



La gestión de la dehesa como bien común



UCOPress
Editorial Universidad de Córdoba

E. Angón
J. Claros
M. Cantarero-Aparicio
R. Aguilar
J. Perea



AFOR@ - La gestión de la dehesa como bien común. Manual de usuario. –
Córdoba: UCOPress Editorial Universidad de Córdoba, 2026

14,8 x 21 cm, 23 pp. il. color

Thema: TVH, JNV, KJMV

Autoría: E. Angón, J. Claros, M. Cantarero-Aparicio, R. Aguilar, J. Perea



© De los textos: sus autores

© Edita: UCOPress Editorial Universidad de Córdoba, 2026
Campus Universitario de Rabanales
Ctra. Nacional IV, Km 396. 14071 Córdoba (España)
Tel.: (+34) 957 218 126
<https://ucopress.uco.es> • ucopress@uco.es

e-ISBN: 978-84-1072-013-8

DOI: <https://doi.org/10.21071/000125>



Esta editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional.

Diseño y maquetación: Rafael Ruiz. UCOPress

Proyecto de innovación docente 2023-1-5010:
“Buscando estudiantes gamers: nuevas estrategias para mejorar la docencia y el aprendizaje en Agricultura y Economía de la Producción Ganadera”. Asignaturas donde se utilizará: Agricultura y Economía de la producción ganadera en el grado de Veterinaria



Esta publicación se encuentra bajo una licencia internacional Creative Commons BY-NC-SA 4.0. Puede copiar, distribuir, adaptar y crear obras derivadas de este contenido, siempre y cuando le atribuya la autoría original y no utilice esta obra con fines comerciales. Las obras derivadas también deben estar bajo una licencia similar.

Contenido

Bienvenido a AFOR@, el juego de la dehesa	4
La capacidad sustentadora de la dehesa	5
Un poco de contexto	6
¿Qué es un bien común?	6
¿Conoces la tragedia de los bienes comunes?	7
Gobernanza de los bienes comunes	8
Una visión más formal: limitaciones de la optimización individual en la gestión de bienes comunes desde la microeconomía	10
¿Y qué tiene que ver esto con la dehesa del juego?	12
Reglas del juego	13
1. La dehesa: un agroecosistema	13
2. Estructura de la partida	13
3. Orden del turno	14
4. Acciones de los jugadores	14
5. Capacidad sustentadora	15
6. Necesidades ganaderas	17
7. Suplementación	17
8. Balance económico	18
9. Objetivo del juego, reparto de puntos y fin de partida ...	19



Bienvenido a AFOR@, el juego de la dehesa

En cada ronda –equivalente a un año de explotación ganadera– serás el gestor de una ganadería que aprovecha una dehesa comunal: un recurso compartido (**un bien común**) utilizado simultáneamente por los rebaños de otros jugadores.

Tu objetivo es maximizar el beneficio económico mediante la producción de cerdos, terneros y corderos. Para lograrlo, deberás decidir cuántos animales engordar de cada especie, teniendo en cuenta que cada una presenta necesidades alimenticias distintas... y que la capacidad de la dehesa es limitada.

Pero no estás solo: los otros jugadores también buscarán obtener el máximo beneficio utilizando la misma dehesa. Gestiona bien tus recursos, planifica tus decisiones... ¡y demuestra que sabes aprovecharla sin agotarla!

La dehesa produce pasto y bellota, que constituyen la base alimenticia de cerdos, terneros y corderos. Estos recursos son comunes a todos los jugadores y no son infinitos.

Cuando las necesidades alimenticias de los animales superan la capacidad sustentadora disponible, el exceso se cubre automáticamente con pienso y/o forraje procedente del mercado. No hay elección posible: todo lo que la dehesa no produce, debe comprarse.

Los precios del mercado fluctúan según la ley de la oferta y la demanda: cuantos más animales haya en juego, mayor será el coste de los alimentos.

Y recuerda: si la dehesa llega a sobreexplotarse por completo, sus recursos naturales se agotan de forma irreversible... ¡y la partida termina para todos!

La capacidad sustentadora de la dehesa

La dehesa está viva: su capacidad para producir pasto y bellota no es fija y cambia según cómo la gestionéis. Si la presionáis más allá de su capacidad, la dehesa lo acusará:

- Una sobreexplotación leve o moderada reducirá la capacidad sustentadora en el siguiente turno, dificultando la alimentación de vuestros animales.
- Una sobreexplotación intensa provocará un daño irreversible: la dehesa se agotará... y la partida terminará para todos.

