

Congreso Mexicano de Ecología - San Cristóbal, Chiapas, México, del 06 al 11 de octubre 2024.  
**Seminario - Juegos de tablero socioecológicos serios**

Título:

**Terragro - Territorios agropecuarios: Explorando las decisiones de los productores y sus impactos en paisajes palmaceiteros**

**Autoras:**

Claudia Monzón Alvarado, Jaime Andrés Cifuentes Espinoza, Valentine Baudry, Emanuel Heredia Cortés, Azahara Mesa-Jurado, Betrille Patault, Eric Penot, O. Pajamandy, Xavier Lacan, Winston Vlaminck, Laurène Feintrenie.

### **Resumen**

Terragro es un juego serio que permite explorar los conocimientos, desafíos y oportunidades que tienen los pequeños productores de palma de aceite para lograr sus objetivos productivos, económicos y sociales sin comprometer la biodiversidad y los beneficios que se obtienen de la naturaleza. En esta sesión compartiremos el proceso de co-diseño de Terragro, cimentado en un trabajo colaborativo entre productores palmeros (pequeños a agroindustriales), estudiantes, y académicos (geografía, agronomía, economía y ecología). En dicho proceso se integran diversas herramientas de investigación y acción (entrevistas, mapeo y modelación participativa, así como siembra) cimentado en el enfoque de Companion Modelling. Este juego serio puede adaptarse para idear y negociar diferentes situaciones e intereses, como los desafíos que se enfrentan los pequeños productores hacia una renovación auto-gestiva de sus plantaciones o bien, sobre la incorporación de prácticas agroecológicas que incrementen los beneficios que se obtienen de la naturaleza.

### **Agradecimientos:**

Proyecto de investigación en colaboración Cirad-PalmElit n°2021/17 et n°2024/15; FASEP AC/1301/MEXIQUE PALMELIT.



# **TerrAgro - Territorios agropecuarios:**

## **Explorando las decisiones productivas y sus impactos en paisajes palmaceiteros**

Claudia Monzón Alvarado, Jaime Andrés Cifuentes Espinosa, Valentine Baudry, Emanuel Heredia Cortés, Azahara Mesa-Jurado, Bertille Patault, Eric Penot, Orienne Pajamandy, Xavier Lacan, Winston Vlaminck, Laurène Feintrenie.

**Congreso de la Sociedad Mexicana de Ecología**  
**Taller Juegos socioecológicos serios**

**San Cristóbal de las Casas, Chiapas,**  
**10 de Octubre de 2024**



# Optimización Inclusiva de la Palma aceitera en México

2017-2018: Estudio exploratorio, organización del sector (proyecto PAHAL)

2019: Seminario en ColPos, taller PARDI en UJAT  
Doctorante ECOSUR  
Consortio académico con enfoque en Campeche y Tabasco

2020-2022: OptiPalMex, 1ª fase, pandemia Covid-19, organización de los actores, PARDI entrevistas con actores, identificación de sitios de estudio,

2023-2024: OptiPalMex, 2ª fase, apoyo FASEP  
=> Convenio con SDA y SEDAFOP  
=> Acuerdo de consorcio, con Cirad, PalmElit, ColPos, ECOSUR, UJAT y Femexpalma



Colegio de Postgraduados



UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESPÍRITU DE LA DIGNIDAD, ACCIÓN EN LA FE"



FEMEXPALMA

Federación Mexicana de Palma de Aceite



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



# Paisajes de Palma de aceite en Campeche y Tabasco



- Palma se expande desde 1990, más de 100 000 ha en 2020.
- 95% de productores tienen menos de 20 ha de palma.
- Un rendimiento mediano anual bajo, menos de 14 t/ha RFF.



# Paisajes de Palma de aceite en Campeche y Tabasco



## Principales usos del suelo

Agricultura de temporal: maíz, frijol, chigua

Ganadería extensiva

Palma de aceite

Fruticultura (cítricos)

Monte (reserva)



# Compromisos



- **Capacitar los productores** en prácticas agroecológicas, incluyendo agroforestería, y manejo de vivero de palma de aceite
- **Sembrar 200ha de palma de aceite** con diferentes esquemas de intercalamiento de especies (3-5ha en 50-60 fincas) Renovación y zonas agropecuarias
- **Desarrollar un juego estratégico** sobre el sector palmero en México,
- Producir **escenarios**, incluyendo **mapas** de uso de suelo potenciales y narrativas,
- Producir **proyectos colectivos** para facilitar la integración social y ambiental de la palma en los territorios.

