

Oferta de servicios ecosistémicos de provisión en sistemas productivos tradicionales y modernos del Chaco Semiárido: Un abordaje desde la Síntesis Emergética



Arpigiani, D^{1*}; Piñeiro, G¹ y Ferraro, D.O.².

¹ LART, IFEVA -CONICET, Facultad de Agronomía – UBA; ² Catedra de Cereales, IFEVA -CONICET, Facultad de Agronomía – UBA.

INTRODUCCIÓN

El avance de la frontera agropecuaria (sistemas modernos) hacia las provincias de NOA, produce reemplazo de la vegetación natural y en muchos casos sustituye sistemas productivos locales de pequeños productores (sistemas tradicionales).

Los SE son definidos como el grupo de procesos ecológicos y funciones propias de los ecosistemas que benefician a las poblaciones humanas (MA 2005). Un sistema productivo, es un ecosistema en donde su estructura se ha modificado en alguna medida (en general simplificado) para que cumpla con la función de provisión de alimentos (Pimentel 1984).

OBJETIVO

Evaluar la oferta de servicios ecosistémicos de provisión de diferentes sistemas productivos presentes en el Chaco Semiárido (agricultura bajo riego, ganadería sobre pasturas y sistemas de producción campesinos), con una metodología que permite comparar productos distintos, **con un enfoque que refleja el valor ecológico o funcional del sistema.**

MATERIALES Y MÉTODOS

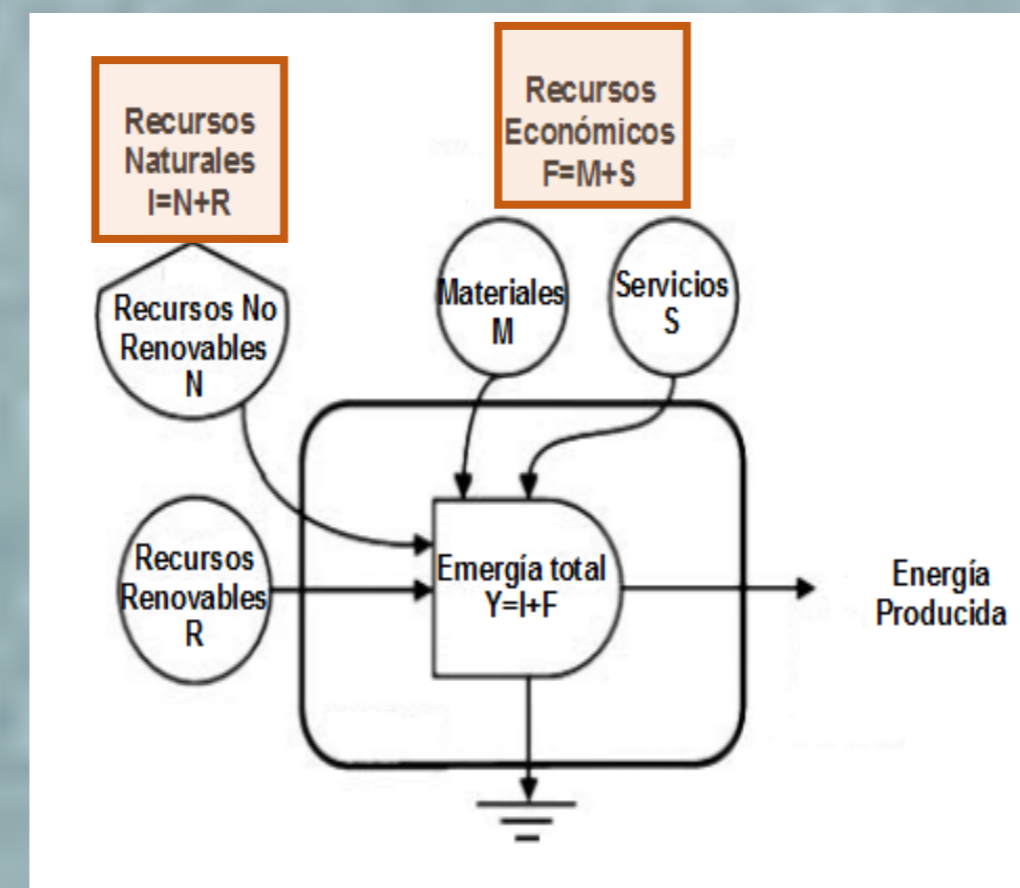
¿QUÉ ES LA EMERGÍA?