En cambio, si la explotáis con moderación, la dehesa se regenera poco a poco, recuperando capacidad hasta alcanzar, como máximo, su nivel inicial.

Cada decisión deja huella: si cuidas la dehesa, ella te recompensará; si la agotas... condenarás a toda la partida.

¿Sabías que antaño la montanera se aforaba?

Antes de que empezara, los ganaderos más veteranos recorrían la dehesa y calculaban a ojo cuántos cerdos podía acoger cada parcela según la producción esperada de bellota: ni tantos como para que faltara, ni tan pocos como para que sobrase. El objetivo era un aprovechamiento eficiente del recurso, asegurar un buen crecimiento y engrasamiento de los animales, y favorecer la regeneración de la dehesa para la siguiente campaña.

Un poco de contexto...

¿Qué es un bien común?

En este juego, la dehesa que comparten los jugadores funciona como un bien común.

Un bien común es un recurso compartido por una comunidad o grupo de usuarios, del cual todos pueden beneficiarse, pero cuya disponibilidad disminuye a medida que se utiliza. Además, no es sencillo excluir a nadie de su aprovechamiento. En otras palabras: lo que uno consume reduce lo que queda para los demás.

Los bienes comunes presentan dos características clave:

- **Rivalidad**: el uso por parte de uno resta cantidad o calidad disponible para los otros.

- **Difícil exclusión**: resulta complicado impedir el acceso a quien quiera utilizarlo sin establecer reglas o mecanismos de control.

Al no pertenecer en exclusiva a nadie, su sostenibilidad depende de acuerdos, normas y cooperación entre quienes lo comparten. Una gestión responsable permite que el recurso se mantenga en el tiempo; una gestión desordenada puede degradarlo progresivamente.

En el ámbito agropecuario y rural encontramos numerosos ejemplos de bienes comunes: pastos comunales, sistemas tradicionales de riego, bancos de pesca, acuíferos, etc.

Su gestión requiere equilibrio entre uso y regeneración, coordinación entre usuarios y una visión a largo plazo.

¿Conoces la tragedia de los bienes comunes?

En 1968, el ecólogo Garrett Hardin publicó en la revista *Science* un artículo que popularizó el término **tragedia de los bienes comunes**. Este concepto describe cómo, cuando varias personas utilizan un mismo recurso limitado – como los pastos comunales de una dehesa – surge la tentación de explotarlo por encima de su capacidad para obtener un beneficio individual inmediato. Este mismo patrón puede observarse en otros sistemas, como la pesca extractiva.

Ante esta situación, un ganadero, como gestor racional, acaba formulándose la siguiente pregunta: “¿*Qué beneficio obtendré si incorporo un animal más a mi rebaño?*”

La respuesta puede dividirse en dos componentes:

- **Componente positivo:** al añadir un animal adicional, el ganadero obtiene íntegramente los beneficios derivados de su venta (carne y otros productos). Por tanto, este componente se considera aproximadamente +1.
- **Componente negativo:** ese animal extra contribuye al sobrepastoreo, deteriorando el recurso común. Sin embargo, los efectos negativos se reparten entre todos los usuarios, de modo que para cada ganadero individual el coste percibido es solo una fracción de -1.

Al sumar ambos componentes, el resultado sigue siendo positivo para cada individuo. Por ello, la decisión “*racional*” parece ser añadir un animal más... y después otro... y otro.

Cuando todos los usuarios piensan así, el sistema se ve empujado hacia el límite: cada persona maximiza su beneficio individual en el corto plazo, pero el recurso común se degrada para todos en el largo plazo.

Ahí radica la tragedia: cada individuo queda atrapado en un mecanismo que lo impulsa a aumentar su producción en un agroecosistema que sí tiene límites. El resultado final es predecible: cuando el recurso se agota, la ruina es colectiva.

De acuerdo con la formulación original de Hardin (1968), las dos vías clásicas para evitar este desenlace son:

- **Privatizar el recurso** (cada usuario gestiona su propia parcela, evitando el daño compartido).
- **Controlar su uso** desde la autoridad pública (regulaciones, cupos, sanciones, vigilancia).

Gobernanza de los bienes comunes

La politóloga estadounidense **Elinor Ostrom** (1933-2012) revolucionó la manera en que entendemos la gestión de los bienes comunes. A partir de extensos estudios de campo en comunidades de todo el mundo, demostró que los usuarios locales pueden gestionar de forma sostenible recursos compartidos sin necesidad de privatizarlos ni recurrir a una intervención estatal directa y constante.

