

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ECONOMÍA AGRARIA

Mercado de Tierras y Conservación de Suelos: Un Análisis Económico

<p>Lema, Daniel Instituto de Economía – INTA y Universidad del CEMA danilema@gmail.com</p>	<p>Ignacio Benito Instituto de Economía – INTA y Universidad del CEMA nacho-benito@hotmail.com</p>

Mercado de Tierras y Conservación de Suelos: Un Análisis Económico

Resumen

El trabajo analiza el rol del mercado de tierras y los precios competitivos en las decisiones de producción y conservación del recurso suelo. La tesis central que sostenemos es que la gestión privada de los recursos efectuada a través de mercados libres, en los que estén correctamente definidos los derechos de propiedad, es eficiente e induce comportamientos óptimos desde el punto de vista de la preservación del valor de los activos. Se presenta un marco conceptual basado en las contribuciones de la «Nueva Economía de los Recursos Naturales» (Simmons y Baden 1984, Nelson, 2001). Se desarrolla un modelo formal de optimización dinámica para describir e identificar las principales variables que afectan el uso intertemporal del suelo y se analizan las principales predicciones de estática comparativa. Los resultados muestran que si los precios reflejan adecuadamente los costos de oportunidad de los recursos, entonces las variables clave para asegurar un uso eficiente del suelo son la tasa de descuento intertemporal, los costos y beneficios asociados a la producción y conservación del recurso así como el horizonte temporal. Se muestra que la solución descentralizada es óptima tanto para agentes con horizonte infinito como para agentes con horizonte finito en ausencia de distorsiones de política.

Palabras claves: Mercado de tierras, conservación de suelos, optimización dinámica.

Land Markets and Soil Conservation: An Economic Analysis

Abstract

This paper analyzes the role of the land market and competitive prices in production decisions and conservation of soil resources. Our central thesis is that private management of resources made through free markets, where property rights are properly defined, is efficient and induces optimal behavior. We present a conceptual framework based on the contributions of the "New Economics of Natural Resources" (Simmons and Baden 1984, Nelson, 2001). A dynamic model is developed to describe and identify key variables affecting intertemporal land use. The results show that if prices reflect the opportunity costs of resources, then key variables to ensure efficient land are the intertemporal discount rate, the costs and benefits associated with the production and conservation of the resource and the temporal horizon. It is shown that the decentralized solution is optimal for both agents with infinite horizon as agents with finite horizon, subject to the condition of absence of policy distortions.

Key words: Land Markets, Soil Conservation, Dynamic Programming

I. Introducción y Motivación

El presente trabajo analiza el rol del mercado de tierras y los precios competitivos en las decisiones de producción y conservación del recurso suelo. La motivación central del trabajo parte de la observación de algunos hechos relevantes en el mercado de tierras y en las discusiones recientes sobre políticas públicas en relación al uso del suelo agrícola.

En los últimos veinte años el precio de la tierra en la zona núcleo pampeana aumentó aproximadamente cinco veces, pasando de 3 mil a más de 15 mil dólares por hectárea. Los arrendamientos siguieron una tendencia similar: en la zona núcleo se pasó de unos 8 quintales de soja la hectárea a mediados de los años 90, a 18 o 20 quintales en los últimos años. El mercado de alquiler de tierras también ha crecido notablemente, más del 60% de la producción agrícola se hace hoy sobre tierras arrendadas. Esta tendencia a una mayor separación entre la propiedad y el control de la tierra es frecuente en la agricultura moderna, por ejemplo, en el “*corn belt*” de los Estados Unidos la proporción de tierra cultivada bajo alguna forma de arrendamiento es similar a la observada en la pradera pampeana. En general, un mercado de alquiler de tierras dinámico y competitivo introduce importantes incentivos para un uso eficiente de los recursos.

Sin embargo, muchos analistas identifican en el mercado de de tierras una ineficiencias y problemas de asignación que justificarían la regulación e intervención por ejemplo en los mercados de alquileres o en la legislación sobre el uso del suelo.

Nuestro argumento, por el contrario, es que el funcionamiento descentralizado del mercado de tierras asegura la asignación eficiente de los recursos. Mientras que las regulaciones y distorsiones de precios introducidas por las políticas que trasladan las decisiones de lo individual a lo colectivo tienden a incentivar un uso ineficiente de los recursos. Cuando los propietarios alquilan sus tierras a quienes pagan más por ellas, implica que estas personas son las que más valoran el recurso para su uso productivo. En nuestro país existen numerosos contratistas y operadores que compiten en el mercado de tierra y esto permite no solamente la producción agrícola, sino también algo que es mucho más importante: la correcta asignación de los distintos factores variables (trabajo, capital, conocimiento, insumos) a cada producción específica.

Es decir, el funcionamiento del mercado de tierra permite no sólo producir, sino también decidir de manera eficiente qué producir en cada campo. Esto es fundamental para

comprender la dinámica de los precios en el mercado de tierras. Cuando un contratista quiere producir en tierra arrendada, debe asignar recursos variables y remunerarlos en condiciones de competencia, entonces al ingreso total calculado le debe descontar esta remuneración y el excedente estará disponible para el pago de renta. Es decir, la renta de la tierra se define en forma residual, luego de haber estimado el ingreso y el pago los factores variables a su precio de mercado. Los operadores más eficientes en el uso de recursos tendrán menores costos, y serán entonces quienes tendrán mayor excedente y capacidad de pago de renta. En consecuencia, el precio del factor tierra captura en el largo plazo las mejoras de precios de los productos y las ganancias de productividad por mejoras tecnológicas. Si la tierra no se asigna con base en el precio, no hay forma de identificar eficientemente a los mejores productores.