Energía usada directa (energía solar, fertilidad del suelo) e indirectamente (el costo ambiental que se asocia a los insumos comprados) para la obtención del/los productos. Transforma diversos tipos de flujos de ingreso al sistema (e.g. recursos naturales, insumos comprados, capital, mano de obra) en una forma común, los emjules (Joules de energía solar equivalente, seJ).



Permite comparar sistemas diferentes (Odum, 1996) y estima la **capacidad del sistema de mantener la provisión en el tiempo** a través del cálculo de indicadores de sustentabilidad y eficiencia.

1) Identificación y cuantificación de los flujos en unidades físicas (i.e. joules, kilogramos, U\$s).



Pasos de la metodología

2) Desarrollo de tablas de evaluación en términos de flujos de energía, utilizando valores de conversión (transformidad) de bibliografía

Nota	Item	Unidad	Transformidad	Energía
Recursos Renovables (R)				
1	Radiación	J/año.ha	eJ/J	seJ/año.ha
2	Viento	J/año.ha	eJ/J	seJ/año.ha
3	Lluvia	J/año.ha	eJ/J	seJ/año.ha
Recursos No Renovables (N)				
4	Pérdida neta de suelo	J/año.ha	eJ/J	seJ/año.ha
Materiales (M)				
5	Combustibles y Lubricantes	J/año.ha	eJ/J	seJ/año.ha
6	Nitrogeno	kg/año.ha	eJ/kg	seJ/año.ha
7	Fosforo	kg/año.ha	eJ/kg	seJ/año.ha
8	Semillas	kg/año.ha	eJ/kg	seJ/año.ha
9	Herbicidas	kg/año.ha	eJ/kg	seJ/año.ha
10	Insecticidas	kg/año.ha	eJ/kg	seJ/año.ha
11	Fungicidas	kg/año.ha	eJ/kg	seJ/año.ha
12	Manguera	T/año.ha	eJ/Tm	seJ/año.ha
Labores y Servicios (S)				
13	Labor	h/año.ha	eJ/h	seJ/año.ha
Productos				
14	Rendimiento	kg/año.ha	eJ/kg	seJ/año.ha

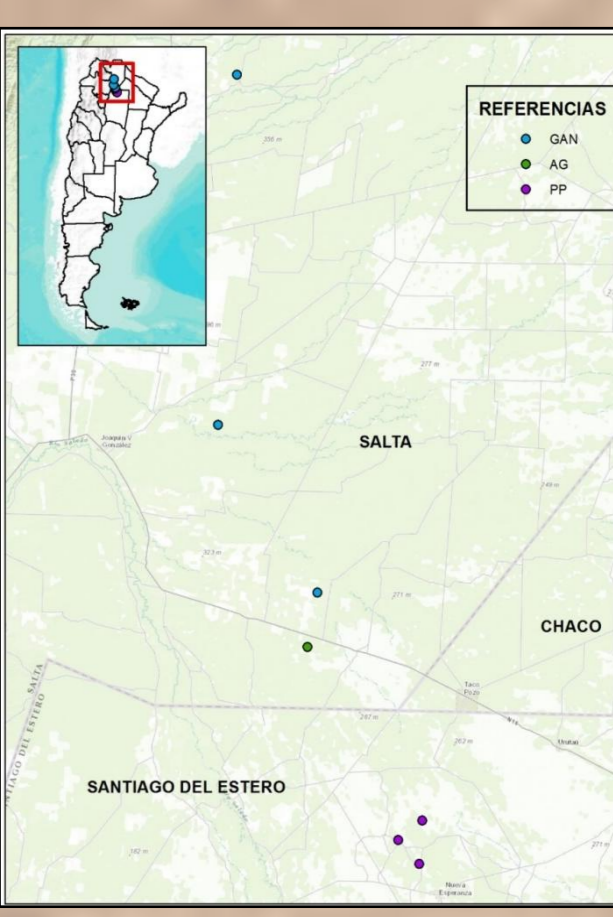
3) Cálculo de indicadores energéticos.

RENDIMIENTO O RETORNO EMERGÉTICO
 $EYR = Y/F$
 Medida de la habilidad de un proceso para explotar y disponer de recursos locales mediante la incorporación de recursos comprados. A mayor valor, mayor retorno por unidad de energía externa.

PRESIÓN AMBIENTAL
 $ELR = (F+N)/R$
 Medida del estrés ecosistémico generado por la producción. ELR < 2: baja; 3-ELR > 10: moderada; ELR > 10: fuerte.

SUSTENTABILIDAD EMERGÉTICA
 $ESI = EYR/ELR$
 Mide la contribución de un proceso a la economía por unidad de presión ambiental, así toma en cuenta la compatibilidad económica y ecológica. A mayor valor de ESI, mayor sustentabilidad del sistema.