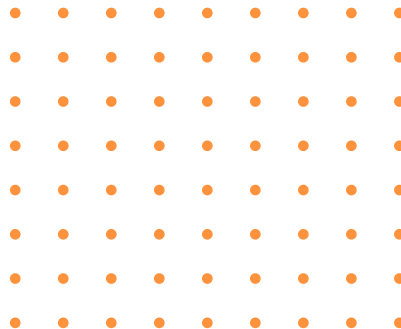
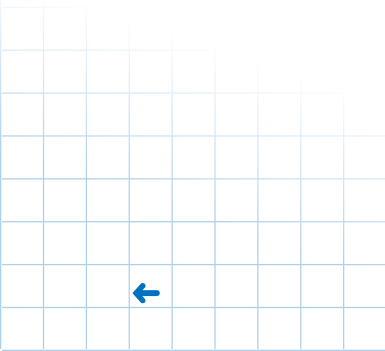
Su obra más influyente, *Governing the Commons* (1990), le valió el Premio Nobel de Economía en 2009 y estableció una serie de principios de diseño que caracterizan la gobernanza exitosa de los bienes comunes. Entre los más relevantes destacan:

- Límites claramente definidos para los usuarios y el recurso.

- Reglas de uso adaptadas a las condiciones ecológicas, sociales y económicas locales.
- Toma de decisiones colectiva, con participación activa de los usuarios.
- Monitorización del cumplimiento de las normas por parte de miembros de la comunidad o supervisores designados.
- Sanciones graduadas y proporcionales para quienes incumplan las reglas, aplicadas de forma progresiva.
- Mecanismos accesibles de resolución de conflictos, rápidos y efectivos.

- Reconocimiento externo (por parte del Estado u otras entidades) de la legitimidad de las instituciones locales de gobernanza.
- Organización en múltiples niveles cuando el recurso es amplio o complejo, coordinando la gestión local, regional y nacional.

Con ello, Ostrom rompió con la visión pesimista heredada de Hardin: los bienes comunes no están condenados inevitablemente a la degradación. Con una gobernanza adecuada –reglas claras, cooperación, vigilancia mutua y participación activa– es posible utilizar estos recursos de manera sostenible sin provocar su agotamiento o sobreexplotación.



Una visión más formal: limitaciones de la optimización individual en la gestión de bienes comunes desde la microeconomía

La “tragedia de los comunes” puede formalizarse como un problema de extracción excesiva en el que cada agente, al maximizar su beneficio privado, ignora el impacto marginal que su decisión impone sobre el stock disponible para los demás. En términos microeconómicos, la decisión óptima privada se toma igualando el beneficio marginal privado (B_{margP}) con el coste marginal privado (C_{margP}), mientras que la decisión socialmente óptima requiere igualar el beneficio marginal social (B_{margS}) con el coste marginal social (C_{margS}). Dado que el C_{margS} excluye el daño intertemporal compartido, se cumple sistemáticamente que $C_{margP} < C_{margS}$, dando lugar a una sobreexplotación crónica.

Este comportamiento puede modelizarse mediante teoría de juegos como un dilema del prisionero dinámico: cada jugador obtiene un beneficio inmediato extrayendo más recurso hoy, pero deteriora la capacidad productiva futura del stock. El equilibrio que emerge es un equilibrio de Nash no cooperativo, en el que ninguno tiene incentivos a reducir su extracción de forma unilateral, aunque todos estarían mejor en un equilibrio cooperativo con menores tasas de extracción. Dicho equilibrio de Nash es estable pero ineficiente: ningún agente puede mejorar modificando su estrategia individualmente, pero el grupo en su conjunto pierde bienestar futuro.

En términos dinámicos, el recurso común dispone de un stock $S(t)$ cuya regeneración depende de la tasa natural de crecimiento r y de la presión de extracción agregada. El nivel de stock sostenible es aquel que permite que la extracción no supere la tasa de regeneración. Bajo decisiones individualistas, la extracción agregada excede ese punto biológico de equilibrio y el stock converge a niveles subóptimos: $S^*_{\text{no cooperativo}} < S^*_{\text{social}}$. Además, la proximidad a umbrales ecológicos introduce riesgos de irreversibilidad y cambios no lineales, incrementando los costes sociales de la miopía extractiva.

