detectar las dificultades de comprensión o uso en los componentes y reglas del juego.
- Identificar oportunidades de mejora o ajustes para facilitar su implementación futura.
- Verificar los contenidos técnicos con usuarios expertos

Metodología de validación

La validación se llevaría a cabo mediante sesiones de prueba en actividades de campo facilitadas por Fagro, estas instancias permitirían aplicar el prototipo en contextos reales de interacción entre:

- Técnicos
- Estudiantes de áreas agronómicas
- Productores familiares ganaderos o personas familiarizadas

Las sesiones ideales se realizan en modalidad grupal, con entre dos y seis participantes por encuentro, en espacios adecuados para desplegar todos los componentes físicos del juego. Cada sesión es observada y documentada mediante fichas de observación, notas de campo y registros de audio, con el fin de analizar tanto el desarrollo de la dinámica como las interacciones entre los jugadores. Al finalizar, se aplican encuestas breves y se realizan entrevistas informales, orientadas a captar las percepciones, interpretaciones y sugerencias de los participantes respecto al contenido y funcionamiento del juego.

Tabla 5: Criterios de validación y sus respectivos indicadores

Criterio	Indicador observado
Comprensibilidad	Se entienden las reglas? Se comprenden los objetivos del juego?
Interacción	Se promueve la participación y la toma de decisiones conjunta?
Relevancia técnica	Los contenidos se vinculan con problemas reales del manejo de predios?
Capacidad pedagógica	Se generan instancias de aprendizaje, discusión o reflexión?
Usabilidad	El juego puede ser jugado sin supervisión constante? ¿Se manejan bien los tiempos?
Pertinencia cultural	El lenguaje, situaciones y decisiones son reconocibles para los jugadores?

Nota: En la tabla se describen cuáles fueron las preguntas disparadoras

Debido a los cortos plazos del Trabajo de Grado y del calendario de Fagro, conjunto con la lejanía y privacidad de productores, técnicos y estudiantes no fue posible realizar la validación ideal. De todas formas se generó una instancia de testeo con las mismas características que se hubiesen utilizado en las condiciones ideales, con usuarios externos.

Estos usuarios corresponden igualmente al perfil social identificado anteriormente, pero que no están relacionados directamente al área de la ganadería.

Los resultados de la experiencia fueron positivos: a pesar de no contar con conocimientos técnicos específicos sobre sistemas de producción ganadera, los participantes comprendieron las mecánicas y dinámicas del juego, logrando completar las distintas etapas propuestas y estableciendo relaciones lógicas entre decisiones de manejo y sus consecuencias. Además, realizaron aportes valiosos sobre la claridad de los materiales, la organización espacial del tablero y el ritmo general del juego. (Para más profundización Ver Apéndice 9)

Este testeo permitió identificar ajustes necesarios en el diseño de algunos componentes, particularmente en la redacción de instrucciones. Asimismo, demostró que el juego posee potencial para ser comprendido por diversos perfiles de usuario, lo que refuerza su aplicabilidad como herramienta educativa.

Con la información recabada durante la validación con usuarios, y con el acompañamiento técnico brindado por el Ingeniero I. Paparamborda, quien participó activamente en la revisión y validación de los contenidos técnicos del juego, fue posible realizar ajustes y consolidar las decisiones de diseño tanto en las mecánicas como en los componentes.

En conjunto, estos aportes permitieron alcanzar los objetivos generales y específicos propuestos al comienzo del Trabajo de Grado, fortaleciendo la pertinencia del juego como recurso educativo en contextos de intercambio técnico-productor.



Imagen 11-12: Fotos realizadas en instancias de validación con usuarios externos

Recomendaciones

A partir del desarrollo del juego y del proceso de validación con actores involucrados en el sector ganadero, se identifican una serie de recomendaciones para su implementación, mejora y continuidad:

1. **Espacios de reflexión post-partida**

Incorporar momentos de análisis y conversación posterior a cada partida permite profundizar en las decisiones tomadas, evaluar sus consecuencias y reforzar el aprendizaje colectivo.

2. **Integración con otras herramientas pedagógicas**

Se puede complementar el juego con material adicional (ej. planillas, gráficas, videos o actividades prácticas en campo) para reforzar el aprendizaje y conectar lo jugado con la realidad productiva.

3. **Adaptación a diferentes perfiles de usuarios**

El juego puede ajustarse según el perfil del público (productores, estudiantes, técnicos en formación), ya sea variando la complejidad de los escenarios, ajustando los contenidos técnicos o incorporando distintos niveles de dificultad.

4. **Desarrollo de la Estética**

Como se aclaró en el presente informe no se trabajó la esfera estética debido a los plazos y a su falta de correspondencia al área del Diseño Industrial. Por lo tanto se recomienda la inclusión de un equipo de Diseño Gráfico para el desarrollo visual en su totalidad, pudiendo también trabajar el concepto de marca.

5. **Posibles líneas de mejora**

Se recomienda desarrollar el diseño, incorporando nuevas cartas problema, eventos económicos o sociales, y ampliando las acciones disponibles según el ciclo del año. También puede explorarse una versión digital para facilitar su uso en espacios educativos a distancia.

6. **Definición de los parámetros del juego.**

Reducir la responsabilidad al técnico de establecer cómo se comporta naturalmente el sistema ganadero: modificaciones en condiciones corporales, altura de pasto, porcentajes de preñez, etc. Actualmente es el técnico quien toma estas decisiones según los datos primarios y el desarrollo del juego en base a sus conocimientos técnicos.

05. CONCLUSIÓN y REFLEXIÓN

Este Trabajo de Grado tuvo como objetivo diseñar un juego serio que facilitara la comunicación entre técnicos agrónomos y productores ganaderos familiares del Uruguay. A través de una metodología participativa, se integraron saberes del diseño, de la agronomía y de la agroecología para construir una herramienta lúdica que promueve el diálogo.

El desarrollo del juego permitió materializar una propuesta para enfrentar una problemática compleja: la escasez de fluidez en la comunicación que se dan en los encuentros de asesoramiento técnico-productor. El proceso de trabajo evidencia el potencial del diseño industrial como mediador cultural entre disciplinas y actores diversos.

La participación del Ing. Paparamborda fue fundamental para vincular el trabajo con la realidad de los usuarios. Las observaciones, entrevistas y devoluciones obtenidas en instancias de campo permitieron adaptar la propuesta a las necesidades y lenguajes propios del territorio.

Se reconoció que los procesos de coinnovación necesitan de espacios seguros para el error, la exploración y la empatía. El juego, en este sentido, opera como un escenario simbólico donde es posible ensayar formas distintas de pensar y actuar sin poner en riesgo la realidad de cada familia productora.

Se espera que esta herramienta pueda ser testeada en experiencias formativas reales, tanto con técnicos y productores, como con estudiantes. También existe la posibilidad de una incorporación estética gráfica desarrollada, que refuerce la capacidad de inmersión y aprobación.

El juego tiene potencial para formar parte de estrategias de capacitación en territorio, facilitando el intercambio horizontal y bidireccional de saberes entre productores y técnicos de forma lúdica y participativa.

GÉNERO

Según las observaciones relevadas, la bibliografía consultada y las charlas con técnicos, se evidenció la invisibilización del rol de la mujer dentro de las familias ganaderas. Si bien muchas mujeres participan activamente en las tareas del predio, su presencia suele quedar relegada en los espacios de toma de decisiones o en las instancias de diálogo técnico-productor, donde suelen adoptar un rol de oyentes en lugar de participantes. Esta situación responde a estructuras históricas y culturales que han definido el trabajo ganadero como un ámbito tradicionalmente masculino.

Frente a este escenario, el juego propuesto busca contribuir a un cambio de paradigma, funcionando como una herramienta lúdica de democratización de la palabra y de estrategia colectiva. Al construir una dinámica donde cada participante tiene voz y toma decisiones en conjunto, el juego promueve un entorno más equitativo, donde la participación de mujeres productoras se vuelve fundamental.

Este enfoque se vincula con principios del feminismo rural, que no solo denuncia la desigualdad de género en el ámbito productivo, sino que propone espacios más inclusivos y horizontales. En los últimos años, han emergido con fuerza las figuras de mujeres productoras que lideran sus predios y participan activamente en instancias de formación, comercialización y política agraria, como Camila Burgeño, productora en quien se inspiró el juego. “Ganadera” reconoce y valora este proceso, integrando su perspectiva como parte de una visión más diversa y justa de los sistemas de gestión y producción ganadera.

