

La expansión de la frontera agropecuaria en el noroeste argentino

Mario De Simone¹

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Profesional Investigador, Director del Centro Regional Salta-Jujuy y Profesional Asesor de Nivel Internacional entre 1983 y 2022; e-mail: mariodesimone@gmail.com

La fragilidad de los ambientes tropicales

El régimen de las precipitaciones y las temperaturas define en los trópicos un ciclo de los nutrientes muy diferente al propio de las zonas templadas. En las zonas templadas una porción mayoritaria de la materia orgánica (MO) cumple su ciclo dentro del perfil del suelo y sus horizontes¹. Por el contrario, en los trópicos la mayor proporción de la MO evoluciona y se deposita en la biomasa superficial, vale decir tallos y follaje de los árboles, los cultivos y sus rastrojos.

A modo de ejemplo, en un bosque templado más del 50% del carbono orgánico (C) y el 90% o más del nitrógeno orgánico (N) forman parte de la estructura del suelo. En cambio, un bosque tropical posee el 75% del C y el 60% del N en la vegetación y de ello el 45% está en la parte aérea.

Así, en los trópicos la supresión del bosque deriva en un nuevo estado del ecosistema donde la degradación de los suelos resulta inevitable. ¿Por qué? Básicamente porque en estos ambientes los suelos son incapaces de permitir el ciclo y la conservación de los nutrientes asociados a la materia orgánica, situación negativa que se agrava por las altas temperaturas y la ocurrencia de lluvias muy intensas que lixivian el perfil del suelo, es decir, disuelven y arrastran sustancias solubles como arcilla, sales y humus.

Si bien esto sólo es una simplificación de los procesos de degradación de los suelos que ocurrieron y ocurren en el NO argentino, la pérdida de la capacidad productiva de los agro ecosistemas se refleja en la vertiginosa reducción de la disponibilidad de nutrientes, la pérdida del estado de agregación de la arcilla, arena y limo, la reducción de la calidad biológica y claramente la compactación del perfil del suelo. Ésta última, la compactación, reduce la infiltración del agua, incrementa la resistencia a la penetración de las raíces, limita la permeabilidad al flujo de los gases, etc., etc., etc.

¹ Se refiere a las capas superficiales del suelo u horizontes orgánicos, donde se desarrolla el sistema radicular de los cultivos.

“Las células del suelo” son sus agregados

El enlace de las partículas del suelo para formar agregados estables resulta esencial para proveer las condiciones físicas necesarias para la penetración de las raíces, el intercambio de gases (O_2 y CO_2), el drenaje libre del agua y su moderada retención. Todas estas condiciones mejoran la existencia de un equilibrio entre el agua y el aire que favorecen el crecimiento de las plantas y la actividad microbiológica.

Es ampliamente conocido que los suelos bien agregados son más resistentes a los procesos erosivos. Además, siempre se destaca la fuerte contribución de la MO a la estabilidad estructural entre la arena, el limo y las arcillas.

Como ya se ha señalado, cuando se suprime la vegetación natural, la dinámica de la MO en las zonas tropicales resulta en un balance negativo, continuo y constante a través de los años. La severidad con que se reduce el contenido de MO y el de nitrógeno (N) orgánico en sistemas de agricultura continua, depende del manejo de los residuos y en particular, del tratamiento mecánico del suelo (labranzas) y los métodos utilizados para suprimir la vegetación natural (Figura 1).

La MO en el suelo - Pérdidas y estabilización

Además de la ya mencionada contribución de la MO a la estabilidad estructural del suelo, corresponde destacar otras contribuciones positivas, que aún son ampliamente ignoradas por muchos de los actores del sector agrícola. Son muy destacables: 1) su fuerte relación con la persistencia y degradación de los pesticidas, 2) es la mayor fuente natural de nutrientes inorgánicos y de energía



Figura 1. El uso de métodos inadecuados para habilitar tierras fue general.

microbiana, 3) sirve como material de intercambio iónico y agente quelante² para mantener disponibles el agua y los nutrientes del suelo, 4) mejora la infiltración del agua y su eficiencia de uso y 5) amortigua los cambios en el pH de la solución del suelo.

El equilibrio en el nivel de MO en el suelo depende de los *factores formadores de suelo* y su interacción, que según su importancia son: el clima, la vegetación, la topografía, el material original y el tiempo. Mencionar algunos casos de interacción entre estos *factores formadores del suelo* permitirá comprender más a fondo cómo trabajan en la naturaleza.