La privatización del recurso como mecanismo para internalizar el C_{margS} . En un escenario ideal, el propietario optimiza intertemporalmente mediante un problema de control óptimo (maximización de valor presente), alineando incentivos privados y sociales. Sin embargo, los costes de transacción y exclusión suelen ser demasiado altos: vigilancia, delimitación

espacial, movilidad del recurso, asimetría de información y heterogeneidad ambiental reducen drásticamente su viabilidad.

Como segunda alternativa, se proponen mercados de derechos de extracción. Al establecer un límite total eficiente (CAP), las cuotas transferibles permiten que el mercado distribuya las unidades entre quienes tienen mayor productividad marginal. No obstante, la fijación del CAP supone información científica fiable, monitorización continua y capacidad sancionadora creíble, constituyendo una intervención regulatoria intensiva y costosa. Paradójicamente, la “solución de mercado” requiere un Estado fuerte y supervisión técnica, contradiciendo la autosuficiencia pretendida del mecanismo de precios.

La evidencia empírica muestra que, en ausencia de gobernanza institucional, emergen dinámicas estratégicas de extracción defensiva: anticipando que otros usuarios intensificarán

su consumo, es racional extraer más hoy, incluso sabiendo que ello deteriora el stock. Esto genera una carrera hacia el agotamiento (*race-to-fish*, *race-to-graze*) típica de juegos dinámicos con expectativas estratégicas y tasas de descuento privadas más altas que las sociales.

Por tanto, la optimización individual en recursos comunes genera un equilibrio de Nash estable pero biológica y económicamente insostenible, deteriora el stock, reduce la productividad futura y destruye rentas intertemporales. Para desplazar el sistema hacia el óptimo social se requieren instituciones colectivas: mecanismos de cooperación, reglas de acceso, límites de extracción, vigilancia endógena y sanciones proporcionales. Si se consigue alinear BmargP con BmargS, el recurso converge a un stock sostenible; donde se confía únicamente en la lógica individual, la degradación

del recurso es un resultado sistemático y predecible del diseño de incentivos.

¿Y qué tiene que ver esto con la dehesa del juego?

La dehesa que compartís en este juego funciona como un bien común. Si cada jugador actúa únicamente en función de su beneficio inmediato, el recurso se degradará, aumentarán los costes y todos perderéis. Sin embargo, si se aplican principios similares a los propuestos por Ostrom –acuerdos, límites, control del esfuerzo de pastoreo, cooperación o negociación– la dehesa puede mantenerse productiva en el tiempo y generar beneficios para todos los jugadores.

La sostenibilidad depende de la biología de la dehesa y del comportamiento de quienes la utilizan.

Reglas del juego

1. La dehesa: un agroecosistema

La dehesa es un agroecosistema moldeado por el ser humano en el que la producción ganadera convive con la conservación del medio. Su equilibrio depende de la interacción entre suelo, vegetación, fauna y ganado.

La presencia de animales es esencial para mantener su estructura, pero una carga ganadera excesiva degrada los recursos y puede provocar una pérdida irreversible de funcionalidad.

2. Estructura de la partida

La partida consta de 6 rondas.

Cada ronda representa un año de explotación.

Participan 2 o 3 jugadores, que comparten 200 o 300 ha de dehesa comunal (bien común).

Compra / Venta

	Cantidad	Precio/u de compra	Precio/u de venta
	12	316,57 €	~ 909,10 €
	20	523,81 €	~ 1.583,48 €
	2	40,03 €	~ 89,37 €

3. Orden del turno

Cada ronda se resuelve en este orden:

1. Compra y selección de animales.
2. Cálculo de necesidades ganaderas.
3. Comparación con la capacidad sustentadora.
4. Suplementación (si es necesaria).
5. Actualización de precios de mercado.
6. Regeneración o degradación de la dehesa.
7. Liquidación de ingresos.
8. Actualización del balance económico.

4. Acciones de los jugadores

Al inicio de cada ronda, cada jugador decide cuántos animales introducir en la dehesa entre las siguientes categorías:

- Cerdos (primales)
- Terneros
- Corderos

Cada especie genera beneficios económicos distintos, y ejerce una presión ecológica diferente sobre los recursos.

Los animales para engorde se adquieren en el mercado, con un precio base fijado en el turno 0 mediante una función aleatoria con distribución normal, cuya media y desviación típica puede ser inicialmente configurada. A partir de la ronda 1, estos precios cambian cada turno según la demanda: mayor demanda, precio al alza; menor demanda, precio a la baja o estable.

Cada jugador decide en secreto... pero nada impide negociar, pactar, cooperar, engañar o traicionar a los demás.