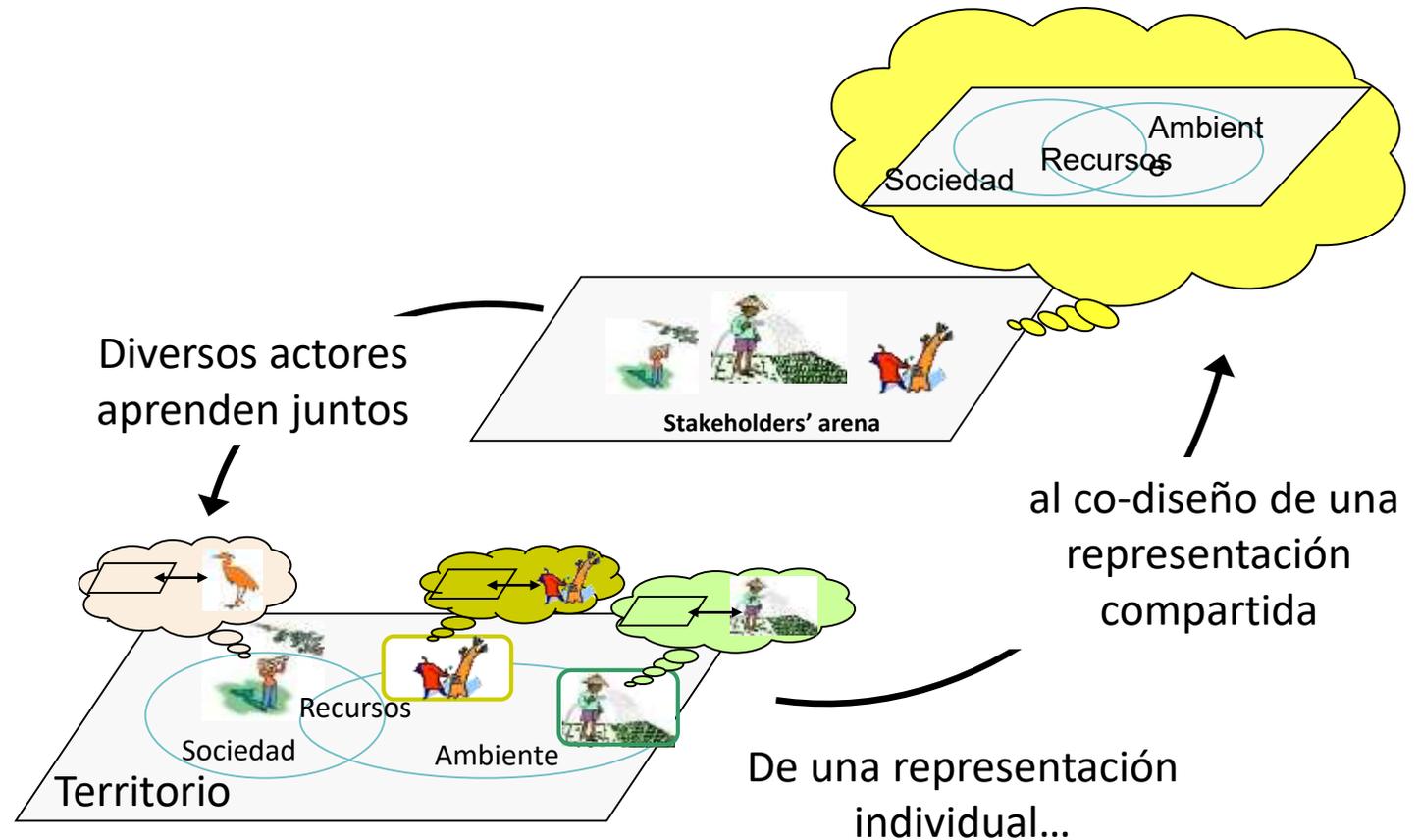


# Companion Modeling

## Modelación de acompañamiento

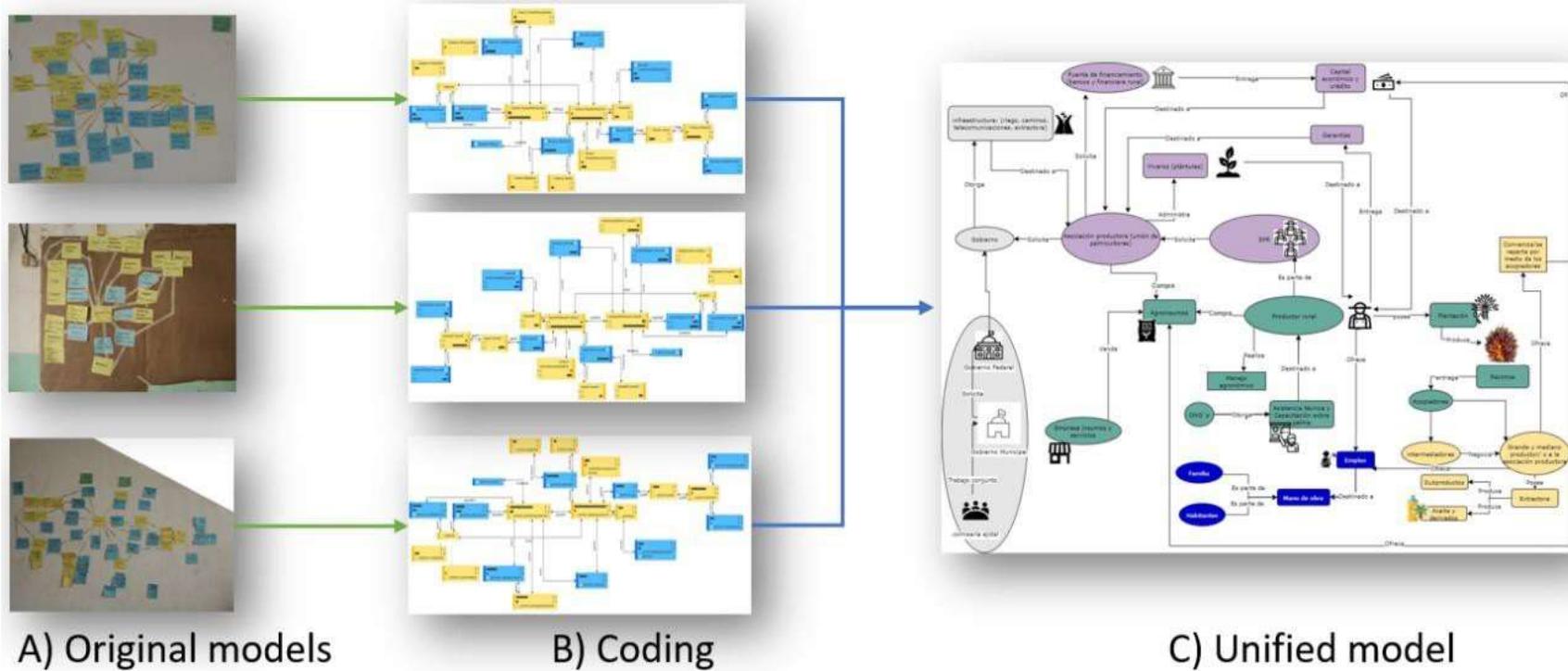
ComMod

- Herramienta de investigación participativa y adaptativa (Bousquet et al. 1996; Barreteau et al. 1997)
- Integración de las Ciencias de la complejidad y modelos multi-agente
- Diálogos transdisciplinarios