06. BIBLIOGRAFÍA

- Bates, T. (2022). Juegos serios y gamificación. En *Enseñar en la Era Digital*. CETEC FIUBA. <https://pressbooks.pub/teachinginadigitalagev3spanish/chapter/9-2-a-tecnologias-emergentes-juegos-serios-y-gamificacion/>
- Bartle, R. (1996). *Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs*. https://www.researchgate.net/publication/247190693_Hearts_clubs_diamonds_spades_Players_who_suit_MUDs
- Beaucarne, G. (2019). *Concentrating the mating season: a management practice for ecological intensification of cow-calf family farming systems in Rio de la Plata grasslands, Uruguay*. [MSc Thesis. Wageningen University & Research]. <https://library.wur.nl/WebQuery/theses/2294698>
- Binder, T., De Michelis, G., Ehn, P., Jacuzzi, G., Linde, P., Wagner, I., (2011). *Design Things*. A. Telier. The MIT Press. <https://www.google.com/url?q=http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/34787/1/14.pdf&sa=D&source=docs&ust=1753480557916636&usg=AOvVaw1T04Yxz2OqzeCEiDquervR>
- Bjögvinsson, E., Ehn, P., Hillgren, P.A. (2012). Design Things and Design Thinking: Contemporary Participatory Design Challenges. *Design Issues*. 28(3), 101–116. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00165
- Cagigal, J. (1972). Ocio y deporte en nuestro tiempo. En *Deporte, pulso de nuestro tiempo*. Editora Nacional. http://villaeducacion.mx/descargar.php?idtema=1288&data=e720a1_deporte-pulso-de-nuestro-tiempo.pdf
- Clark, C. (1987). *Serious Games*. Bloomsbury Academic.
- DiSalvo, C. (2009). Design and the Construction of Publics. *Design Issues*, 25(1), 48-63. <https://www.jstor.org/stable/20627793>
- Escobar, A. (2017). *Designs for the Pluriverse: Radical interdependence, autonomy, and the making of worlds*. Duke University Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctv11smgs6>
- Facultad de Agronomía. (17 de febrero de 2021). *Docentes de Fagro finalizan el análisis del diagnóstico del proyecto Ganadería y Clima*. <https://portal.fagro.edu.uy/docentes-de-fagro-finalizan-el-analisis-del-diagnostico-del-proyecto-ganaderia-y-clima/>
- Facultad de Agronomía. (31 de agosto de 2022). *87% de preñez en predios de Ganadería y Clima a base de mejora en la gestión del pastoreo*. <https://portal.fagro.edu.uy/87-de-prenez-en-predios-de-ganaderia-y-clima-a-base-de-mejora-en-la-gestion-del-pastoreo/>

- González, V. (s.f.). *Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ)*. [Archivo PDF]. <https://www.um.es/innova/webformacion/metodologias/ficha-Juego.pdf>
- Huizinga, J. (2022). *Homo Ludens*. Alianza Editorial.
- Hunicke, R. Leblanc, M. y Zubek R. (2004). *MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research* [Archivo PDF]. <https://users.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (2023). *Plan estratégico institucional 2021-2025. Visión 2030*. <https://inia.uy/sites/default/files/publications/2025-02/INIA-PEI-2021-2025-Temas-Inst-17.pdf>
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (s.f.) *Gras - balance hídrico grilla*. <https://www.inia.uy/gras/Monitoreo-Ambiental/Balance-H%C3%ADrico/Balance-h%C3%ADrico-suelos-Uruguay/Balance-Hidrico-Grilla>
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford University Press. [latour_2005_reassembling-the-social-an-introduction-to-actor-network-theory_book.pdf](http://www.bruno-latour.fr/latour_2005_reassembling-the-social-an-introduction-to-actor-network-theory_book.pdf)
- Manzini, E., & Coad, R. (2015). *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation*. The MIT Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt17kk7sv>
- Martin, G. Felten, B. Duru, M. (2011). Forage rummy: A game to support the participatory design of adapted livestock systems. *Environmental Modelling & Software*, 26(12), 1442-1453. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2011.08.013>
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. (1 de julio de 2025). *¿Qué es PROCRA?* <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/politicas-y-gestion/es-procr>
[ia](https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/politicas-y-gestion/es-procr)
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. (2018). *Resultados de la Encuesta Ganadera Nacional 2016*. https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/2020-02/encuesta_ganadera_2016_22012019.pdf
- Paparamborda, I. (2024). *Pizarra con stickers como herramienta de apoyo para el diagnóstico, rediseño y monitoreo de sistemas ganaderos criadores sobre campo natural en procesos de Coinnovación* [Diapositiva PowerPoint]. <https://docs.google.com/presentation/d/1W06nBmWzvx8vLxiiY5p2jztrmiZ0zmb4/edit?slide=id.p1#slide=id.p1>
- Paparamborda, I. (s.f.). *Abordaje de un sistema de producción ganadero*. [Trabajo final de maestría no publicado]. Universidad de la República.
- Paparamborda, I. Dogliotti, S. Soca, P. Rossing, W. (2023). A conceptual model of cow-calf systems functioning on native grasslands in a subtropical region. *Animal. The*

international journal of animal biosciences, 17(10), 100953.

<https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100953>

Piñeiro, D. (s.f.). *Caracterización de la producción familiar*. [Archivo PDF].

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiYr83C_tIOAxUzrJUCHSHpKg8QFnoECBYQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.upc.edu.uy%2Fproduccion-familiar%3Fdownload%3D80%3Apineiro&usg=AOvVaw0cea_re64OwsmwVIK83z&opi=89978449

Ratto, M. (2011). Critical making: Conceptual and material studies in technology and social life. *The Information Society*, 27(4), 252-260.

<https://doi.org/10.1080/01972243.2011.583819>

Tardáguila Agromercados. (29 de agosto de 2024). *Productores familiares representan el 30% de la producción ganadera*.

<https://tardaguila.uy/ganaderia/productores-familiares-representan-el-30-de-la-produccion-ganadera>

Tonkinwise, C. (2011). A taste for practices: Unrepressing style in design thinking. *Design Studies* 32(6), 533-545. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2011.07.001>

Torres, L. Aguerre, V. Ruggia, A. Scarlato, S. Dogliotti, S (2024). *Guía para el diseño de sistemas ganaderos climáticamente inteligentes*. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.

https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/publicaciones/Manual-ganaderia-2024_digital.pdf

Zhonggen, Y. (2019). A Meta-Analysis of Use of Serious Games in Education over a Decade. *International Journal of Computer Games Technology*, 2019(1), 1-8.

<https://doi.org/10.1155/2019/4797032>

07. IMÁGENES

- IMAGEN 1:** Fotografía tomada en la visita de campo en el predio de Camila, la primera productora ganadera que el equipo estudiantil visitó en UP IV.
- IMAGEN 2:** Fotografía tomada durante la visita de campo de “x” en el marco del desarrollo de su trabajo de grado, las visitas comprendían diálogo con productores ganaderos y la introducción de la herramienta pizarra.
- IMAGEN 3:** Fotografía ejemplar de la herramienta de la pizarra interactiva mostrando el esquema utilizado por los técnicos para visualizar el sistema ganadero del predio y posibles estrategias a implementar.
- IMAGEN 4:** Lineamientos estratégicos 2021-2015, visión 2030. Se resaltan los puntos que se consideran más importantes para el desarrollo de la propuesta.
- IMAGEN 5:** Imagen recabada por la web del juego de mesa “La granja ecológica”: es un juego de mesa cooperativo donde los jugadores, como granjeros, deben trabajar juntos para construir una granja sostenible, cultivando alimentos y cuidando animales. El objetivo principal es lograr la prosperidad de la granja de manera respetuosa con el medio ambiente, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles y el bienestar animal.
- IMAGEN 6:** Imagen recabada por la web del juego “Food Chain Reaction”: se refiere a una simulación internacional que recrea una crisis alimentaria global en un futuro cercano. El objetivo es examinar cómo prepararse y mitigar las interrupciones profundas y a largo plazo del sistema alimentario mundial. El juego involucra a líderes y responsables políticos de diferentes países para que tomen decisiones en un entorno simulado de crisis, con el fin de explorar las consecuencias de diferentes acciones y estrategias.
- IMAGEN 7-8:** Fotografías tomadas por el equipo estudiantil en el marco de la UP IV como parte de la secuencia de uso con un prototipo de la versión anterior de Ganadera.
- IMAGEN 9-10:** Ilustraciones digitales realizadas por las autoras del juego de Ganadera y sus componentes. Muestran una instancia de diálogo técnico-grupo de productores y la distribución de los componentes en el tablero.
- IMAGEN 11-12:** Fotografías realizadas por el equipo estudiantil en una validación con usuarios expertos, muestra interacción con los diferentes componentes del juego.

08. APÉNDICE

APÉNDICE 1.

