

Análisis de compensación de los servicios ecosistémicos en relación con el uso de la tierra para el desarrollo ganadero sostenible en el territorio de La Vía Láctea, Nicaragua  
Agroforestry system.

Diego Tobar  
Bonin Muriel  
Hernán J. Andrade  
Muhammad Ibrahim  
Jordi García-Gonzalo  
Junio 2019



1

**Introducción**

Transformación del paisaje por actividades humanas, se ha dado durante varios siglos



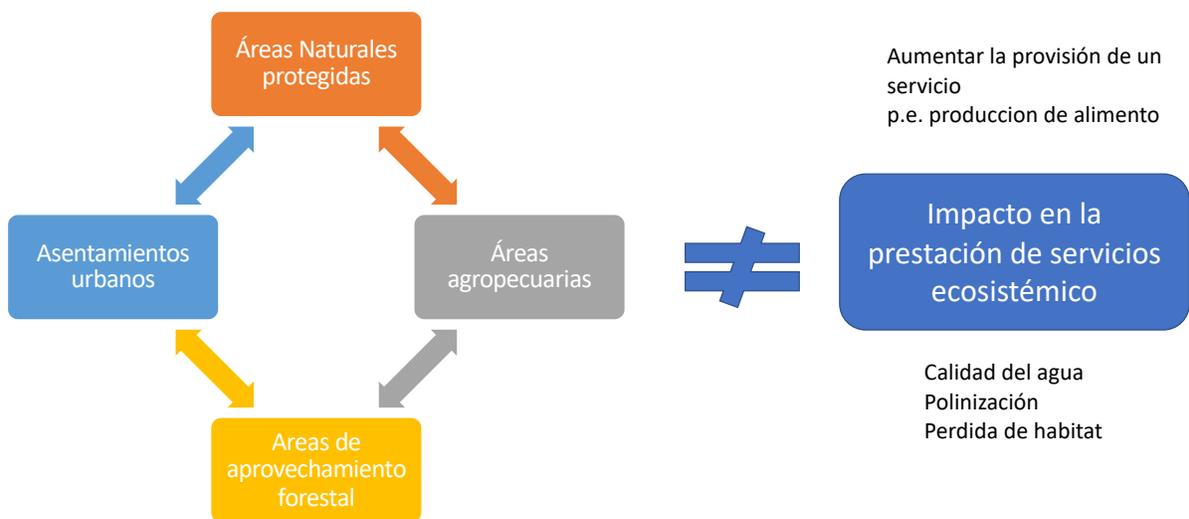
2

La conversión de áreas naturales para la producción y asentamiento agrícola.



3

## Conflictos entre usos de la tierra



4

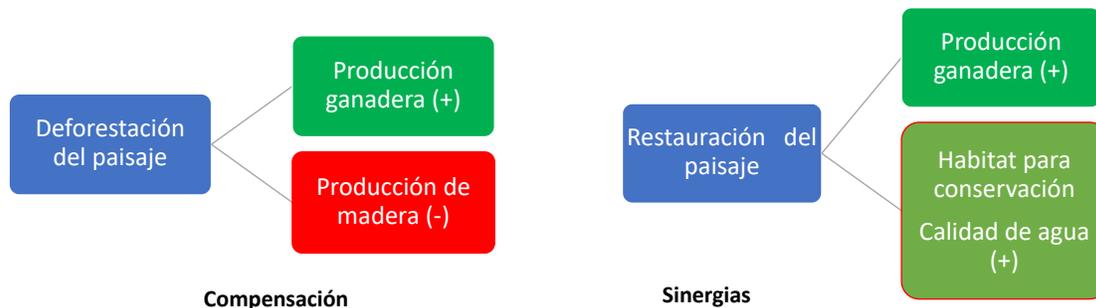
## Alternativas de solución

- El mejorar la gestión del paisaje, mediante la reasignación de usos del suelo
  - 'Mejorar la conservación de biodiversidad
  - La provisión de servicios ecosistémicos.
- ¿Cuáles usos de la tierra se requieren optimizar, para poder mejorar los Servicios ecosistémicos?
- ¿Cuáles servicios ecosistémicos se ven favorecidos y cuales no?
- ¿Cómo se puede optimizar un paisaje, en el cual, incluyen diferentes actores como productores, asociaciones, agencias ambientales, políticas, planificadores del paisaje, entre otros?