Ronda 1

Presupuesto: 40.000,00 €

Capacidad sustentadora

Pasto	1.467,23 Kg.
Bellota	609,04 Kg.



362,09 €

Compra

0



511,41 €

0



48,53 €

0

5. Capacidad sustentadora

La capacidad sustentadora es la cantidad máxima de carga ganadera que la dehesa puede soportar manteniendo sus recursos naturales. En AFOR@, esta capacidad depende de la producción anual de:

- Bellota (consumida por cerdos).
- Pasto (consumido por todas las especies).



Turno O. Producción inicial. La producción inicial de cada recurso se fija mediante una función aleatoria con distribución normal, cuya media y desviación típica puede ser inicialmente configurada. Estos valores representan la capacidad máxima del ecosistema en condiciones óptimas.

Fluctuación durante la partida. A partir de la ronda 1, la producción de cada recurso varía según la presión ganadera:

- Presión igual o inferior a la producción disponible: el recurso se regenera y puede mejorar ligeramente, sin superar el valor máximo del turno O.

- Presión moderadamente superior a la producción disponible: la regeneración es menor y el recurso pierde capacidad para rondas posteriores.
- Presión muy superior: la producción se reduce de forma marcada, acelerando la degradación.

Colapso ecológico. Si en cualquier momento las necesidades ganaderas de un recurso triplican su producción disponible: el recurso colapsa, la dehesa se agota irreversiblemente, la partida termina de inmediato, no existe recuperación posible.

6. Necesidades ganaderas

Las necesidades ganaderas se mantienen constantes durante toda la partida:

Especie	Recurso	Consumo diario	Duración engorde
Cerdo	Bellota	8 kg	3 meses
Cerdo	Pasto	2 kg	3 meses
Ternero	Pasto	12 kg	12 meses
Cordero	Pasto	3 kg	3 meses

7. Suplementación

Si la producción natural no cubre las necesidades de una especie, se activa automáticamente la suplementación mediante:

- Pienso: sustituye la bellota consumida por cerdos.
- Forraje: sustituye el pasto consumido por cerdos, terneros y corderos.

Suplemento alimenticio

Forrajes	0,00 Kg.	0,30 €
Pienso	0,00 Kg.	↗ 0,30 €

Tesorería

Costes	10.616,36 €
Ingresos	29.232,50 €

7.1. Reparto del coste. El coste total se reparte proporcionalmente según la presión que cada jugador haya ejercido sobre ese recurso.

Ejemplo: si un jugador causa el 50% del déficit de pasto, paga el 50% del forraje suplementado.

7.2. Precio de suplementación. En el turno 0 se fija un precio base para pienso y forraje (mediante funciones aleatorias). A partir de la ronda 1, estos precios fluctúan según variaciones de la demanda.

7.3. Consecuencias ecológicas. Suplementar indica estrés ecológico: reduce la regeneración disponible en la ronda siguiente.

8. Balance económico

En el turno 0, cada jugador recibe 40.000 € de capital inicial. Al finalizar cada ronda se calculan:

8.1. Ingresos. Proceden de la venta de los animales engordados durante la ronda. El precio inicial se define en el turno 0 mediante funciones aleatorias. A partir del turno 1 los precios de venta fluctúan de acuerdo a variaciones en la oferta.

8.2. Gastos. Incluyen la compra de animales para engorde y la suplementación (pienso/forraje), si la producción natural es insuficiente.

Mercado

Suplemento	Precio
Forraje	0,30 €
Pienso	0,40 €

9. Objetivo del juego, reparto de puntos y fin de partida

El objetivo es finalizar la partida con el mayor beneficio económico acumulado. La partida termina cuando finaliza la ronda 6, o se produce colapso ecológico.

Durante el juego se muestra la puntuación que el jugador obtendría si finalizase la partida en ese turno, de modo orientativo.

La puntuación válida es la obtenida al finalizar la ronda 6 o tras el colapso de la dehesa.

Si la dehesa **NO colapsa** se reparten como máximo 6 puntos.

Todos con beneficios:

El primero obtiene 3 puntos. El segundo obtiene 2 puntos. El tercero obtiene 1 punto.

Un jugador con pérdidas:

El jugador en negativo no obtiene puntos.

El primero entre los positivos obtiene 4 puntos. El segundo entre los positivos obtiene 2 puntos.