VISITA A LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL PROF. BERNARDO ROSENGURTT

Como parte del proceso de investigación, se participó en una visita académica a la Estación Experimental Prof. Bernardo Rosengurt, en el marco de una clase coordinada por el Ing. Ignacio Paparamborda. Esta experiencia estuvo compuesta por dos instancias diferenciadas:

1. Un bloque experimental con ejercicios de campo realizados por docentes y estudiantes.
2. La participación en una Jornada Predial del proyecto Ganadería y Clima, organizada en un predio familiar participante del programa.

1. Experimentos desarrollados

Primer experimento - Oferta de forraje y contexto estacional.

Este ejercicio tuvo como objetivo comprender las implicancias de la alta y baja oferta de forraje en los sistemas ganaderos, y cómo estas variables están fuertemente condicionadas por el momento del año.

La actividad se inició con un intercambio entre docentes y estudiantes sobre los factores que definen la oferta forrajera, para luego continuar con una demostración práctica de la metodología de doble muestreo para medir altura de pasto.

Esta metodología consiste en identificar dos áreas extremas del predio (una con mayor y otra con menor altura de pasto), junto con tres zonas intermedias. Cada una se marca con un cuadrado identificador y se mide la altura del forraje con una regla. Posteriormente, el agrónomo recorre el predio realizando mediciones cada cinco pasos aproximadamente, registrando los datos en una planilla. A partir de este procedimiento se puede estimar la altura promedio del pasto en el predio y por potrero, lo cual constituye una herramienta clave para la toma de decisiones en el manejo del pastoreo.



Segundo experimento - Condición corporal del ganado

El segundo ejercicio consistió en identificar la condición corporal del ganado a través de la observación directa y la comparación con una planilla ilustrativa y descriptiva elaborada por la Facultad de Agronomía y el Departamento de Producción Animal y Pasturas.

Esta instancia pretende estandarizar el lenguaje técnico y promover una lectura común entre actores, permitiendo afinar el criterio de evaluación visual y facilitar el intercambio entre estudiantes, docentes y productores.



2. Jornada Predial:

La segunda parte de la visita consistió en asistir a una jornada predial organizada en el establecimiento de una familia productora que participa activamente en el proyecto Ganadería y Clima. El objetivo del encuentro fue compartir resultados de la implementación del modelo de manejo propuesto por la Facultad de Agronomía, generando un espacio de intercambio entre productores familiares, técnicos y referentes académicos.

Durante la jornada, se promovieron instancias de consulta entre los asistentes, el técnico referente y la productora anfitriona. Uno de los aspectos más significativos fue la incertidumbre expresada por varios productores visitantes frente a los cambios de manejo sugeridos, a pesar de que los resultados obtenidos habían sido claramente positivos. Esta desconfianza se interpretó como una manifestación del peso del saber generacional, donde la transmisión empírica de conocimientos y la experiencia acumulada pueden entrar en tensión con las recomendaciones técnicas más recientes.

Una de las técnicas presentes remarcó la importancia de **“calibrar los criterios”** entre las partes, destacando que si bien el lenguaje utilizado puede diferir, los conceptos y las definiciones operativas deben ser compartidos para que la comunicación resulte efectiva. En este sentido, la jornada confirmó uno de los supuestos centrales del presente trabajo: la necesidad de herramientas que faciliten el encuentro, el entendimiento mutuo y la construcción de un lenguaje común entre técnicos y productores. Este tipo de espacios y dispositivos resultan clave para mejorar la comunicación, fortalecer la confianza y habilitar cambios sostenibles en el manejo predial.

APÉNDICE 2. TABLA DE COMPONENTES ANTERIOR

COMPONENTES DEL JUEGO							
TIPO DE CARTAS							
CATEGORÍA		TIPO	VARIEDAD	CANTIDAD	FOTOS		
CONDICIÓN	CATEGORÍA GANADO VACUNO	Vaquillona 1-2	x10 - x15 - x20 - x25 - x30	20			
		Vaquillona de primer entore		20			
		Primipara		20			
		Multipara		20			
		Vaquillona de invernada		20			
		Ternera		20			
		Vaca destetada		20			
	BALANCE HÍDRICO	Toro	x1 - x2 - x3	9			
OBJETIVO		Dos meses por año desde 2011 a 2020	18				
		Mejorar las variedades de estado del sistema	Objetivos específicos diferentes	6			
		Mejorar el sistema productivo criador	Objetivos específicos diferentes	8			
??? (PROBLEMA)		Problemas	Problemas diferentes	9			
		Sin problemas	Misma carta	5			
INFORMACIÓN			41				
TIPO DE FICHAS							
CATEGORÍA	TIPO	VARIEDAD	CANTIDAD	FOTOS			
CONDICIÓN CORPORAL	PESO	Ternera	110kg - 140kg - 170kg - 200kg - 230kg	15			
	ALTURA PASTO	Vaquillona	300kg - 320kg - 340kg - 360kg - 380kg	15			
		Mas común	1 - 2 - 6	6			
		Menos común	3 - 3,5 - 4 - 4,5 - 5	20			
		Mas común	1 - 8 - 9 - 10 - 15 - 20	24			
Menos común		2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7	8				
PLANILLAS							
CATEGORÍA	TIPO	VARIEDAD	CANTIDAD				
POTREROS	Planos	Todos diferentes entre ellos, 11 formas diferentes se repiten 2 veces	22				
BALANCE HÍDRICO	Planilla control	Una sola planilla A4 un faz	1				
PLANILLAS DE SEGUIMIENTO	Misma planilla para técnico que productor	Una sola planilla repetida A4 Doble faz	8				
PIEZAS VOLUMÉTRICAS							
CATEGORÍA	TIPO	CANTIDAD					
SOPORTES	Soportes repetidos 3D	22					
DADO	Dado de 8 caras (del 4 al 11)	1					

SECUENCIA DE USO ANTERIOR

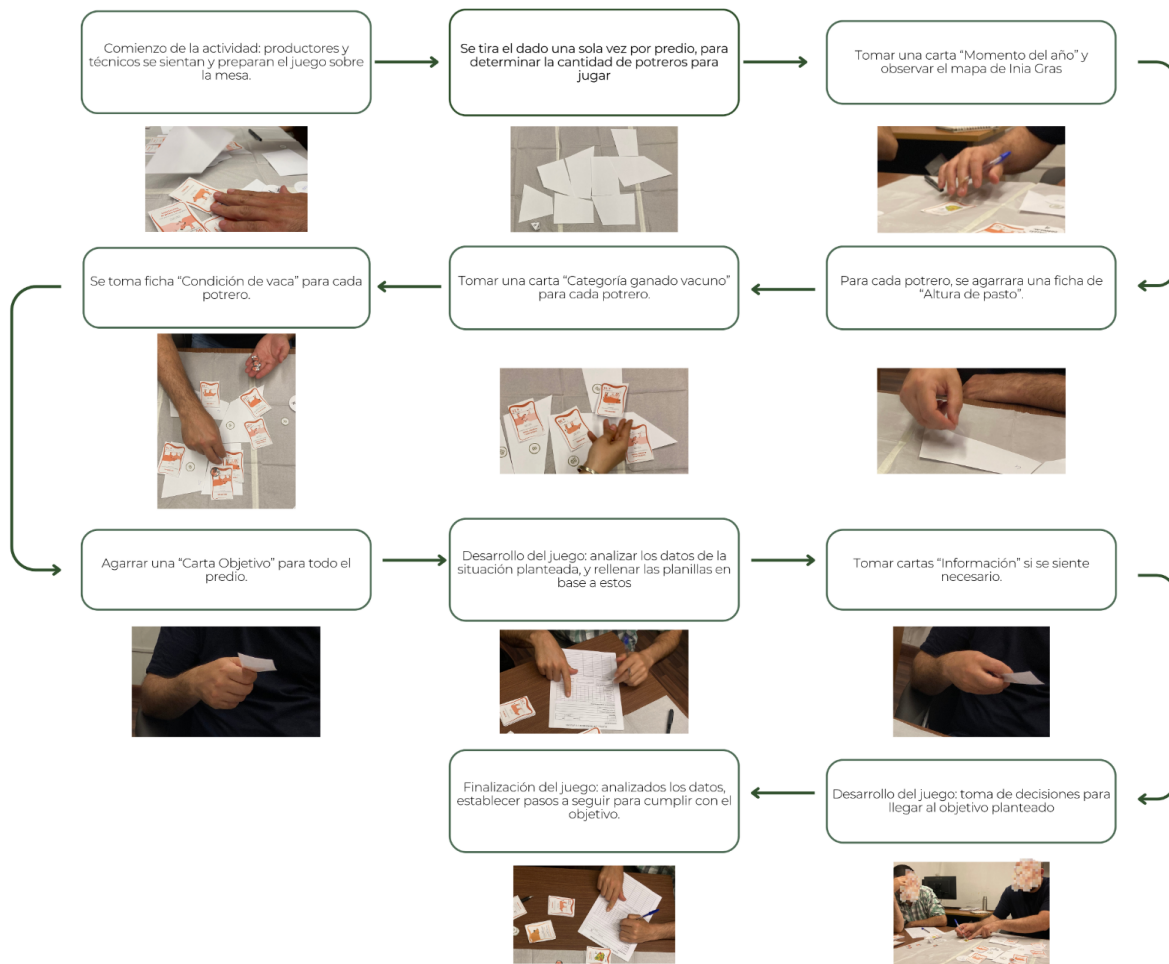
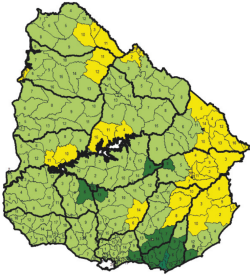
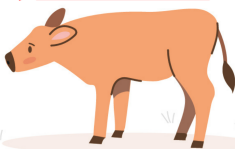