- Énfasis en comprender las dinámicas complejas, co-definir rumbos, promover interacciones que conlleven al cambio deseado, monitoreo y adaptación.



# ComMod

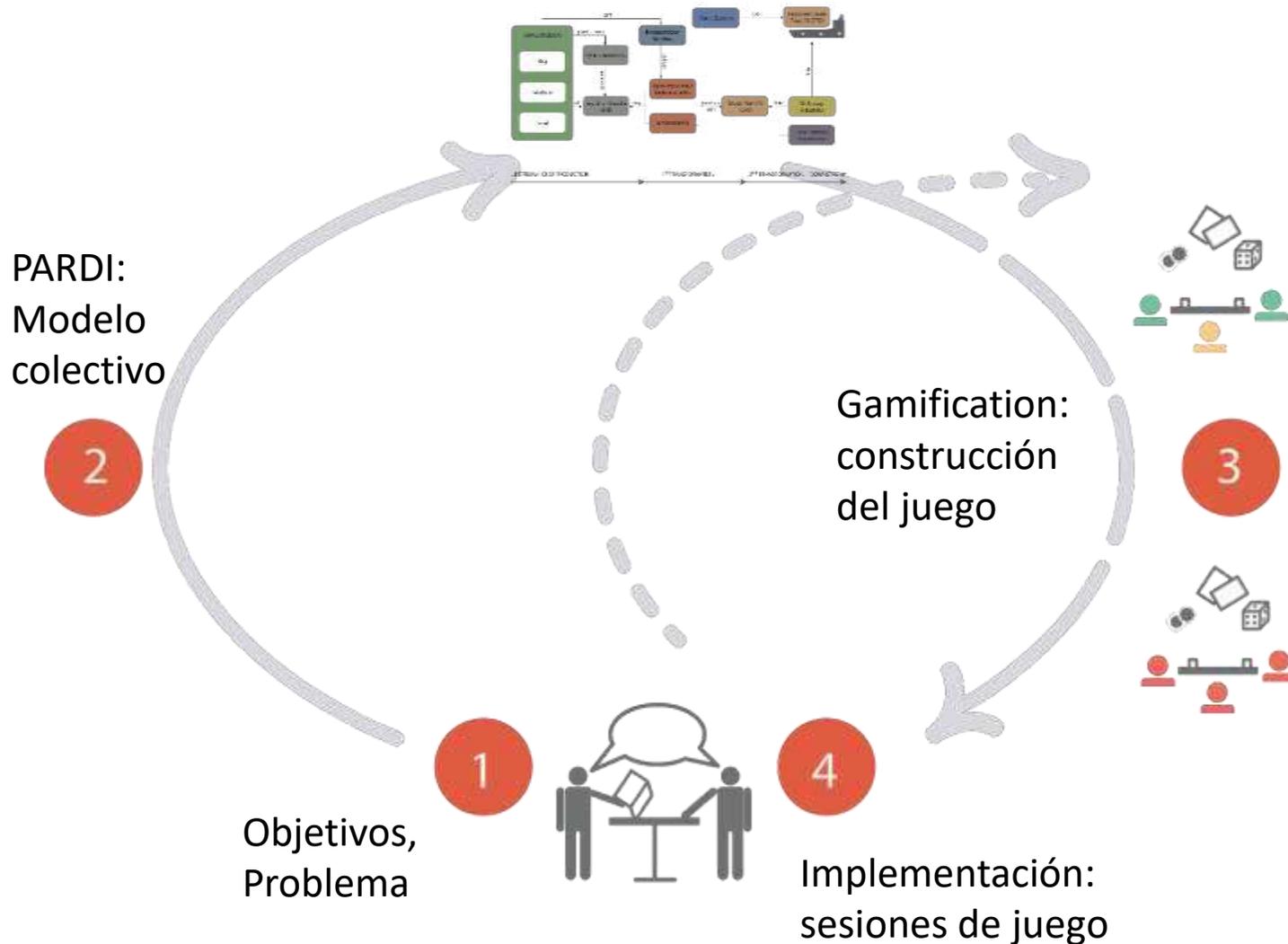
**PARDI: Problemas, Actores, Recursos, Dinámicas, Interacciones**



*Consolidación de un modelo mental colectivo integrando los resultados de los talleres de los tres ejidos (fuente: Cifuentes-Espinosa et al. 2023).*