Sitios de Estudio



Sistemas de Estudio

- 1) Sistemas de pequeños productores (**PP**);
- 2) Sistemas de agricultura bajo riego (**AG**);
- 3) Sistemas ganaderos en pasturas (**GAN**).



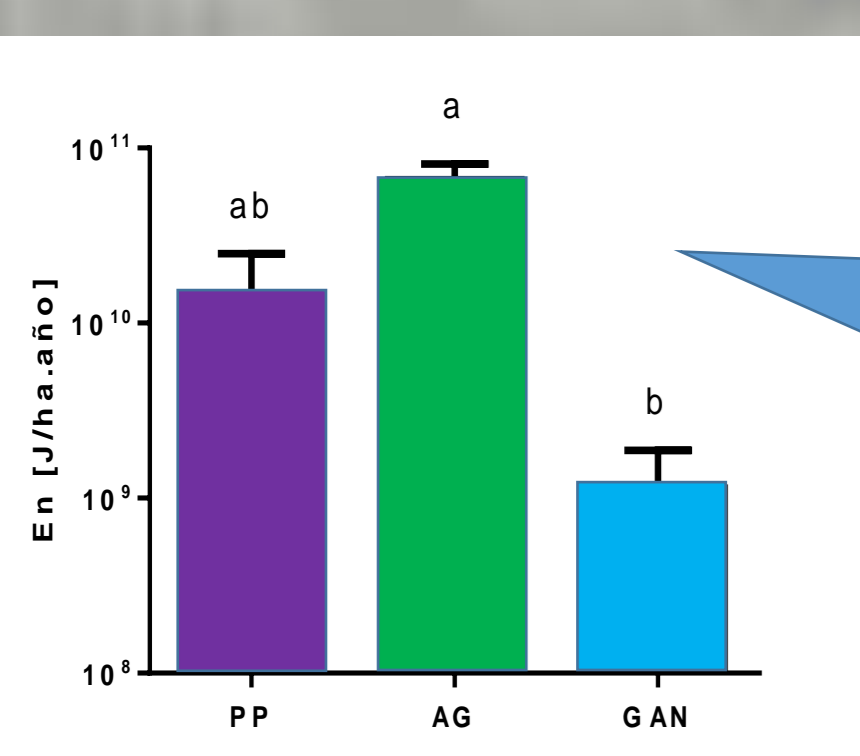
Relevamiento de datos a campo en sistemas productivos (2012-13)



Encuestas y pasantías en todos los sistemas productivos.

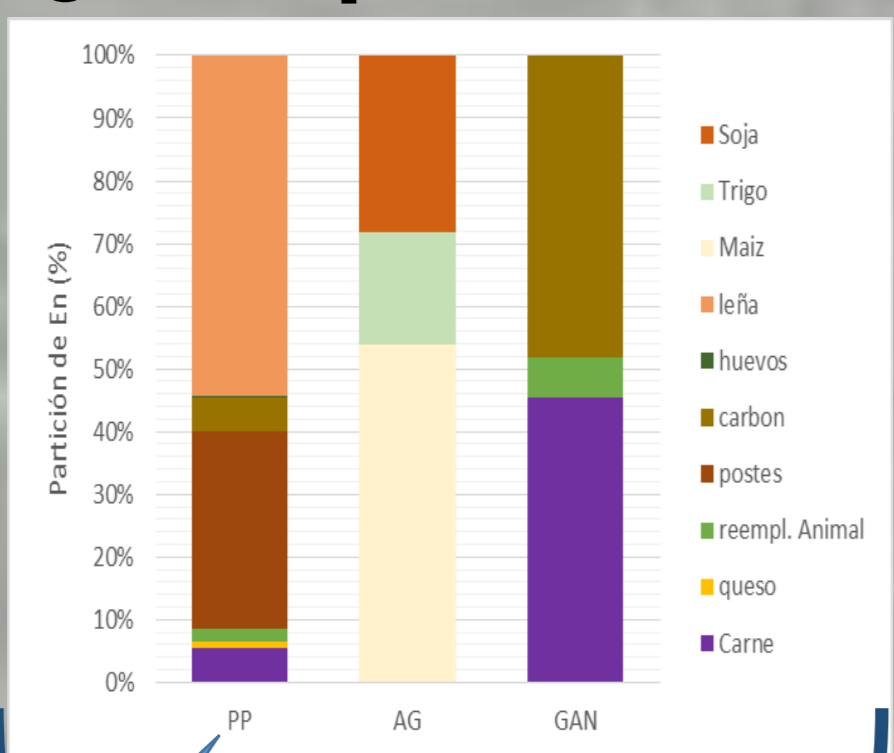
RESULTADOS

¿Cuánto producen?