TABLA DE ALTERNATIVAS

ALTERNATIVAS DEL DISPOSITIVO	
Alternativa de simulación	Alternativa de aplicación
Simulación de situaciones en base a condiciones dadas por las cartas	Simulación de la situación real, las condiciones son las propias del productor familiar en el momento actual
Objetivos principales: - Colaborar con explicación de los procedimientos y conocimientos correctos del técnico - Colaborar con la comprensión y razonamiento del conocimiento técnico a los productores familiares a partir de datos ficticios	Objetivos principales: Colaborar con la aplicación de los conocimientos aprendidos del productor en la alternativa anterior a su predio, para intercambiar con el técnico las mejores opciones en base a los objetivos propios
La situación de uso es la misma en ambas alternativas. Lo que cambia son las condiciones, alterando también la posible forma de manejo de la situación planteada.	
TEORÍA (Simulación) ↓ A - Simulación en base a <u>condiciones dadas</u> por el juego Objetivo: Aprender sobre el manejo y gestión de un sistema ganadero Se basa en: 2 FORMAS DE JUEGO PRÁCTICA (Apliación) ↓ B- Aplicación de los conocimientos adquiridos utilizando los <u>datos propios</u> Objetivo: Aplicar conocimientos	

APÉNDICE 3: FOTOS DE LOS COMPONENTES - Cambios sustanciales y nuevos componentes

 ABRIL 2020 AÑO AGRÍCOLA 2019/2020 	<i>Cartas: Momento del año</i> Cambios de contenido: - Ya no se van a llamar “Condición Balance Hídrico” sino “Momento del año”. - Ya no serán dos cartas por año desde 2010 hasta 2019, sino una carta por estación desde 2020 al año actual
 Condición corporal 1 Conserva Baja Extremadamente liviana - Sin grasa subcutánea y músculos desgastados. - Débil con el lomo arqueado y patas juntas. - Espinazo y costillas muy marcadas - Juecos de la cadera muy prominentes. - Anca y área de inserción de la cola hundidos 	<i>Cartas: Información</i> No hay cambios en cuanto a los contenidos informativo <i>en</i> las cartas Ver apéndice 6 por contenido temático
TERNERA Múltiples partos, clave en la reproducción y producción 1ra preñez: 0 falladas 2da preñez: 1 falladas  CANTIDAD TOTAL x10 CARTAS CONDICIÓN Categoría ganado vacuno 	<i>Carta: Categoría ganado vacuno</i> Cambios de contenido: - Eliminar el factor de la preñez, ese dato se va a ir calculando según condiciones corporal al parto, destete y flushing durante el en entore - Eliminar la cantidad por cartas, estará vacío para que los usuarios en el momento escriban según su escenario que cantidad le corresponda

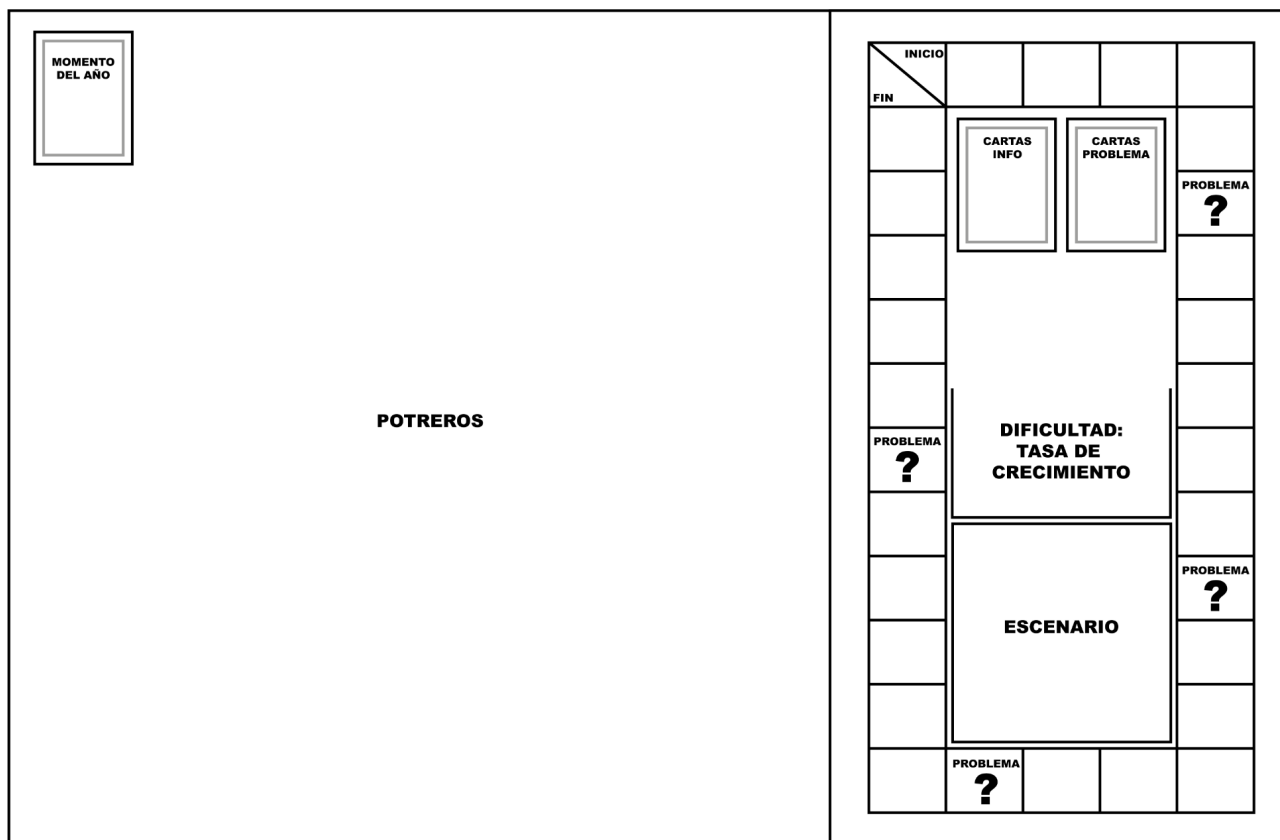
	<i>Cartas: Objetivo</i> <i>Cambios de contenido:</i> - Ya no van a estar las cartas objetivos ni la categorización de objetivo general ni particular. Los objetivos van a ser personalizados por escenarios en su carta “Escenario”
	<i>Cartas: Problema</i> <i>Cambios de contenido:</i> - Son las únicas cartas que tendrán una interacción con el tablero - No van a estar más las cartas “Sin problemas” - Los problemas relacionados al clima ya no van a estar
	<i>Fichas</i> <i>No hay cambios en cuanto a los contenidos informativo en las fichas</i>
	<i>Potreros</i> <i>Cambios de contenido:</i> - La información del número o nombre, a que escenario corresponde, el uso del suelo, hectáreas y la carga animal se encontrarán en la parte trasera - Tamaños a escala por escenario

APÉNDICE 4. TABLA DE COMPONENTES ACTUAL

Tipos de carta			
Categoría	Tipo	Variedad	Cantidad
Escenarios	Escenarios de casos reales esparcidos por el territorio Uruguayo	7	1/escenario
Dificultad	Tasa de crecimiento: Promedio - Lluvioso - Sequía	3 por escenario	1/escenario/dificultad
Momento del año	Una carta por estación desde 2020 a 2025	24	
Información	Según contenido técnico	Por categoría	mayor a 20, máximo 40
Cat. Ganado vacuno	Toros	A rellenar según corresponda	9
	Vacas cria		20
	Vacas invernada		20
	Novillo +3		20
	Novillos 2-3		20
	Novillo 1-2		20
	Vaquillona +2		20
	Vaquillona 1-2		20
	Terneros		20
	Terneros al pié		20
Problema	Problemas respecto a la economía	9 con repeticiones	16
Tipos de ficha			
Categoría	Tipo	Variedad	Cantidad
Peso	Tenera	110kg - 140kg - 170kg - 200kg - 230kg	8/peso
	Vaquillona	300kg - 320kg - 340kg - 360kg - 380kg	8/peso
Condición	Mayor frecuencia	3 - 3,5 - 4 - 4,5 - 5	8/condición
	Menor frecuencia	1 - 2 - 6	4/condición
Altura de pasto	Mayor frecuencia	2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7	8/condición