# Juego de roles

# ComMod



- Representación de la **complejidad** y las diferentes **perspectivas** del sistema socio-ecológico, porque contienen **todos los elementos claves**
- Promueven el **aprendizaje experiencial** de temas complejos.
- Crean un **espacio fuera de la vida real y los conflictos**
- Brindan un espacio de **discusión**

Sesiones de juego:

1. Construcción
2. Calibración
3. Validación
4. Estratégicas

# Características de los juegos de roles

- Tienen ciertas reglas, pero los participantes pueden proponer elementos nuevos y explorar escenarios. Por eso los materiales y quienes faciliten deben ser flexibles y abiertos a sorpresas
- No hay una forma predefinida de ganar o perder el juego.
- No hay ganadores o perdedores. La situación final y la evaluación de los resultados dependen de los participantes.
- La reflexión grupal post-juego “debriefing” permite intercambiar y aprender sobre las diferentes estrategias implementadas y los efectos de las decisiones tomadas.



# Registro de datos: Observación

Marco p. 11-20

¿Por qué? ¿Quién? ¿Qué?  
**¿LA OBSERVACIÓN?**  
 ¿Cuándo? ¿Cómo?

Protocolo de observación en 5 pasos  
 p. 21-47 + Visión general p. 48



Dray et al 2021

**Paso 1**  
 p. 22-23

Especificar el o los objetivos de la sesión de juego

**Paso 2**  
 p. 24-30

Identificar los elementos a observar

**Paso 3**  
 p. 31-37

Crear sus herramientas de observación

**Paso 4**  
 p. 38-39

Recoger datos utilizando herramientas de observación

**Paso 5**  
 p. 40-47

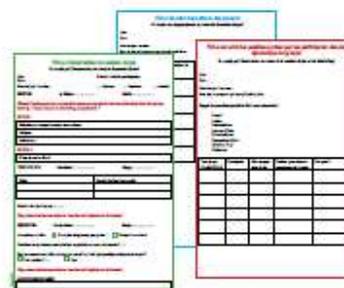
Usar los datos observados



Tabla con los seis objetivos p. 23

Tabla de elementos que deben observarse por objetivo p. 25-30

Objetivos de la sesión de juego	
1	Promover la transferencia de conocimientos y el aprendizaje
2	Visibilizar los valores de los o las participantes
3	Explorar nuevas estrategias individuales (promover la aparición de nuevas prácticas)
4	Promover la aparición de nuevas organizaciones e instituciones
5	Promover relaciones entre los jugadores
6	Probar, validar o mejorar un juego



Hoja de descripción de la sesión de juego **Apéndice 1**

Lista de asistencia **Apéndice 2**

Hoja de observación de la sesión de juego p. 34 & **Apéndice 3**

Hoja de seguimiento de la acción de los jugadores p. 35 & **Apéndice 4**

Hoja de seguimiento de indicadores p. 36 & **Apéndice 5**

Hoja de seguimiento de las posiciones adoptadas por los participantes en la dinámica de grupo p. 37 & **Apéndice 6**

Cuestionario ex-ante/ex-post **Apéndice 7**

Para ir más lejos p. 49-51

Análisis en frío, después de la sesión  
 Observar varias sesiones de juego  
 Taller participativo (sin juego)

Glosario p. 52-53

Bibliografía p. 54-55

# TerrAgro - Problemática

La expansión de la palma de aceite ocurre a partir de programas gubernamentales (2000)

En México, 95% de productores tienen menos de 20 ha de palma

Ciclo productivo de palma de aceite: Primeras cosechas a partir de año 3 y hasta año 25.

Las primeras plantaciones están llegando al final de su etapa productiva.

En 2018, se elimina en el apoyo gubernamental al sector. **Sin subsidios, ni plántulas, ¿hay interés por renovar? ¿es posible?**



**¿Qué estrategias individuales o colectivas pueden adoptar los pequeños productores de palma de aceite para auto-financiar la renovación de sus plantaciones, sin subsidios gubernamentales?**



## Oil palm growers' prospects for sustainable oil palm production. A case study from Campeche, Mexico

Jaime Andrés Cifuentes-Espinosa <sup>a,\*</sup>, Laurène Feintrenie <sup>b,c,d</sup>, Claudia Monzón-Alvarado <sup>e</sup>, Birgit Schmook <sup>f</sup>, M. Azahara Mesa-Jurado <sup>g</sup>

<sup>a</sup> *El Colegio de la Frontera Sur, Department of Sustainability Sciences, Campeche, Mexico*

<sup>b</sup> *CIRAD, Univ. Montpellier, France*

<sup>c</sup> *CATIE, Tropical Agricultural Research and Higher Education Center, Forest and Societies Unit, Turrialba, Costa Rica*

<sup>d</sup> *Visiting scientist at El Colegio de la Frontera Sur, Department of Sustainability Sciences, Campeche, Mexico*

<sup>e</sup> *CONAHCYT-El Colegio de la Frontera Sur, Department of Sustainability Sciences, Campeche, Mexico*