AG y PP tienen similar productividad y GAN menor

¿Qué producen?

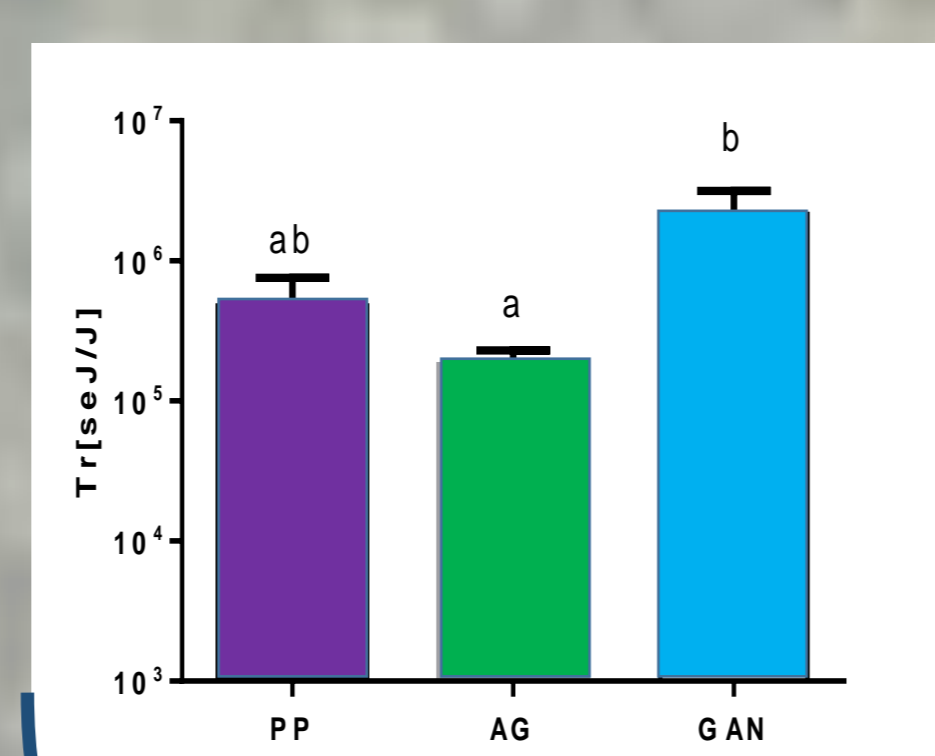


Oferta total servicios de provisión, en forma de energía producida

PP produce mas diversidad de servicios

Tipos de servicios de provisión, en forma de energía producida

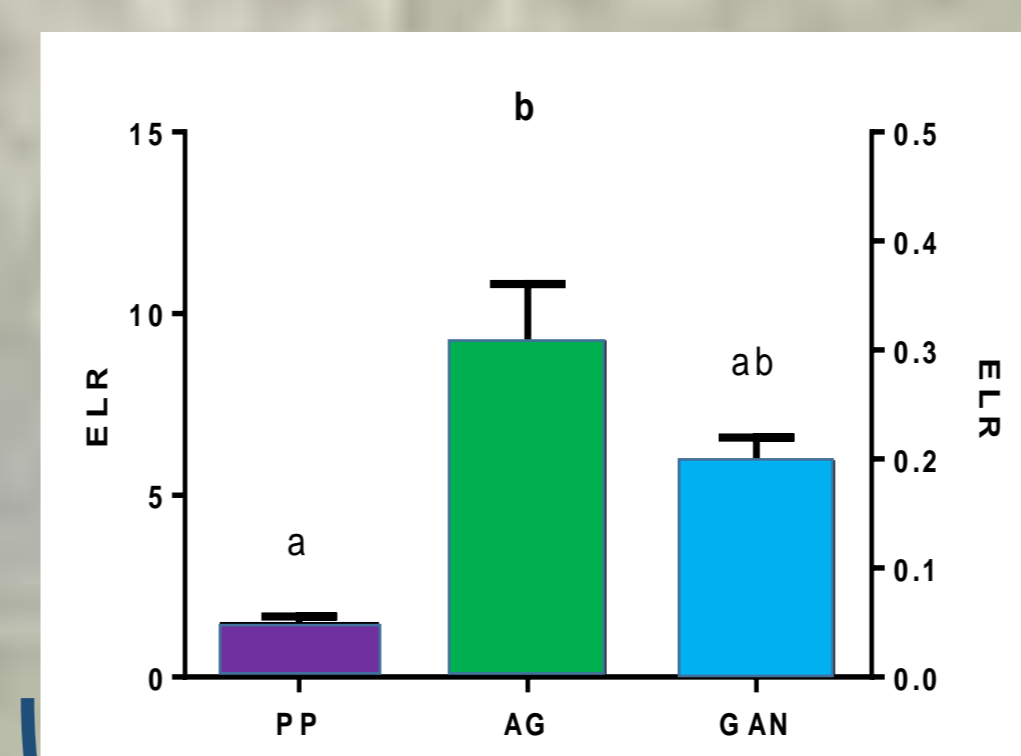
¿Con qué Transformidad?