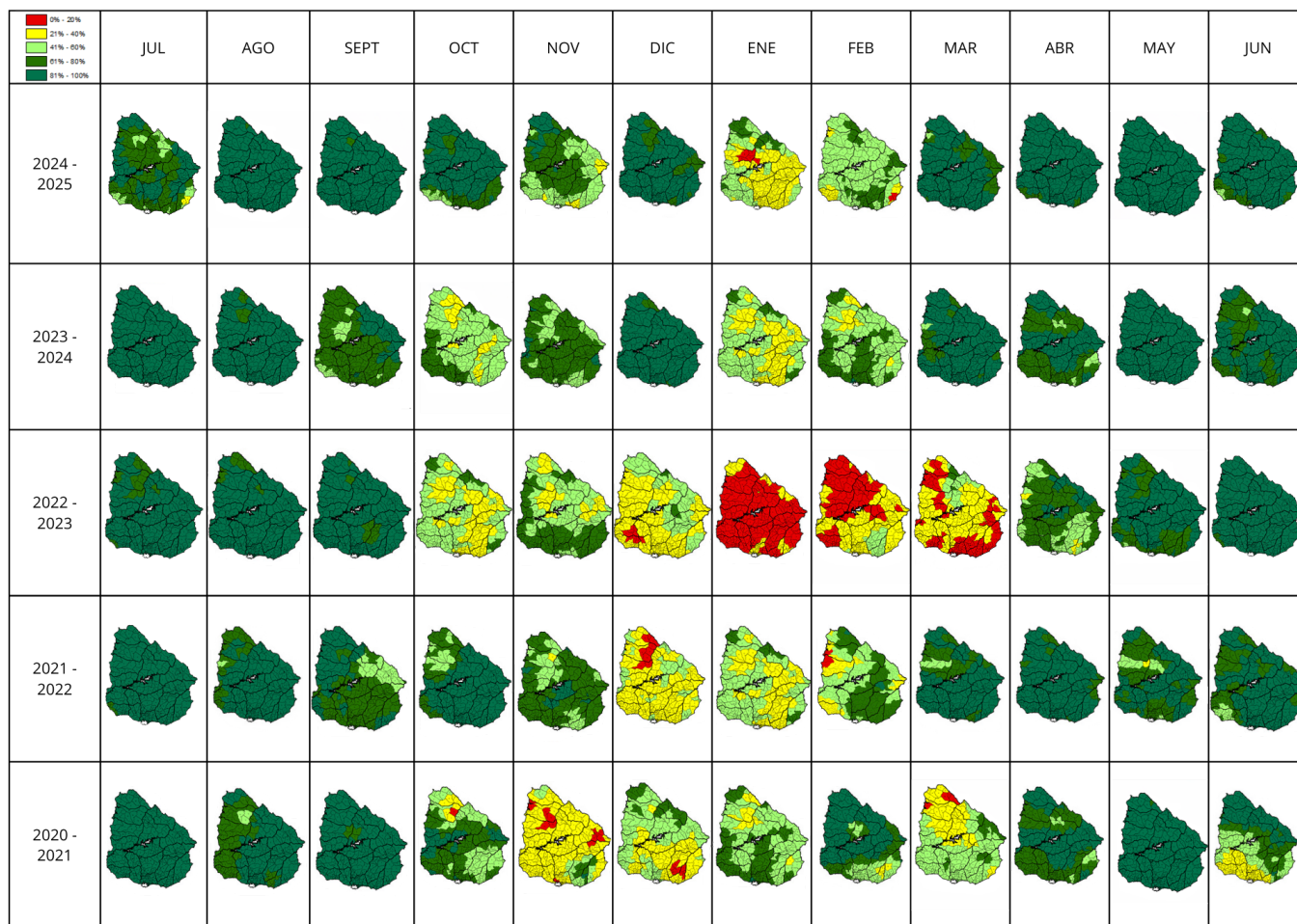
	Menor frecuencia	1 - 8 - 9 - 10 - 15 - 20	4/condición
Planillas			
Categoría		Variedad	
Inia Gras		Planilla de control A4	
Análisis		Planilla de análisis apaisado A4	
Instrucciones		Hoja A4	
Potreros		Entre 8 y 13 por escenario	
Condición corporal		Hoja A4	
Piezas volumétricas			
Categoria	Tipo	Variedad	
Tablero	Desplegable divididos por áreas	1	
Ficha de movimiento	Figura 3D de registro de movimiento (representación de ganado vacuno)	1	
Ficha de soporte	Soportes repetidos 3D	30	

APÉNDICE 5. IMÁGENES DE LOS COMPONENTES



<i>Tablero</i>	<i>Nuevo elemento:</i> - La introducción de un tablero interactivo le da un sentido de seguimiento al juego. Cada área está limitada y se le indica a qué otro componente le corresponde. - La zona de la ubicación de los potreros es la más grande ya que permite su disposición y manejo de cartas y fichas más cómodo para el usuario. - La zona que le corresponde al recorrido cumple dos funciones principales: Detectar cuando se presentan problemas y mantener un seguimiento de los pasos recorridos por el usuario
----------------	---

Planilla Balance Hídrico anual INIA GRAS



Escala de Condición corporal



Escala de Condición Corporal en bovinos de carne

Condición Corporal: 1

Conserva baja - Extremadamente flaca

Sin grasa subcutánea y músculos desgastados. Débil con el **lomo arqueado y patas juntas**. Espinazo y costillas **muy marcados**. Huesos de la cadera **muy prominentes**. Anca y área de inserción de la cola **hundidos**.

**Condición Corporal: 2**

Conserva - Muy Flaca

Sin grasa subcutánea y con poco músculo. Espinazo y costillas **muy marcados**. Huesos de la cadera **prominentes**. Anca y área de inserción de la cola **muy hundidos**.

Condición Corporal: 3

Conserva alta - Flaca

Masa muscular "normal". Muy poca grasa subcutánea. Espinazo y costillas **marcados**. Huesos de la cadera **ligeramente redondeados**. Anca y área de inserción de la cola **hundidos**.

**Condición Corporal: 4**

Manufactura baja - Moderada Liviana

Masa muscular normal y deposición evidente de grasa subcutánea. Espinazo y costillas **ligeramente evidente**. Huesos de la cadera **redondeados**. Anca ligeramente marcada. Área de inserción de la cola **ligeramente hundida**. La separación de los músculos de las piernas aún es evidente.

Condición Corporal: 5

Manufactura alta - Moderada

Con cobertura homogénea de grasa subcutánea. Espinazo y costillas **no se destacan**. Huesos de la cadera **redondeados y bien cubiertos**. Anca plana. Área de inserción de la cola **llena**. La separación de los músculos de las piernas no se aprecia.

**Condición Corporal: 6**

Abasto - Moderada Pesada

Buena **cobertura** de grasa subcutánea. Lomo plano. Huesos de la cadera **se destacan ligeramente**. Anca ligeramente redondeada. Área de inserción de la cola **cubierta**.

Condición Corporal: 7

Gorda

Abundante acumulación de grasa subcutánea, grasa firme. Lomo y anca redondeados. **No se observan estructuras óseas**, excepto los huesos de la cadera destacados ligeramente. Área de inserción de la cola **completamente cubierta** pero sin polizones de grasa.

Condición Corporal: 8

Especial - Muy Gorda

Acumulación extrema de grasa subcutánea en todo el cuerpo. Pecho **grande y prominente**. Espinazo puede presentarse como una depresión a lo largo del lomo. **Abundante tejido graso** en torno a la inserción de la cola.