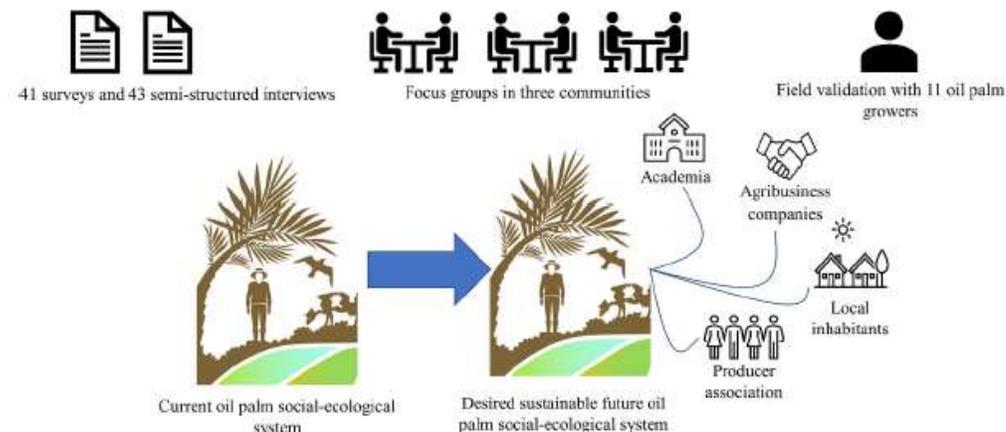
<sup>f</sup> *El Colegio de la Frontera Sur, Department of Observation and Study of the Land, Atmosphere, and Ocean, Chetumal, Mexico*

<sup>g</sup> *El Colegio de la Frontera Sur, Department of Sustainability Sciences, Villahermosa, Tabasco, Mexico*

### HIGHLIGHTS

- Oil palm growers understand the sustainability challenges of their social-ecological system.
- Technical and organizational crises offer opportunities for stakeholder reconfiguration.
- Oil palm growers wish to establish direct relationships with other actors including palm oil companies.
- Oil palm growers envision an umbrella organization that represents them but does not control their economic resources.
- Understanding how oil palm growers view their social-ecological system helps

### GRAPHICAL ABSTRACT



# TerrAgro – Actores (Roles)

Cada jugador representa un tipo de productor (familiar, mediano, empresarial, agroindustrial).

## Superficies de la finca y recursos por tipo de productor

Rol - Tipo de finca	Palma	Ganadería	Milpa / maíz	Monte	Gastos familiares	Tesorería inicial
Familiar	5 ha	5 ha + 5 vacas	2.5 ha	2.5 ha	1,000 \$/año	\$ 3,000
Mediana	15 ha	25 ha + 50 vacas	5 ha	5 ha	2,000 \$/año	\$ 8,000
Empresarial	35 ha	45 ha + 90 vacas	5 ha	15 ha		\$ 12,000
Agroindustrial	2,100 ha	0	0	50 ha		\$ 300,000



Familiar



Mediano



Empresarial



Agroindustrial

# TerrAgro – Recursos (materiales)

Tablero: un mantel verde

Fichas de uso del suelo: 5 colores (bosque, pastos, cultivo anual, palma y otro) y 3 tamaños (5 ha, 10 ha, 300 ha)

Vacas: 1 frijol blanco = 5 vacas

Palmas de aceite: bases en las que se apilan 25 triángulos que representan el crecimiento de la planta. A los 25 años ya no se pueden apilar fichas adicionales, la producción se acaba.

Tarjetas de identidad de las fincas: familiar, mediano, empresarial, agroindustrial, con extensión inicial de cada uso de suelo, de palma, dinero disponible, gastos familiares anuales.

Dinero: unidad de base: \$500.

Tableros de indicación del transcurso de las rondas de 1 año y de 5 años.

Tableros de indicación sobre los costos de producción, las ganancias y los ingresos para cada uso de suelo.





# TerrAgro – Dinámica: rondas del juego



/año	Costos	Ganancias	Ingreso
<u>Palma</u>			
sembrar	nueva 2.000		- 2.000
	renovación 1.000		- 1.000
1-3 años	1.500		- 1.500
≥ 4 años	1.000	2.000	1.000
<u>Vivero</u>			
0-5 años	nueva 4.000	4.000	2.000
	anual 2.000		
<u>Cultivos</u>			
milpa	1.000	auto-consumo	- 1.000
tecnificado	2.000	auto-consumo	- 2.000
<u>Ganado</u>			
1 vaca/ha		500	+ 500
2 vacas/ha		1.000	+ 1.000
<u>Varanja</u>			
sembrar	2.000		- 2.000
1-3 años	1.500		- 1.500
≥ 4 años	2.000	5.000 o 6.000	+ 3.000 o 4.000
<u>Costos de familia</u>			
	- 1.000		- 1.000
	- 2.000		- 2.000

# TerrAgro – Dinámica: cambios en la finca

Las y los jugadores comienzan con un tamaño de finca y composición, pero pueden hacer modificaciones al final de la primera ronda. Estas incluyen

- Eliminar, mantener o incrementar cualquiera de sus usos del suelo
- Sembrar arboles maderables y frutales como cercas vivas
- Incrementar hato ganadero, mover de lugar o vender (limite 2 cabezas por ha)



# TerrAgro – Dinámica: Crecimiento de la palma

Uno de los aspectos críticos en el manejo de las plantaciones de palma (y otras especies de interés forestal) es el número de años que toma para ser productivo.

En TerrAgro se estableció que las plantaciones son productivas a partir del 3er año y hasta los 25 años:

- Cada plantación de palma corresponde a una base en la que pueden insertarse 25 piezas triangulares.
- Cada plantación tiene edades diferentes al inicio del juego: 15, 10 o 5 años
- Al final de cada ronda, deben agregar una pieza triangular para simular el crecimiento de su planta. Cada triángulo representa un año.
- No será posible insertar más fichas después de la número 25, simulando el fin del ciclo productivo de la palma.