5

## Del mismo modos

- Identificar las sinergias y compensaciones (Trade-off) entre servicios ecosistémicos (Polasky et al 2011)



Modificado de Bennet 2009, King et al 2015

6

## Analisis de trade off

- Interes para los tomadores de desiciones.
- Permite mejorar la gestion del paisaje
- Politicas para fomentar el desarrollo sostenible del paisaje.
- Permite mejorar la toma de desiciones de forma participativa
- Ayuda a encontrar soluciones que logran objetivos biofisico, y considera diferentes perspectivas y preferencias de los actores (Groot y Rossing, 2011).

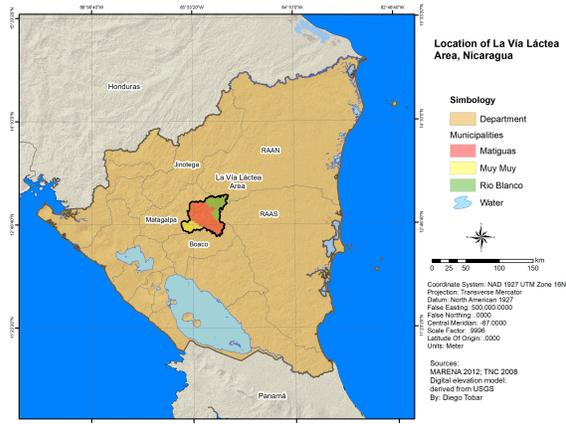
7

## Objetivo

- Identificar compensaciones entre seis servicios ecosistemicos (Habitat para especies, almacenamiento de carbono, Huella de carbono, potencial de madera, erosión y producción de leche) en un paisaje dominado por la actividad ganadera.

8

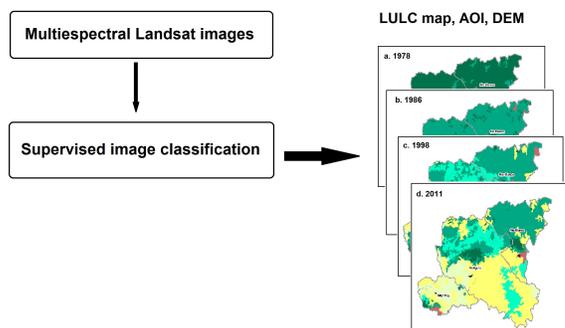
## Area de estudio



- Principal area de producción de leche.
- Area de desarrollo la Vía Láctea - 2000
- Producción de leche
- Consumo nacional e importación
- Bosque subhmedado tropical
- 300 -700 msnm

9

## Analisis de imágenes satelitales



- Land change Modeler
- Analisis de cambio de uso del suelo.
- Siete usos de suelo
  - Bosque
  - Pasturas con alta densidad de arboles
  - Pasturas de baja densidad
  - Pasturas degradadas
  - Pasturas mejoradas
  - Areas agrícolas
  - Areas urbanas