Por ejemplo: un clima con lluvias abundantes resulta en mayor desarrollo de la vegetación y producción de biomasa; cuando la distribución de las lluvias es uniforme y las temperaturas son templadas, prospera la vegetación de pastos; en cambio, si se alterna una estación lluviosa con una estación seca con altas temperaturas, prospera la vegetación de bosques; cuando el material original presenta contenidos de arcilla más altos, los niveles de MO en el suelo también lo serán.

En consecuencia, por lo general se observa que:

- los suelos cubiertos con pasturas poseen niveles de MO mayores que los cubiertos por bosques;
- los contenidos de MO son mayores conforme las precipitaciones son más abundantes;
- no obstante ello, serán más bajos cuando las temperaturas sean más altas;
- las texturas finas presentan contenidos más altos de MO que los suelos de textura gruesa;
- los suelos más húmedos y con drenaje pobre poseen contenidos de MO más altos que los suelos bien drenados;
- los suelos que ocupan las partes más bajas del relieve poseen más MO que los que ocupan las partes más altas.

Para que la MO del suelo alcance un estado de equilibrio estable, según el clima, son necesarios entre 100 y 2000 años. Estado de equilibrio éste que se altera rápidamente con la supresión del bosque y puesta en producción de los suelos en sistemas de agricultura continua, tal como ocurrió y continúa ocurriendo en el NO argentino.

² Los agentes quelantes son moléculas orgánicas que pueden formar compuestos complejos con ciertos iones metálicos como Ca, Mg, Fe, Co, Eu, Zn y Mn; así estos elementos quedan retenidos en el suelo, y luego pueden ser liberados lentamente para que queden disponibles para que las plantas los absorban

La pérdida de MO que ocurre como consecuencia de la supresión del bosque, usualmente, es exponencial ya que declina rápidamente durante los primeros 10 a 20 años y luego tiende a frenarse para alcanzar un nuevo equilibrio en 50 años o más. El nuevo equilibrio será altamente dependiente del manejo agronómico del sistema, en particular lo relacionado con la utilización de rastrojos, las rotaciones y las labranzas.

Las áreas productivas de poroto en el NO argentino

La deforestación en el NO argentino se ha caracterizado por las elevadas tasas de habilitación de tierras para la agricultura, entre las más altas del planeta. El principal factor que las ha impulsado es el avance de la frontera agropecuaria.

La habilitación de tierras para la agricultura en los ambientes tropicales del NO argentino estuvo siempre acompañada de procesos de degradación, cuyo factor común ha sido la pérdida de MO y la ocurrencia de erosión hídrica. Como resultado de este proceso tan negativo, los agro ecosistemas han reducido en forma sostenida su potencial productivo.

En el caso particular de la provincia de Salta este avance fue impulsado por la oportunidad de producir porotos para grano seco y destinarlos a la exportación (Figuras 2, 3).



Figura 2. La producción de porotos ofrece altísima calidad al mercado externo

Algunos datos del INTA Salta muestran que la pérdida real de MO y de N a partir del desmonte, depende de los años y de cada sistema de producción en particular. Sin embargo, la pérdida ha sido siempre muy consistente y según estudios realizados en otros países recién se estabiliza pasados los 50 a 100 años.

Localidad	Tipo de suelo	Uso del suelo	Pérdida de materia orgánica (%)	Pérdida de N (%)
Tartagal (Salta)	Argiustol údico	15 años de pasturas y granos	61,7	56
Embarcación (Salta)	Argiustol údico	6 años de granos	42,1	41,1
Las Lajitas (Salta)	Haplustol údico	10 años de granos	40,1	44,4
Ledesma (Jujuy)	Argiustol údico	30 años de caña de azúcar	62,5	57,1
Trancas (Tucumán)	Haplustol típico	30 años de agricultura	66,7	61,9
Cruz Alta (Tucumán)	Hapludol T. árgico	50 años de caña de azúcar	62,4	77
Campo del Cielo (Santiago del Estero)	Haplustol údico	5 años de algodón	35,5	37,9



Figura 3. El cultivo de porotos ofrecía el soporte económico para la expansión

Crónica de una degradación anunciada

La disponibilidad de tierras baratas en áreas donde la producción ganadera bovina extensiva se debatía en una fuerte crisis, definió el momento oportuno para expandir la frontera agrícola. En ese nuevo contexto el cultivo de porotos asumió el rol de “COLONO” de las tierras que se incorporaban a la producción agrícola.