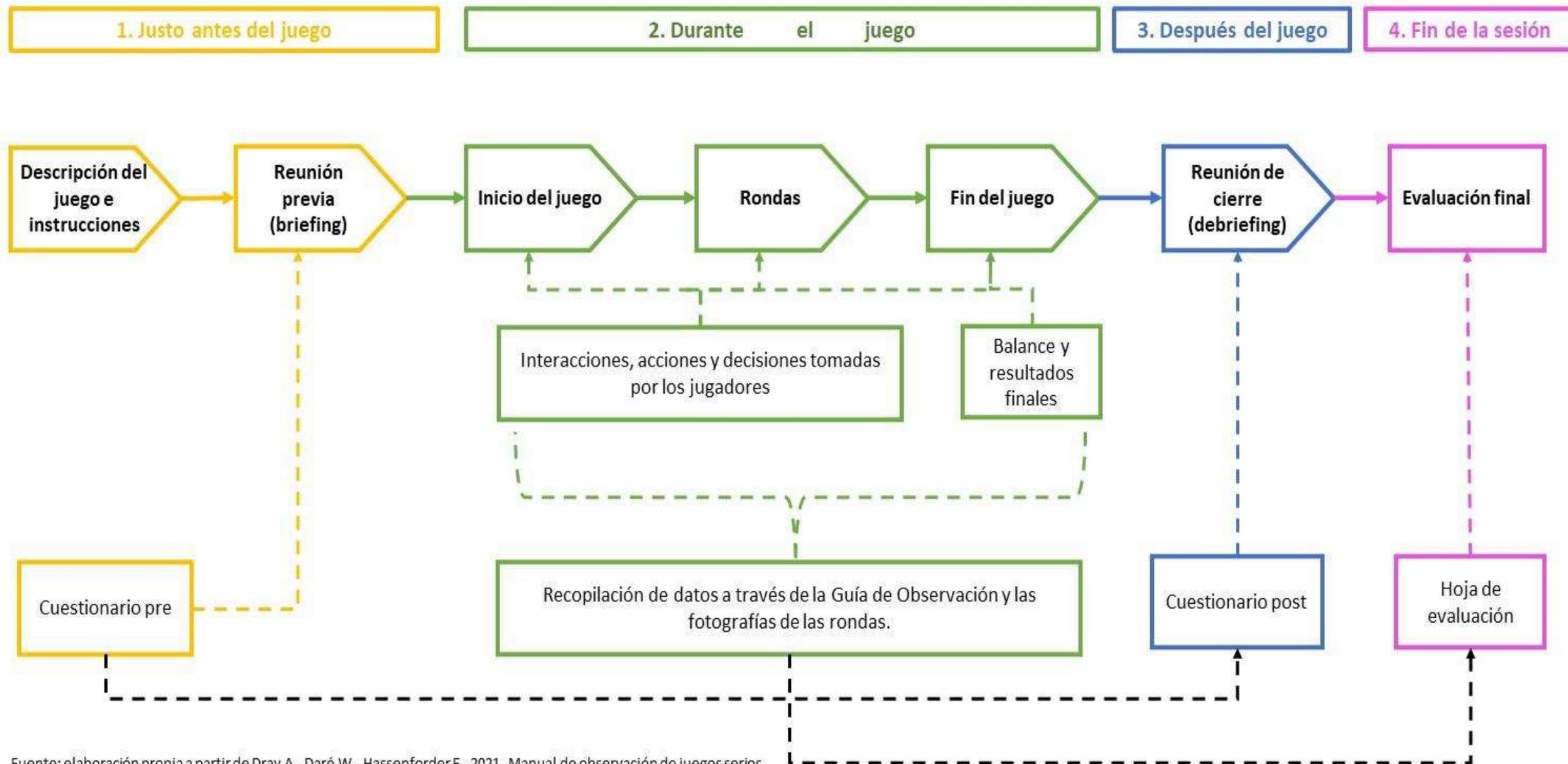


# TerrAgro – Dinámica: agilización del tiempo



/ 5 años	Costos	Ganancias	Ingreso
<u>Palma</u>			
0 año	- 7 000	+ 4 000	- 3 000
1 año	- 6 500	+ 6 000	- 500
2 años	- 6 000	+ 8 000	+ 2 000
3 años	- 5 500	+ 10 000	+ 4 500
≥ 4 años	- 5 000	+ 10 000	+ 5 000
Vivero	- 10 000	+ 20 000	+ 10 000
<u>Cultivo</u>			
milpa	- 5 000	auto-consumo	- 5 000
tecnificado	- 10 000	auto-consumo	- 10 000
<u>Ganado</u>			
1 vaca/ra	---	+ 2 500	+ 2 500
2 vacas/ra	---	+ 5 000	+ 5 000
<u>Naranja</u>			
0 año	- 8 500	+ 11 000	+ 2 500
1 año	- 9 000	+ 16 000	+ 7 000
2 años	- 9 500	+ 22 000	+ 12 500
3 años	- 10 000	+ 27 000	+ 17 000
≥ 4 años	- 10 000	+ 27 000	+ 17 000
<u>Gastos Familia</u>	- 5 000	---	- 5 000
	- 10 000	---	- 10 000