Validada por: VIZCARRA, J.A., W. IBAÑEZ., y R. ORCASBERRO. 1986. Repetibilidad y reproducibilidad de dos escalas para estimar la condición corporal de vacas Hereford. Investigaciones Agronómicas 7 (1):45-47



Ministerio
de Ganadería,
Agricultura y Pesca



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



gef GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET

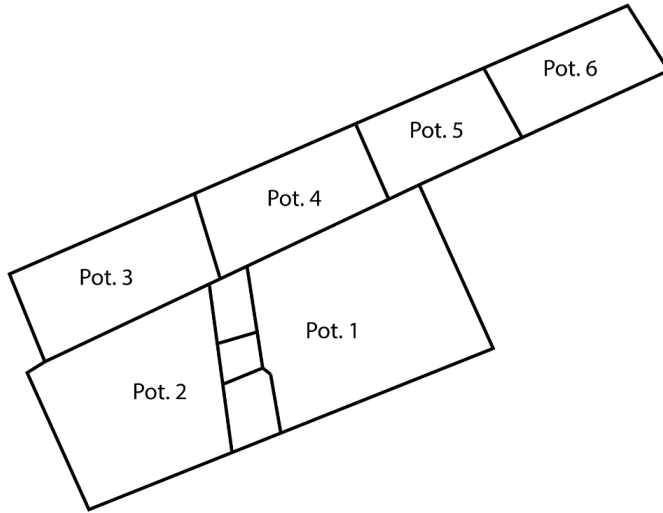


FACULTAD DE
AGRONOMÍA

Escenarios

ESCENARIO n1

Croquis del predio: El predio se encuentra ubicado en la 14 seccion policial de Cerro Largo



Stock de animales

LOTE		STOCK INICIAL	UG	CC	PESO	
Toros		0	1,2			ESTADO FISIOLÓGICO
Vacas cria	Preñadas	59	1	4,5	410	Preñadas
	Falladas	22	1	4,5	410	Vacías
	Paridas tarde	6	1	4	400	Con ternero al pie
Vacas invernada		0	1			
Novillo +3		14	1		380	
Novillo 2-3		0	0,9			
Novillo 1-2		0	0,7			
Vaquillona +2		0	0,8		302	
Vaquilla 1-2		9	0,7		420	
Terneros		21	0,4		160	
TOTAL		136				

Resumen de usos del suelo

Uso del suelo	ha	%
Campo natural	201	96%
Campo natural mejorad	8	4%
TOTAL	209	100%

Resumen de usos del suelo por potrero

Nombre	Recurso	Superficie	Altura
1	Campo natural	60	2,0
2	Campo natural	42	2,0
3	Campo natural	30	4,5
4	Campo natural	25	4,0
5	Campo natural	20	4,5
6	Campo natural	20	4,0
7	Pradera/Verdeo	2	6,0
8	Pradera/Verdeo	5	8,0
9	Campo natural mejorado	5	2,0

OBJETIVOS

- Aumentar la producción de carne sin incrementar sustancialmente los costos
- Lograr aumentar el paso de los terneros al destete de al menos 170kg
- Reservar áreas de campo natural con altura de forraje de al menos 6-8cm a la entrada del invierno

Tasa de crecimiento: ESCENARIO PROMEDIO

Para determinar la altura de pasto, ubica la estación según la carta de Momento del año.

Potreros	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
p1	706	619	431	293	218	2014	236	307	397	571	742	722
p2	720	620	458	316	252	234	261	314	412	609	794	753
p3	761	607	390	293	230	218	243	310	421	598	800	736
p4	742	649	424	284	225	195	228	299	391	565	749	753
p5	981	811	560	372	257	224	277	351	481	723	994	1054
p6	703	583	419	284	237	230	262	326	458	646	779	658

Tasa de crecimiento: ESCENARIO LLUVIOSO

Para determinar la altura de pasto, ubica la estación según la carta de Momento del año.

Potreros	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
p1	816	712	495	337	251	235	272	353	457	657	853	831
p2	828	713	527	364	289	269	300	361	473	700	914	866
p3	875	699	448	337	264	251	279	356	484	688	920	847
p4	853	746	488	326	258	224	263	344	450	650	862	866
p5	1128	933	644	428	296	257	318	404	555	831	1143	1212
p6	808	670	482	326	273	264	301	375	527	743	896	756

Tasa de crecimiento: ESCENARIO SEQUÍA

Para determinar la altura de pasto, ubica la estación según la carta de Momento del año.

Potreros	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
p1	426	371	259	176	131	122	143	184	238	343	445	433
p2	432	372	275	190	151	140	156	188	247	365	477	452
p3	457	364	234	176	138	131	1461	186	252	359	480	442
p4	445	389	255	170	135	117	137	180	235	339	450	452
p5	589	487	336	223	154	134	166	211	289	434	596	632
p6	422	350	252	170	142	138	157	196	275	388	467	395

ESCENARIO número 2

ESCENARIO n2

Croquis del predio: El predio se encuentra ubicado en la 11 sección policial de Paisandú



Stock de animales

LOTE	STOCK INICIAL	UG	CC	PESO	
Toros	11	1,2		500	ESTADO FISIOLÓGICO
Vacas cria	58	1	3,5	400	Paridas 30 dias
	111	1	5	440	A parir en Agosto
	36	1	4	420	A parir en Septiembre
	51	1	4	420	A parir en Noviembre
Vacas invernada	13	1		380	
Novillo +3	31	1		360	
Novillo 2-3	0	0,9			
Novillo 1-2	5	0,7		220	
Vaquillona +2	16	0,8		270	
Vaquilla 1-2	58	0,7		240	
Terneros	90	0,4		140	
TOTAL	480				

Resumen de usos del suelo

Uso del suelo	ha	%
Campo natural	633	86%
Campo natural mejorad	85	12%
Pradera/Verdeo	15	2%
TOTAL	733	100%

Resumen de usos del suelo por potrero

Nombre	Recurso	Superficie	Altura
1	Campo natural	70	3,0
Las Grutas	Campo natural	83	2,0
Grutas Cañas	Campo natural	80	2,0
Medio	Campo natural	96	4,0
Pradera vieja	Pradera/Verdeo	9	7,0
Casa Piquete	Campo natural	4	5,0
Pradera nueva	Pradera/Verdeo	6	6,0
Manga Piedra	Campo natural mejorado	55	3,0
Bano	Campo natural	28	3,0
Frente	Campo natural	40	2,0
11 - Grande Mateo	Campo natural	131	3,0
12 - Fondo	Campo natural	101	2,0
13 - Triangulo	Pradera/Verdeo	30	4,0

OBJETIVOS

- Lograr concentra la preñez del rode de cría entre Diciembre y Febrero
- Mejorar el peso de los terneros al momento del destete
- Incrementar la altura del forraje en el otoño

Tasa de crecimiento: ESCENARIO PROMEDIO



Para determinar la altura de pasto, ubica la estación según la carta de Momento del año.

Potrerros	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
1	658	570	475	348	223	155	156	208	298	472	657	663
Las Grutas	648	560	471	351	226	162	165	223	323	496	670	654
Grutas Cañas	634	556	462	346	218	151	151	199	284	451	633	639
Medio	675	578	477	363	240	175	183	248	349	525	692	673
Pradera vieja	925	796	600	424	263	178	183	260	391	653	909	914
Casa Piquete	658	570	475	348	223	155	156	208	298	472	641	663
Pradera nueva					828	681	726	877	1059			
Manga Piedra	985	839	569	433	337	264	282	365	508	796	989	915
Bano	682	601	489	374	247	179	182	239	334	515	698	690
Frente	667	579	476	353	233	174	180	239	332	501	682	667
11 - Grande Mateo	637	558	472	345	217	149	151	207	301	479	650	648
12 - Fondo	678	595	500	381	255	187	188	249	346	526	698	682
13 - Triangulo					155	130	148	218	364			

Tasa de crecimiento: ESCENARIO SEQUÍA



Para determinar la altura de pasto, ubica la estación según la carta de Momento del año.

Potrerros	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
1	395	342	285	209	134	93	93	125	179	283	394	398
Las Grutas	389	336	283	211	136	97	99	134	194	298	402	392
Grutas Cañas	381	333	277	208	131	91	91	120	170	270	380	383
Medio	405	347	286	218	144	105	110	149	209	315	415	404
Pradera vieja	555	478	360	255	158	107	110	156	235	392	546	548
Casa Piquete	395	342	285	209	134	93	93	125	179	283	384	398
Pradera nueva	0	0	0	0	497	408	436	526	635	0	0	0
Manga Piedra	591	504	342	260	202	158	169	219	305	478	593	549
Bano	409	360	293	224	148	108	109	143	200	309	419	414
Frente	400	347	286	212	140	105	108	143	199	301	409	400
11 - Grande Mateo	382	335	283	207	130	90	91	124	181	288	390	389
12 - Fondo	407	357	300	229	153	112	113	149	208	316	419	409
13 - Triangulo	0	0	0	0	93	78	89	131	218	0	0	0

Tasa de crecimiento: ESCENARIO LLUVIOSO



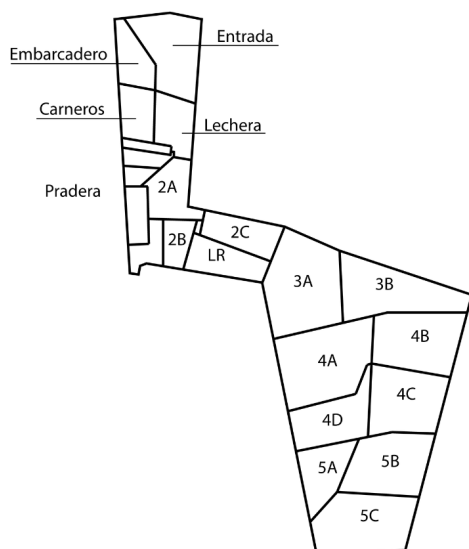
Para determinar la altura de pasto, ubica la estación según la carta de Momento del año.