En los suelos vírgenes los rendimientos eran formidables, sin presión de malezas, de insectos plagas o de enfermedades: el poroto definió así una ecuación cuyas variables eran: altos rindes, bajos costos de producción, alto valor internacional del producto y tierras baratas. El resultado de esta ecuación permitía pagar los costos de la tierra y su habilitación para agricultura en 1 ó 2 campañas de cultivo.

Este proceso se desencadenó en 1975, a lo ancho y largo de la subregión principal, orientada meridionalmente, al este de la primera estribación de las Sierras Subandinas integrada por zonas muy húmedas, húmedas y subhúmedas (Figura 4). Proceso que evolucionó sin estrategias para el desarrollo del sector, sin ordenamiento territorial ni control del Estado. La expansión de la frontera respondió sólo a la infraestructura disponible (caminos) y la proximidad a los desmontes ya existentes.

Ello derivó en una fuerte fragmentación del paisaje de los bosques nativos, con las consecuentes pérdidas de los Servicios Eco sistémicos y disminución en la capacidad del ambiente para amortiguar los cambios y/o anomalías ambientales. Pero más aún, al poner en producción estas tierras que antes eran bosques tropicales, no se tuvo en cuenta lo discutido antes, que la eliminación de la biomasa contenida en el bosque empobrecería de MO a los suelos, facilitando su degradación.

El agua de escurrimiento y el anegamiento fueron y son las causas fundamentales de la erosión hídrica. Muchos campos en producción vieron sistemáticamente reducida su superficie útil por el incremento y profundización de cárcavas, arrastre de suelo y acumulación temporal de excesos de agua. A ello, se sumó el incremento en la presión de insectos plagas y enfermedades que redujeron progresivamente el potencial productivo.

La degradación del ambiente como producto del cambio en el uso de la tierra, se caracterizó por el desorden y ausencia de planificación y racionalidad. En poco más de 10 años resultaba imposible continuar con la producción de porotos en el este de Salta. Un proceso similar ocurrió en las provincias de Tucumán y Santiago del Estero.