# Protocolo de aplicación del juego serio "TerrAgro"



# TerrAgro – Interacciones (Instrumentos de observación)

Instrumento	Momento	Datos e información
Encuestas pre y post sesión.	Antes y después del juego.	Jugadores proporcionan información sobre sus conocimientos y percepciones sobre la palma, así como sobre la experiencia con el juego.
Guía de observación y seguimiento. Recursos fotográficos.	Durante el juego.	Observadores recopilan las expresiones verbales (verbatim) y no verbales de los participantes, el comportamiento de cada jugador y las interacciones entre ellos, sus decisiones, estrategias y acciones durante el juego.
Hoja de evaluación.	Después del debriefing	Equipo facilitador evalúa el desempeño individual a través de ocho criterios en una escala de -1 a 1: manejo financiero y tesorería familiar; nivel de comunicación; rol de liderazgo y asesoramiento; desarrollo de estrategias comunitarias y solidarias; desarrollo de instituciones; innovaciones y manejo en la palma; gestión a nivel de finca y; cuidado del medio ambiente.

# TerrAgro - Cronología del proceso



PREPARACIÓN

Junio 2019 - PARDI con académicos, consultores y funcionarios (jun 2019)  
May-jun 2021 - Encuestas sobre el sistema socioecológico y producción palmaceitera  
Sept 2021 - PARDI en 3 comunidades palmeras de Campeche  
Oct 2021 – Oct 2022 – encuestas microeconómicas  
Definición de una tipología de fincas

CO-DISEÑO

Jul-sep 2022 - Diseño del primer borrador del juego  
Nov 2022-feb 2023 - Sesiones de construcción del juego con los productores  
Marzo-abril 2023 - Calibración e simplificación del juego con los productores  
Abril 2023 - Validación de la versión 1 de TerrAgro por los productores

APLICACIÓN

Sept 2023 – 5 sesiones para exploración de estrategias de renovación de plantaciones de palma en fincas familiares y medianas (26 jugadores)



# TerrAgro – Resultados sobre las estrategias

Criterio	Gradiente			Rondas					
	-1	0	+1	1.F	2.F	3.F	4.F	5.M	6.M
<b>Buen manejo financiero y/o no adeudo de los productores en el proceso de renovación.</b>	Endeudado y sin posibilidad de saldar deuda en los próximos ¿5 años?	Endeudado pero con posibilidad de saldar deuda en los próximos ¿5 años?	Sin deudas al final del juego	0	-1	0	-1	1	1
<b>Alto nivel de comunicación entre los jugadores o individualización.</b>	Poca o nula comunicación con los jugadores en el juego	Comunicación con jugadores de manera intermitente	Mucha comunicación con los jugadores	1	1	1	1	1	1
<b>Rol de liderazgo y/o asesoramiento en el juego</b>	No toma liderazgo, se opone y/o rechaza ideas o ayuda	No toma liderazgo pero apoya ideas y acepta ayuda.	Toma liderazgo en la toma de decisiones y/o asesora a otros jugadores	1	0	1	0	0	0
<b>Desarrollo de estrategias solidarias y acciones colectivas ante el dilema social.</b>	Estrategias individuales exclusivamente	Estrategias individuales y aceptación de estrategias colectivas	Estrategias individuales y proposición de estrategias colectivas	0	1	1	1	-1	1
<b>Desarrollo de nuevas instituciones (acuerdos, normas...).</b>	No se desarrollan nuevas instituciones (acuerdos, normas)	Se mencionan la creación de nuevas instituciones pero no las consolidan o desaparecieron.	Si se desarrollan nuevas instituciones (acuerdos, normas)	0	1	1	1	0	0
<b>A nivel de palma: Innovaciones y mejoramiento de SAF, intercalados en la palma.</b>	No hay ninguna innovación técnica y ecológica.	Las innovaciones no fueron eficientes y apropiadas.	Se desarrollaron nuevas innovaciones o mejoramientos técnicos y ecológicos	1	1	1	1	1	1
<b>Cuidado del medio ambiente y manejo de recursos naturales.</b>	Al final del juego no tiene monte (selva o acahual)	Al final del juego tiene la misma superficie de monte (selva o acahual)	Al final del juego tiene mayor superficie de monte que al inicio (selva o acahual)	0	0	0	0	1	0
<b>A nivel de finca: procesos de transición agroecológicos, diversificación y organización espacial</b>	Solo que queda con un producto en la finca y es homogéneo	Sigue igual, pero no diversifica más la finca	Hay intercalados y se propone más diversificación.	1	1	1	1	1	1

# TerrAgro – Resultados - estrategias

Estrategias de desempeño de los pequeños productores para lograr la renovación de su plantación de palma sin endeudarse a largo plazo:

- escalonar la inversión (sembrar por pequeñas parcelas),
- asegurar una fuente de ingreso alternativa suficiente durante la fase improductiva de la plantación (mantener la ganadería:
  - Ubicar a las vacas en palma “vieja” para sembrar palma nueva en pastos (antes de convertir palma vieja en pastos).
- producir cultivos anuales intercalados durante los tres primeros años (ingreso adicional con venta de la producción alimentaria excedente, o economía en los gastos de producción de los cultivos anuales),
- En la nueva palma: sembrar arboles maderables como cercas vivas para vender la madera a la próxima renovación.

Preocupación de los productores para el ambiente:

impresiones iniciales “no se puede tumbar el bosque”

Referencia a la ley (acahual vs bosque, cambios en la ley), vigilancia de CONAFOR.