10

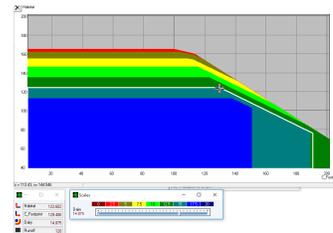
## Servicios ecosistemicos

Usos del suelo	Habitat para especies (Petit & Petit 2003)	Almacenamiento de carbono (n=10) Mg C/ha	Huellas de carbono CO <sub>2</sub> e/ha/año Monitoreo de fincas	Produccion de leche kg/ha/año	Disponibilidad de madera m <sup>3</sup> /ha/año	Run-off t/ha/yr Rios et al 2007 IPCC 2003
Forests	1	188.1 (1)	-10.7 (0.1)	0 (0)	105. (18)	1.7 (0.04)
P. Alta densidad de arboles	0.79	125.4 (0.19)	-4.8 (0.47)	701.3 (1)	41.7 (0.45)	16 (0.36)
P. Baja densidad de arboles	0.47	97.5 (0.07)	-2.8 (0.64)	490.9 (0.7)	12.5 (0.17)	24.4 (0.55)
Pasturas en Monocultivo	0.21	99.5 (0.05)	0.3 (0.88)	631.2 (0.9)	0 (0)	31.2 (0.7)
Pasturas degradadas	0.11	63.9 (0.02)	1.8 (1)	147.3 (0.21)	0 (0)	44.3 (1)
Areas agricolas	0.16	99.4 (0.19)	0.7 (0.92)	0.1 (0)	0 (0)	38.7 (0.87)
Areas urbanas	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

11

## Analisis de las interacciones entre servicios ecosistemicos

- Analisis de optimiacion multiobjetivo, es una herramienta que permite evaluar las compensaciones entre objetivos en conflicto (SE)
- Solucion optima – Frontera de Pareto, en el que se obtienen una serie de puntos óptimos utilizando un mapa de decisión

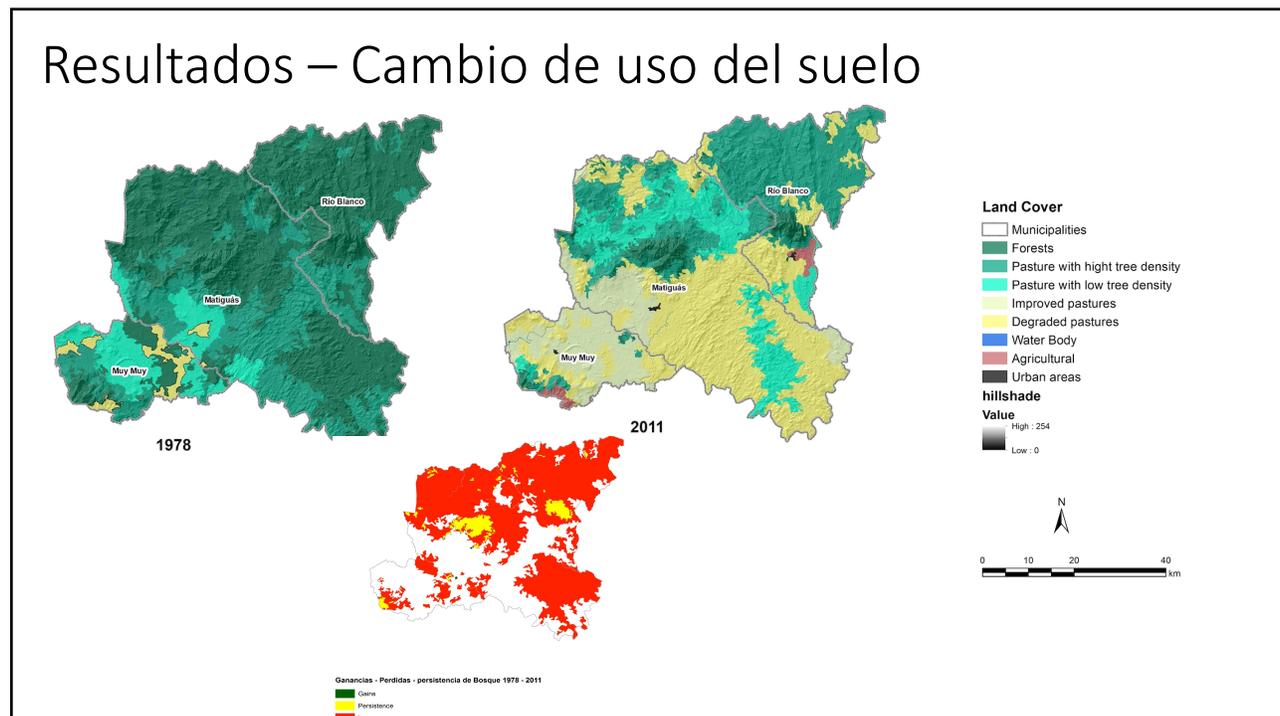


12

- El objetivo de este análisis es maximizar los beneficios de los Servicios ecosistémicos:
  - el almacenamiento de carbono,
  - la reducción de las emisiones netas de GEI,
  - la mejora del hábitat para la biodiversidad,
  - la disponibilidad de madera,
  - el control de la escorrentía
- Mantener estable la producción lechera
- Mediante la asignación de la cantidad óptima de tierra para la restauración ecológica en el territorio.