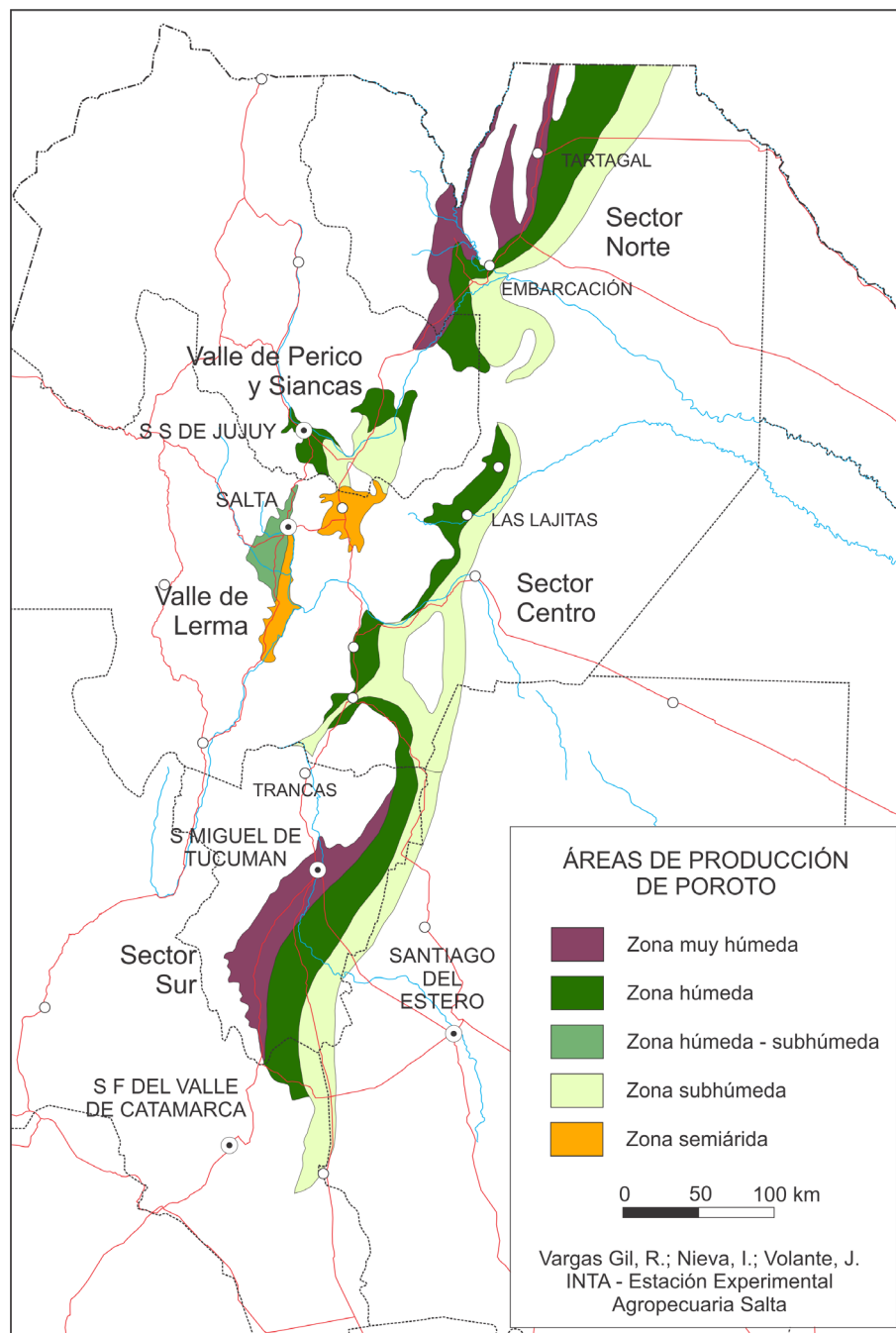


Figura 4. Áreas de producción de porotos en el NO argentino

Como resultado de este proceso, el cultivo de poroto quedó limitado a la zona norte de la provincia de Salta y, otra vez, el sector productivo entraba en su segunda crisis, ahora con fuertes inversiones en habilitación de tierras e incipiente infraestructura.

Con la introducción de la soja sumada al poroto, se generó lo que se dio en llamar la “pampeanización” de la agricultura del norte. Esto es así, pues simplemente se trasladó las tecnologías

propias del cultivo de cereales en climas templados y en suelos profundos, desde la pampa húmeda a las áreas productivas del NO argentino, sin tener en cuenta que los suelos de los bosques tropicales son mucho más frágiles ya que pierden gran parte de la MO al eliminar la cubierta de bosque.

A partir de fines de los 80' se inicia una nueva etapa de este "lamentable proceso" en el que la soja reemplaza al poroto, sostenido en una falacia: "esta subregión principal es lo mismo que la Pampa Húmeda".

Ahora la soja era quien impulsaba la habilitación de mayores superficies; entre 1998 y 2002 se deforestaron en la provincia de Salta unas 41 mil ha cada año, lo que significa una tasa de remoción de 0,8 % anual de la masa forestal. En Tucumán, la tasa fue del 1,2 % y en Santiago del Estero se desmontaron 92 mil ha cada año.

Este proceso ominoso en la subregión principal, muestra con meridiana claridad las tres fases sucesivas: a) la degradación del bosque, b) la fragmentación del paisaje y c) la deforestación, que resultó en la cuasi desaparición del Bosque Chaqueño en esta región.

Como se ha dicho el cultivo de soja permitió superar la segunda de las crisis del sector productivo. Sin embargo, la magnitud de la degradación antes aludida derivó en nuevos y más graves problemas que fueron agregando complejidad al contexto.

Entre ellos, la presión creciente del complejo de picudos (familia Curculionidae) sin enemigos naturales, la presencia generalizada de malezas resistentes a los herbicidas y la mayor presión de enfermedades, atentan contra la productividad de la soja y como si esto fuese poco, también impactan negativamente en la producción de porotos.

Si a estas restricciones, se añaden los crecientes costos de producción, el costo creciente de la energía y el impacto de los fletes al puerto de Rosario, quedan pocas dudas de que la región deberá soportar su tercera crisis.

El argumento en perspectiva

Aristóteles sabiamente dijo "la única verdad es la realidad", continuar negándola equivale a poner el piloto automático en "curso de colisión".

La estrategia de encadenarse a las topadoras o la de crear "seudo yagaretés", no han sido más que acciones que causan deshonor, al servicio de intereses vituperables.

El “síndrome del avestruz” en muchos funcionarios con responsabilidad en el gobierno a través de los años que lleva este proceso, pusieron sobre el tapete una situación de desorden de tal magnitud, que impulsó a los actores privados a zanjar el cada día como mejor pudieron.