Potrerros	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
1	757	656	546	400	256	178	179	239	342	542	755	762
Las Grutas	746	644	542	404	260	187	190	257	371	571	770	752
Grutas Cañas	729	639	531	398	251	174	174	229	327	518	728	734
Medio	776	664	549	418	277	201	210	285	401	604	796	774
Pradera vieja	1063	915	690	488	303	204	210	300	450	751	1046	1051
Casa Piquete	757	656	546	400	256	178	179	239	342	542	737	762
Pradera nueva	0	0	0	0	952	783	835	1009	1218	0	0	0
Manga Piedra	1133	965	655	498	387	303	324	420	584	915	1137	1052
Bano	784	691	562	430	285	206	209	275	384	592	802	794
Frente	767	665	548	406	268	200	207	275	381	576	784	767
11 - Grande Mateo	732	642	542	397	249	172	174	239	346	551	748	745
12 - Fondo	780	685	575	438	293	215	216	286	398	605	803	785
13 - Triangulo	0	0	0	0	178	149	170	251	418	0	0	0

ESCENARIO número 3

ESCENARIO n3

Croquis del predio: El predio se encuentra ubicado en la 8nseccion policial de Tacuarembó



Stock de animales

LOTE	STOCK INICIAL	UG	CC	PESO	
Toros	6	1,2		600	ESTADO FISIOLÓGICO
Vacas cria					
Multiparas	124	1	4,5	420	
Primiparas	74	1	5,0	440	
Primer entore	69	1	5,0	420	
Vacas invernada	21	1		450	
Novillo +3	0	1		380	
Novillo 2-3	0	0,9			
Novillo 1-2	0	0,7			
Vaquillona +2	0	0,8		302	
Vaquilla 1-2	96	0,7		315	
Terneros	113	0,4		210	
TOTAL	503				

Resumen de usos del suelo

Uso del suelo	ha	%
Campo natural	488	81%
Campo natural mejorad	74	12%
Pradera/Verdeo	28	4%
Otros	10	3%
TOTAL	600	100%

Resumen de usos del suelo por potrero

Nombre	Recurso	Superficie	Altura
Embarcadero	Campo natural mejorado	10	6,0
Entrada	Campo natural	34	6,0
Carnero	Campo natural mejorado	16	6,0
Lechera	Campo natural	16	6,0
Praderas	Campo natural	28	6,0
2A	Pradera/Verdeo	20	10,0
2B	Campo natural	14	6,0
2C	Campo natural	42	4,0
3A	Campo natural	76	7,0
3B	Campo natural	51	7,0
4A	Campo natural	43	4,0
4B	Campo natural	35	6,0
4C	Campo natural	35	4,0
4D	Campo natural	40	4,0
5A	Campo natural	23	4,0
5B	Campo natural	55	4,0
5C	Campo natural	62	6,0

OBJETIVOS

- Incrementar la producción de carne vacuna del sistema
- Llegar a peso del destete de los terneros de 190kg/cabeza al momento de la venta
- Lograr un 90% de preñez o superior

Tasa de crecimiento: ESCENARIO PROMEDIO

Para determinar la altura de pasto, ubica la estación según la carta de Momento del año.

Potreros	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Embarcadore	110	229	414	766	1028	1026	1020	773	514	281	184	120
Entrada	137	221	358	581	756	770	804	613	416	232	181	125
Carnero	104	223	418	712	1050	1071	992	746	541	301	191	121
Lechera	110	207	341	551	765	761	725	593	415	238	167	121
Praderas												
2A	108	199	367	594	743	721	752	578	360	203	145	107
2B	74	207	390	746	1041	983	1038	743	472	256	154	88
2C	73	187	363	679	963	934	968	739	485	256	157	90
3A	83	159	285	485	678	720	723	566	388	222	143	88
3B	83	155	266	492	632	672	712	527	363	204	134	84
4A	101	189	318	529	702	770	744	567	396	229	149	101
4B	89	162	274	475	626	673	726	545	382	220	140	82
4C	88	158	278	476	657	671	743	556	381	215	134	77
4D	93	166	288	485	669	654	669	533	380	220	144	88
5A	90	164	286	451	638	681	680	522	369	213	133	78
5B	85	163	277	492	646	680	685	528	354	196	126	71
5C	98	194	324	525	769	796	813	608	422	227	144	86

Tasa de crecimiento: ESCENARIO SEQUÍA

Para determinar la altura de pasto, ubica la estación según la carta de Momento del año.

Potreros	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Embarcadore	66	137	248	459	617	615	612	464	308	168	111	72
Entrada	82	132	215	349	454	462	482	368	250	139	109	75
Carnero	63	134	251	427	630	643	595	448	325	181	115	72
Lechera	66	124	205	331	459	457	435	356	249	143	100	73
Praderas												
2A	65	119	220	356	446	433	451	347	216	122	87	64
2B	44	124	234	447	625	590	623	446	283	154	92	53
2C	44	112	218	408	578	561	581	444	291	154	94	54
3A	50	95	171	291	407	432	434	340	233	133	86	53
3B	50	93	159	295	379	403	427	316	218	122	81	50
4A	61	113	191	317	421	462	446	340	238	137	89	61
4B	53	97	164	285	375	404	436	327	229	132	84	49
4C	53	95	167	286	394	403	446	334	228	129	81	46
4D	56	100	173	291	401	392	401	320	228	132	87	53
5A	54	98	172	271	383	409	408	313	221	128	80	47
5B	51	98	166	295	387	408	411	317	212	118	76	42
5C	51	101	169	274	401	416	424	317	220	118	75	45

Tasa de crecimiento: ESCENARIO LLUVIOSO



Para determinar la altura de pasto, ubica la estación según la carta de Momento del año.

Potreros	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Embarcadore	126	263	476	881	1182	1179	1173	888	591	323	212	138
Entrada	158	254	411	668	870	886	924	705	478	267	208	143
Carnero	120	256	480	819	1207	1232	1140	858	622	346	220	139
Lechera	126	238	392	634	880	875	834	682	477	273	192	139
Praderas												
2A	124	229	422	683	855	830	864	665	414	233	167	122
2B	85	238	449	858	1197	1131	1194	854	542	294	177	101
2C	84	215	418	781	1108	1074	1113	850	558	295	181	103
3A	95	182	328	558	779	828	832	651	446	255	164	102
3B	95	178	306	566	727	773	818	606	418	234	155	96
4A	117	217	365	608	807	885	855	652	456	263	171	117
4B	102	186	315	546	719	773	835	627	439	253	160	94
4C	101	182	320	547	755	772	854	640	438	247	154	89
4D	107	191	331	558	769	752	769	613	437	253	166	101
5A	104	189	329	519	733	783	782	601	424	245	153	90
5B	97	187	319	566	742	782	788	607	407	225	145	81
5C	98	194	324	525	769	796	813	608	422	227	144	86

APÉNDICE 6.**TABLA DE CONTENIDO EN CARTAS DE INFORMACIÓN**

Carga animal	Es la relación entre kilogramos de animales y disponibilidad de forraje en un momento determinado. Se calcula: Unidad ganadera total del potrero / hectáreas del potrero (o por predio: sumar todas las unidades ganaderas de cada potrero y dividir por la superficie total del predio)
Unidad ganadera	Representa a una vaca de cría de 380 kg de peso vivo. Se calcula: Kilo de materia seca que consume el animal al año. Para calcular la carga ganadera total de una explotación, se multiplica el número de animales de cada categoría por su valor en UG
Oferta forrajera	Cantidad de pasto disponible en un potrero, varía según época del año y uso previo
Época del año	Simulada en fases o estaciones dentro del juego: verano, otoño, invierno, primavera. Influye en el crecimiento del pasto y necesidades del ganado.
Pastoreo rotativo	Cambio de animales entre potreros para evitar sobrepastoreo
Condición corporal	Estado físico del ganado, influenciado por la alimentación. Referirse a la Tabla de Condición Corporal para mayor visualización.
Sombra y agua	Factores de bienestar animal que afectan la producción
Parición	Para que la vaca pueda recuperar condición corporal y volver a quedar preñada es importante hacer coincidir el momento de parto y lactancia (momento de mayores requerimientos de la vaca de cría) con el momento en que se da el pico de producción de forraje. Lo ideal es concentrar los partos a inicio de primavera
Destete definitivo	Es la separación de la cría para asegurar el desarrollo del ternero y recuperación de la madre. El destete definitivo en marzo elimina los requerimientos de energía para la lactación. En esta situación, el consumo de la vaca será destinado a la ganancia de peso. En conjunto con una mejora en la disponibilidad del forraje, se asegura un aumento a la condición corporal previo al invierno para llegar con una buena condición corporal al parto.
Destete temporario	El destete temporario es una técnica de control del amamantamiento mediante la colocación de una tablilla nasal al ternero, de más de 45 días de edad y un mínimo de 60 kg de peso vivo, durante un período de 11 a 14 días. El destete temporario tiene como objetivo