Transformidad o 1/Eficiencia emergética, energía necesaria para producir 1 Jules de producto

AG y PP tienen similar transformidad y GAN mayor

¿Cómo es el desempeño ambiental?

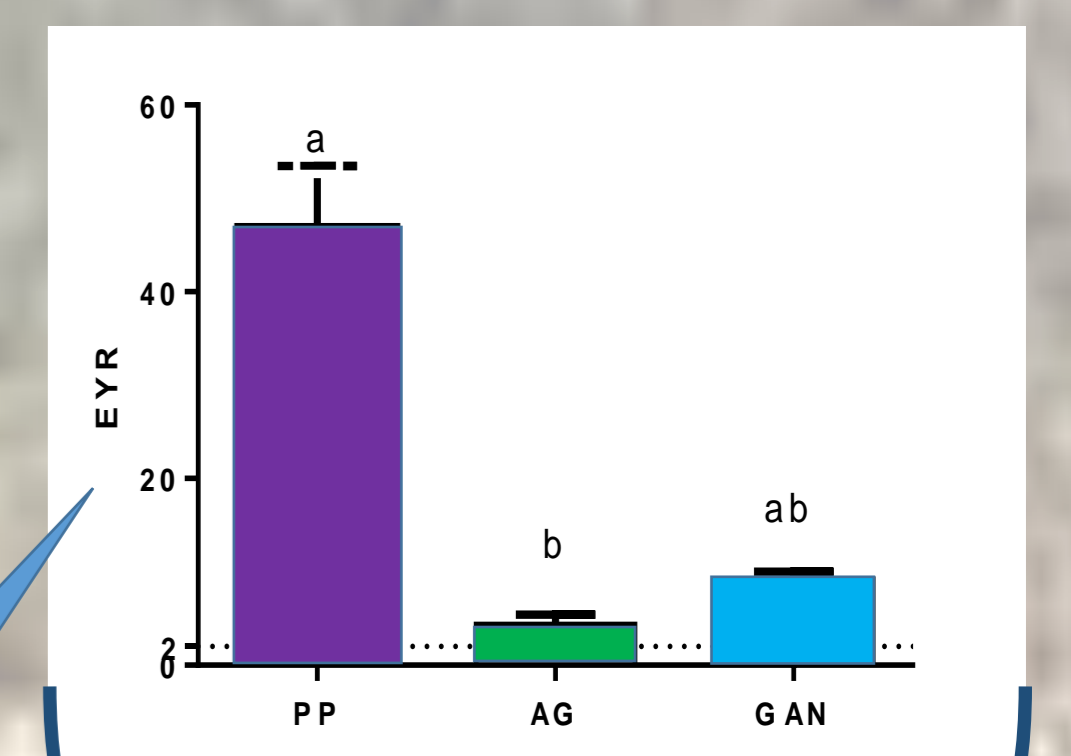


Presión ambiental, relación entre la utilización de recursos no renovables y renovables

PP mayor sustentabilidad

PP tiene menor presión ambiental

PP mayor uso de energía interna



Rendimiento emergético por unidad de energía externa incorporada. Medida de reciclaje interno

Sustentabilidad emergética, relaciona rendimiento y presión ambiental.

DISCUSIONES

- Campaña particularmente seca (2012-2013), sería bueno realizar el estudio abarcando más años.
- Se utilizó como base la superficie declarada por los PP, sería importante avanzar sobre una estimación más ajustada de la superficie real utilizada para pastoreo por el ganado bajo monte.

CONCLUSIONES

- Los sistemas productivos “modernos” (AG y GAN) no fueron significativamente superiores a los sistemas locales “tradicionales” (PP) en cuanto a productividad y eficiencia en el uso de la energía, sin embargo, PP superó a los sistemas modernos en el desempeño ambiental.