El camino actual de presionar sobre los recursos naturales con más crecimiento horizontal para que las actividades productivas sean rentables, se riñe por donde se lo mire con la Economía Ecológica. Entre los supuestos de esta rama de la economía hoy corresponde destacar dos de ellos:

- Los procesos termodinámicos son irreversibles; vale decir que todo el dinero del mundo nunca será suficiente para revertir los daños provocados en el ambiente.
- El valor que el mercado actual le asigna a un recurso natural, como un suelo agrícola, de ninguna manera se asemeja al que tendrá en el futuro.

Perder por goleada este partido, o en cambio ganarlo por un margen acorde al potencial real de la región es tarea, como mínimo, del conjunto de actores de los territorios involucrados: el Umbral al Chaco, Las Yungas y Pedemonte y los Valles Templados³.

Es muy importante acordar que las rutas no son para cortarlas al momento de reclamos sectoriales, tampoco para deteriorarlas con exceso de peso en los camiones “justificándose” en el enorme impacto del costo del flete.

También es necesario aceptar que la expansión de la frontera agropecuaria en los últimos 45 años generó crecimiento con muy poco desarrollo, a un costo ambiental imposible de revertir y sumamente difícil de valorar en la actualidad y mucho menos hacia el futuro.

Es menester que el Estado ponga en práctica efectiva el “Contrato Social” que Jacques Rousseau propuso en el siglo XVIII, y que es la base de nuestra república representativa y federal. Forma de organización que debe trabajar con el objetivo de superar las fuertes asimetrías entre las economías regionales y la pampa húmeda.

Así, el Estado y/o los actores deben liderar la construcción de un proyecto común y sustentable, como lo supo hacer Salta en la década del 90 para desarrollar el turismo. Reconocer las oportunidades que significan el mercado regional (interno y externo) para transformar la producción primaria en

³ Regiones agroeconómicas, definidas por Bravo et al. (1998). Nótese que esta definición se basa en las regiones naturales y las actividades económicas desarrolladas en cada una, con énfasis en el riesgo y seguro agropecuario. Estas regiones tienen similitudes y diferencias con las provincias geológicas, provincias fitogeográficas y ecorregiones (ver [Fabrezi et al. 2022, Temas BGNOA, vol. 12, n°2](#)).

alimentos, para cambiar una matriz laboral con 48 empleados públicos en Salta y 87 empleados públicos en Jujuy por cada 100 empleados formales en el sector privado.

Sector privado que, en algunos casos, así lo entiende y lo pone en práctica desde hace tiempo con recursos propios, a pesar de la ausencia de un proyecto de desarrollo.

Un ejemplo claro es el progreso logrado por CoSalta integrada por 30 productores que se juntaron para hacer lo que no podían hacer individualmente; o el de los productores de huevos de Salta, que proveen 600 millones de huevos/año mientras que el consumo provincial es 286 millones/año; o el de empresarios que han desarrollado dentro de la provincia todos los eslabones de la cadena de carne porcina con tecnología de punta.

El desarrollo planificado de la ganadería regional seguramente podría ser una herramienta muy robusta para dar sustentabilidad a la producción agrícola y, a su vez, el trampolín para producir alimentos, generar trabajo, riqueza, arraigo y desarrollo en los territorios, sin perder de vista que el territorio no es sólo el espacio geográfico, sino también los diferentes actores sociales y económicos que lo ocupan.

REFERENCIAS

BRAVO G, A BIANCHI, J VOLANTE, S ALDERETE SALAS, G SEMPRONI, L VICINI, M FERNÁNDEZ, H LIPSHITZ, A PICCOLO. 1998. Regiones agroeconómicas del noroeste argentino. EEA Salta - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

DE SIMONE ME, VN FAILDE (Editores). 2002. El Cultivo de Poroto en la República Argentina. Ediciones INTA. 308 p.

FABREZI M, C CAMARDELLI, F HONGN, A ARAMAYO, JC CRUZ, C MONTERO LÓPEZ, G CÓRDOBA, A GUEVARA. 2022. Provincias geológicas, provincias fitogeográficas y ecorregiones del NOA. [Temas de Biología y Geología del NOA, 12\(2\): 4-19.](#)

ODUM EP, GW BARRETT. 2006. Fundamentos de Ecología, 5° Edición. Thomson. 598 p.