Compra / Venta			
	Cantidad	Precio/u de compra	Precio/u de venta
	12	316,57 €	↗ 909,10 €
	20	523,81 €	↗ 1.583,48 €
	2	40,03 €	↗ 89,37 €

Solo un jugador con beneficio:

El jugador en positivo obtiene 6 puntos. Los demás no obtienen puntos.

Ningún jugador con beneficios:

Ninguno obtiene puntos.

Si la dehesa colapsa se reparten como máximo 3 puntos:

Dos jugadores con beneficios:

2 puntos para el primero.

1 punto para el segundo. Ningún punto para el tercero.



Resumen de Ronda 2
Clasificación provisional

B - 0 puntos

C - 0 puntos

A - 0 puntos



Resumen de Ronda 3
Clasificación provisional

A - 3 puntos

B - 2 puntos

C - 1 puntos

Solo un jugador con beneficios:

El jugador positivo obtiene 3 puntos.

El resto no obtiene puntos.

Ningún jugador con beneficios:

Ninguno obtiene puntos.



Clasificación final

A - 3 puntos

B - 2 puntos

C - 1 puntos

¡TIP! ➔ Conocer el estado de la dehesa es fundamental para ganar la partida, sin embargo, ronda a ronda **no** sabemos cuántos animales han comprado el resto de los jugadores ni si la dehesa está siendo **capaz de regenerarse** o si **sus recursos se están agotando**. Pero contamos con algunas **pistas** sobre la estrategia de nuestros compañeros...

El **precio de venta de los animales** nos sirve de indicador sobre cuántos animales de esa especie se han comprado esa ronda. Si el precio sube, significa que ha sido muy demandado, si baja, lo contrario.

El **precio de las materias primas** sirve de indicador sobre el estado de la dehesa. Si el precio del pienso o el forraje sube en gran medida, significará que se está suplementando de manera significativa alguna especie, y, por tanto, que está sobreexplotada.

¡TIP! ➔ los puntos que conseguimos al acabar una ronda nos informan sobre nuestro desempeño, que junto con el resto de información nos ayuda a diseñar nuestra estrategia para la próxima ronda...

Pero **cuidado** con la tentación de introducir demasiados animales para recuperar pérdidas rápidamente. Si la carga ganadera **supera la capacidad sustentadora** de la dehesa, los recursos naturales se agotan y el ecosistema colapsa. En ese caso, **la partida termina para todos los jugadores.**

En cambio, si vas **ganando... no te confíes**, la decisión de los demás jugadores junto con tu apuesta puede hacer que pierdas tu primer puesto, **¡o la partida!**

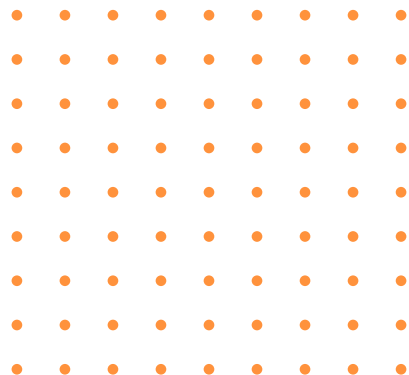
Aunque **recuerda**, siempre tenéis la opción de **cooperar** y compartir información entre vosotros. De forma que **toméis decisiones consensuadas** y responsables para no sobreexplotar el agroecosistema y agotar sus recursos...

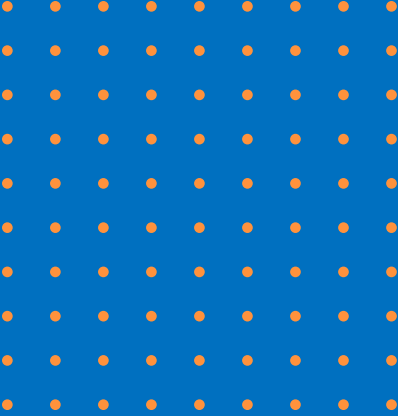
¡TIP! ➔ El juego funciona en móvil, ordenador y tablet. Para jugar, simplemente haz clic en el enlace que recibirás del profesor: ese enlace es único para tu partida. Durante la partida:

No cierres el navegador ni la pestaña del juego. No pulses el botón “Atrás” del dispositivo.

Mantén conexión estable a Internet.

Las partidas quedan almacenadas automáticamente para su análisis posterior, así que no necesitas guardar nada.





Manual de usuario del juego AFOR@, una simulación que integra la gestión sostenible de un recurso compartido (la dehesa) con la optimización del beneficio económico de una ganadería. La publicación, además de la dinámica y las reglas del juego, integra conceptos teóricos aplicados a la dinámica del juego.