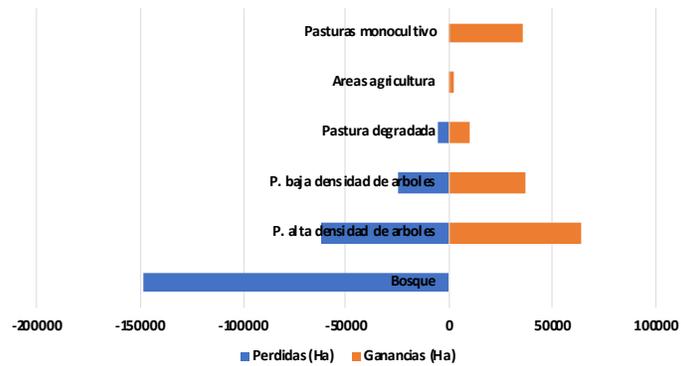
13

## Resultados – Cambio de uso del suelo



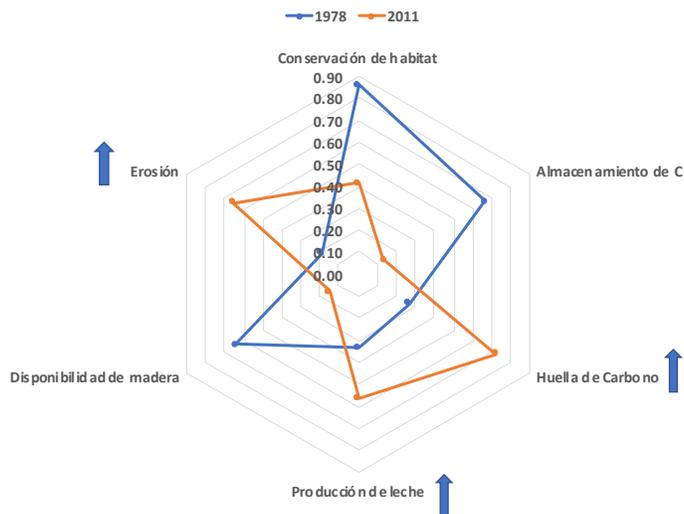
14

## Resultados – Cambio de uso del suelo



15

## Cambios en los Servicios ecosistemicos



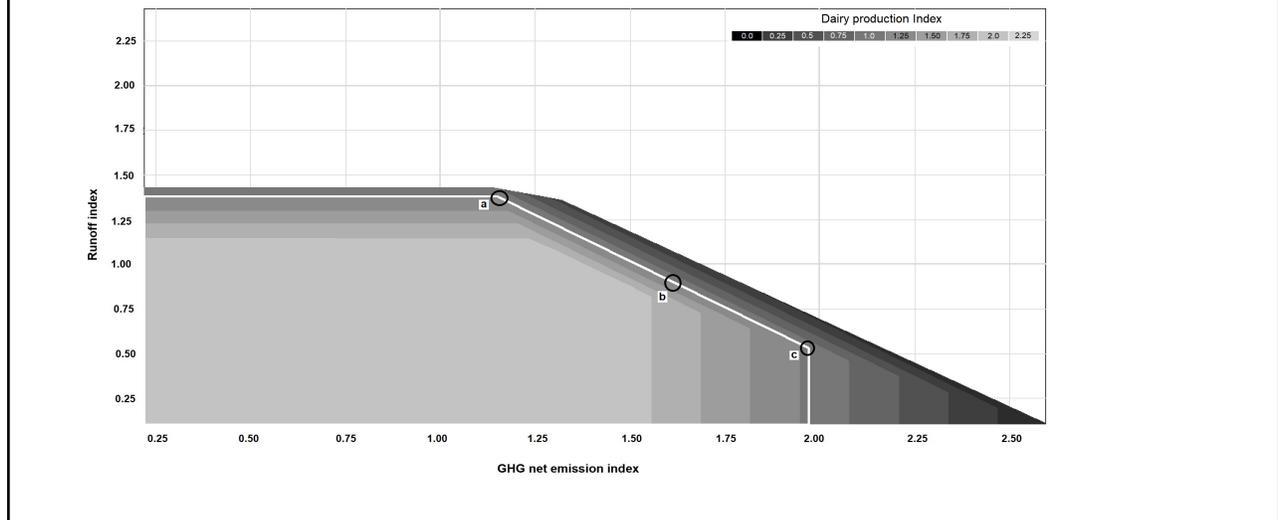
16

# Compensaciones entre los servicios ecosistemicos



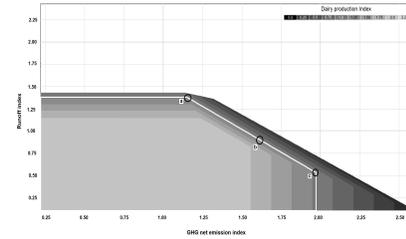
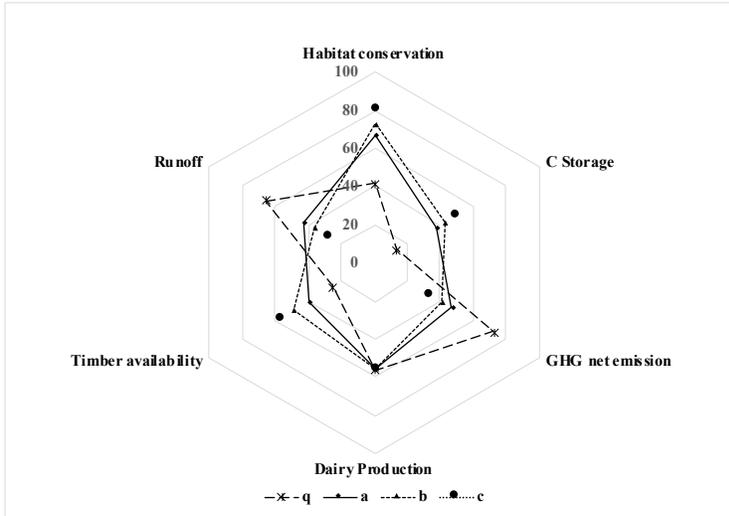
17

# Analisis de compensaciones más de dos criterios



18

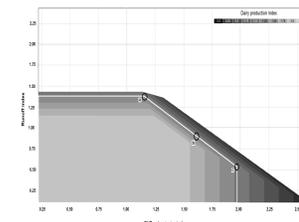
- Que pasa con la provisión de SE



19

## Potencial de restauracion del paisaje

Usos de la tierra	2011	Point a	Point b	Point c
Bosque	10,553.20	71,823.50	94,982.60	116,479
P. Alta densidad de arboles	80,159.90	110,136.40	121,715.80	132,405
P. con baja densidad	36,869.60	0	0	0
Pasturas en monocultivo	23,734.20	0	0	0
Pasturas degradadas	91,626.00	66,924.10	32,185.60	0
Agricultural areas	13,992.50	8,000	8,000	8,000
Urban areas	293	293	293	293
Water bodies	2,456.50	2,456.50	2,456.50	2,456.50
Total	259,684.90			



20

## Conclusiones

- El presente estudio proporciona una descripción de los cambios en la LUC y ES en la región de La Vía Láctea, mostrando cómo la deforestación del bosque para el desarrollo ganadero ha influido en los flujos de ES.
- Se generaron alternativas de optimización del paisaje para promover la conservación del paisaje y la productividad, que actualmente son críticas como resultado de las prácticas ganaderas convencionales y el manejo extensivo que amenazan la restauración de la cubierta forestal y la provisión de SA a largo plazo.
- Las políticas y planes de desarrollo en La Vía Láctea deben centrarse en la restauración de los pastizales a través de la reconversión ganadera, la adopción de sistemas silvopastoriles y el uso de la tierra para la recuperación forestal, lo que también contribuirá a la mejora de la provisión de SA a largo plazo.