	reducir la producción de leche de la vaca y por ende los requerimientos de energía, mejorando el balance de energía de la vaca. Ideal para vacas con CC menor a 3,5.
Destete precoz	Técnica de control del amamantamiento que consiste en destetar definitivamente los terneros que deben tener al menos 60 días de edad y un peso mínimo de 70 kilos. Se eliminan definitivamente los requerimientos de producción de leche de la vaca, lo que mejora el estado nutricional para el entore, pero implica mayores costos para el sistema ya que la crianza del ternero se hace a base de suplemento, requiriendo instalaciones adecuadas y mano de obra adicional.
Entore	Período de tiempo en el que se permite el apareamiento entre toros y vacas. Fijar en entore desde el 15 de noviembre al 31 de enero, asegura que la mayoría de los requerimientos de lactación y reinicio de la ciclicidad de la vaca de cría puedan ser satisfechos.
Flushing	Consiste en proporcionar una dieta temporal mediante suplementos con el objetivo de mejorar la fertilidad y tasas de preñez
Tasa de crecimiento	Se refiere a la medición del aumento en el forraje en un promedio mensual
Categoría de ganado	Especificación de ganado vacuno
Estado fisiológico	Refiere exclusivamente a las vacas de cría; en qué momento parieron o van a parir y con qué condición corporal lo harán
% preñez	La preñez de la vaca de cría depende del estado corporal con el que llega al parto. Para lograr buenos porcentajes de preñez, las vacas deben llegar al parto con condición corporal 4 y las vaquillonas con una condición 4,5.
Diagnóstico de la preñez	Permite conocer si la vaca está preñada o fallada, para poder jerarquizar los requerimientos animales y la utilización del forraje dentro del sistema. En sistemas de entore estacional, se recomienda hacer el diagnóstico de preñez a los 45 días de retirados los toros.

APÉNDICE 7.**TABLA DE CONTENIDO EN CARTAS PROBLEMA**

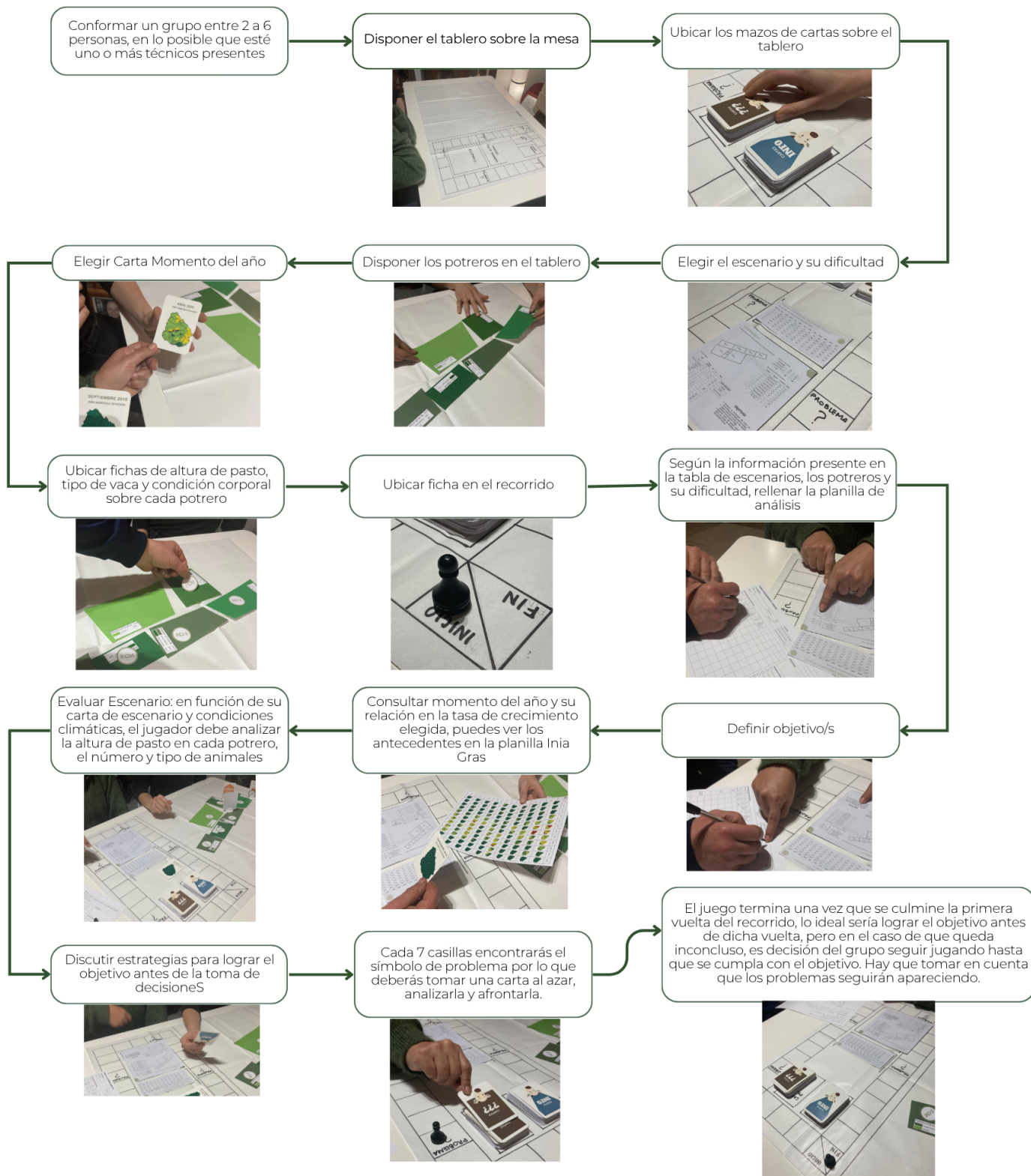
Problema
No hay ventas, no puedes vender porque no hay entradas en el frigorífico
Subida del precio de fertilizantes
Disminuye el precio de la carne, dificultando las ventas
Problemas sanitarios: Brote de parásitos o enfermedades (como tristeza bovina), lo que reduce la condición corporal del ganado.
Ausencia del técnico: El productor no tiene acceso al asesoramiento en un momento crítico. (Hasta tres movimientos)
Falta de mano de obra: No hay quien ayude con la rotación o el destete en el momento indicado.
Gastos imprevistos en la salud familiar. Este año no hay margen económico para inversiones ni mejoras.
Taller técnico suspendido. Se cancela una capacitación clave para el productor. No se pueden consultar cartas información ni asesoramiento técnico (Hasta 5 movimientos)
Rotura de alambrado: Un potrero queda inutilizable por daño en el perímetro. (Hasta 3 movimientos) Reubicar el ganado.

APÉNDICE 8. FICHA TÉCNICA DEL JUEGO

Nombre del juego	Ganadera
Objetivo general del juego	Reforzar la comunicación bidireccional, la toma de decisiones compartida y el fortalecimiento de saberes entre técnicos y productores ganaderos familiares, a través de una experiencia lúdica en base a escenarios reales del contexto ganadero uruguayo.
Público objetivo principal	Productores ganaderos familiares y técnicos agrónomos.
Público posible	Estudiantes de agronomía y actores vinculados a procesos de coinnovación en sistemas de cría vacuna sobre campo natural.
Cantidad de participantes	Entre 2 y 6 jugadores por partida.
Duración estimada	Aprox 60 minutos por partida.
Modalidad de juego	Presencial, grupal y participativa.
Componentes principales del juego	Cartas de escenario, cartas complementarias, fichas de recursos (altura de pasto, condición y peso vacuno), manual del juego, planilla de seguimiento.
Tipo de juego	Juego serio de simulación con enfoque cooperativo y educativo.
Contexto de aplicación	El juego fue desarrollado en diálogo con técnicos y productores familiares ganaderos del Uruguay, en el marco de un trabajo de grado de la licenciatura de Diseño Industrial, vinculado al proyecto “Ganadería y Clima” de la Facultad de Agronomía, UdelaR.

APÉNDICE 9.

SECUENCIA DE USO ACTUAL (con comentarios de los usuarios sobre cada paso)- REGISTRO DE VALIDACIÓN



**“Diseñar es mucho más que crear cosas bonitas.
Es mejorar la vida de las personas.”**

— Dieter Rams

Lucía Bon
Carolina Varriano