Demanda de programas de PSA

# Terragro – conclusiones generales

**Co-producción del juego:** herramienta se apropia a las preocupaciones y expectativas locales mediante un proceso de muchas interacciones en las que se integran diferentes formas de conocimiento

**Aprendizaje social:** Los productores que juegan TerrAgro dicen: *‘es una capacitación’, que ‘nos hace pensar’.*

**Espacio de dialogo y experimentación:** El juego abre espacios de dialogo en un ambiente relajado. No hay consecuencia en la vida real de las acciones que se hacen en el juego, entonces no hay riesgo en probar nuevas estrategias o instituciones. Los agricultores experimentan con el juego, hacen suya la herramienta, exploran nuevas estrategias de financiamiento, de planeación de la producción de la finca. *‘Eso ya lo probamos, sabemos como funciona. ¡Experimentamos otra estrategia!’*

**Estrategia de diseminación:** Interés por jugar de nuevo y jugar con infancias, juventudes, extensionistas de desarrollo agro-pecuario, y otros agricultores para que aprendan sobre la auto-financiación de fincas y la palma de aceite.



# TerrAgro 2 – biodiversidad y conectividad



Explorador de cambio climático y biodiversidad

Zona de actividad

**Biodiversidad > SPR**

Sitios prioritarios para la restauración  100

Sitios de media prioridad **i**

Sitios de alta prioridad **i**

Sitios de extrema prioridad

**Biodiversidad > SAP**

Sitios de atención prioritaria  100

Sitios de media prioridad **i**

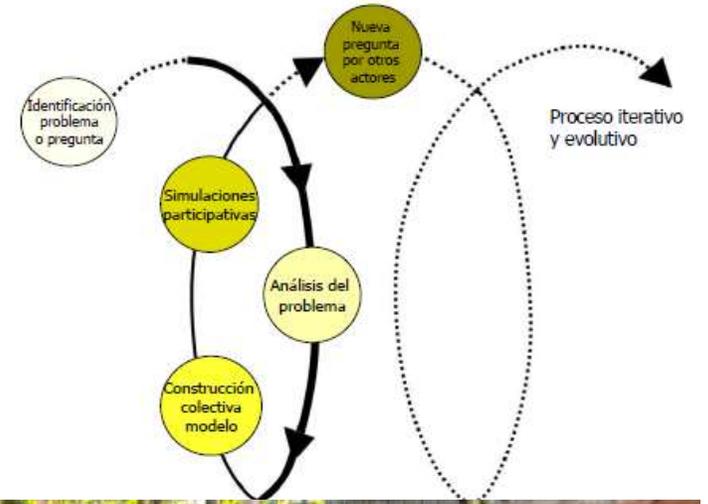
Sitios de alta prioridad **i**

Sitios de extrema prioridad

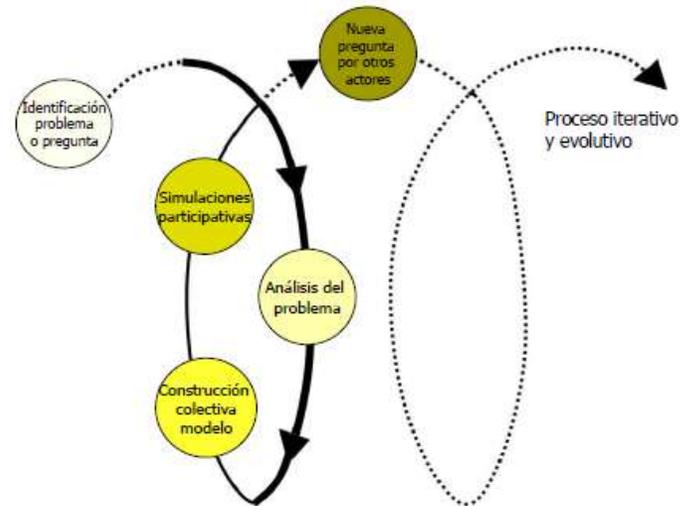


<https://servicios.conabio.gob.mx/ECCBio/>

# Siguientes pasos – TerrAgro 2



# Conclusiones



- TerrAgro como vitaminas para impulsar diálogos y negociaciones para articular y fomentar (desde el gobierno, el mercado y las redes) aquellas prácticas locales que permitan alcanzar las metas socioeconómicas e incrementar las contribuciones de la naturaleza.
- Terragro como un termómetro para comprender los conocimientos y vivencias locales relacionados con el paso de fauna en sus parcelas.
- Idear y negociar la conectividad (Terragro 2)





Claudia Monzón Alvarado  
[cmonzon@ecosur.mx](mailto:cmonzon@ecosur.mx)  
Laboratorio Transdisciplinario  
para la Sustentabilidad  
Investigadora por México –  
CONAHCYT -ECOSUR  
El Colegio de la Frontera Sur

Jaime Andrés Cifuentes Espinoza  
[jaime.cifuentes@estudianteposgrado.ecosur.mx](mailto:jaime.cifuentes@estudianteposgrado.ecosur.mx)

Laurène Feintrenie  
[laurene.feintrenie@cirad.fr](mailto:laurene.feintrenie@cirad.fr)  
Unidad TETIS, CIRAD, Univ Montpellier, Francia  
CATIE, ECOSUR



*Proyecto de investigación en colaboración  
Cirad-PalmElit n°2021/17 et n°2024/15;  
FASEP AC/1301/MEXIQUE PALMELIT*