El mercado de tierras puede ser visto entonces como un sofisticado mecanismo de selección que permite identificar a los productores que maximizarán el valor social de los recursos disponibles. Al mismo tiempo, el mercado permite seleccionar a aquellos propietarios que también están en condiciones de ser productores eficientes, ya que la competencia en el mercado de arrendamientos los informa sobre el verdadero costo de oportunidad de su tierra.

La organización del artículo es la siguiente, en sección II se presenta el marco conceptual, se discuten los principales argumentos y presentan algunas implicancias para el análisis económico del uso del suelo agrícola y el rol de los mercados. La sección III presenta un modelo formal de optimización dinámica para describir e identificar las principales variables que afectan el uso intertemporal del suelo. Finalmente se presentan las principales conclusiones e implicancias de política.

II. Marco Conceptual

Desde el punto de vista conceptual nuestro trabajo se fundamenta en las contribuciones originales de Coase (1960) y también de la denominada «Nueva Economía de los Recursos Naturales» (*New Resource Economics*) que sintetiza desarrollos de la teoría económica de los procesos dinámicos de la Escuela Austriaca, la economía política de los derechos de propiedad y la teoría de la elección pública (Simmons y Baden 1984, Nelson, 2001).

La tesis central que sostenemos es que la gestión privada de los recursos efectuada a través de mercados libres, en los que estén correctamente definidos los derechos de propiedad, es eficiente e induce comportamientos óptimos desde el punto de vista de la preservación del valor de los activos.

Cuando los recursos naturales, como el suelo agrícola, son propiedad privada y los correspondientes derechos de propiedad están bien definidos, protegidos por el sistema legal, y son transmisibles a bajo costo, las decisiones económicas en relación con los recursos se encuentran descentralizadas. En este caso, la asignación de los recursos y la coordinación entre los diferentes y diversos procesos decisorios individuales se efectúa a través del mercado. De acuerdo con Hayek (1945) la cuestión más importante a señalar es que los propietarios son quienes poseen tanto la información relevante como los incentivos para llevar a cabo una eficiente asignación de los recursos.

En el caso del suelo agrícola esto sucede tanto para los propietarios como indirectamente para los arrendatarios, ya que quienes deseen utilizar el recurso tierra para producir deben pagar un arrendamiento de mercado (o el costo de oportunidad del uso de la tierra) y se aprovechan de la información que transmiten los precios de los mismos, y pueden asignar así de forma más eficiente los recursos variables.

Así, por ejemplo, el propietario de una hectárea de tierra, en una economía de mercado recibe información de gran valor en relación con los usos alternativos de la producción potencial y tiene incentivos a asignar el recurso del que es propietario a aquel valor comparativamente más alto dado por el mercado. Por supuesto que pueden encontrarse casos concretos y excepciones donde aparezca que se verifica o no, en mayor o menor medida tal asignación eficiente de los recursos, pero esto es irrelevante a los efectos conceptuales y no representa una argumentación contradictoria. El planteo es que existe una tendencia en los mercados hacia esa asignación óptima (resultado de la información que transmiten los precios y del incentivo a maximizar los beneficios por parte de los propietarios), aunque tal resultado óptimo nunca pueda verificarse, como consecuencia de incertidumbre, así como del cambio continuo que se da en el mercado. El punto central es que si un propietario, por las razones que sea, no asigna eficientemente sus recursos, soportará costos que tarde o temprano influirán en su acción haciéndola más eficiente en

términos de conservación del valor del recurso o será reemplazado por otro que hará asignaciones más eficientes.

El funcionamiento del mercado requiere que los derechos de propiedad de cada recurso natural estén *bien definidos* y que sean *fácilmente transmisibles*. Si los derechos de propiedad no están bien definidos, o aunque se encuentren bien definidos, existen costos de transacción importantes, puede que la asignación de recursos no sea eficiente (Coase 1960). Un punto importante es que si los derechos de propiedad no son fácilmente transmisibles o existen distorsiones derivadas de la política fiscal como impuestos o regulaciones, la asignación de los recursos puede no ser óptima, dado que el propietario se verá inducido a usar de forma ineficiente su recurso dado que la alternativa puede ser perder una parte (por impuestos por ejemplo) sin ninguna compensación.

Por lo tanto, en esta línea de argumentación se interpreta que la mayoría de los problemas de asignación de recursos naturales tienen su origen no en un mal funcionamiento o fallas del mercado, sino en una insuficiente definición o protección de los derechos de propiedad. En este sentido el funcionamiento del mercado es condicional a las instituciones. Así resulta en cierto modo contradictorio proponer un mayor protagonismo del Estado a través de regulaciones o restricciones al uso de los recursos, cuando precisamente es el inadecuado funcionamiento de instituciones públicas lo que impide que el mercado ejerza de forma correcta las funciones de asignación. Como se mencionó, no solo la falta de definición de los derechos puede afectar la asignación, sino también de la existencia de impuestos que disminuyan los precios de los activos presentes y futuros, afectando las percepciones y decisiones valorativas de los individuos.

Muchas veces se utiliza el argumento de las externalidades para justificar la gestión pública y la regulación en el uso de recursos. En este sentido, siguiendo el argumento de Coase, las externalidades en cierto modo son ubicuas y pueden considerarse un caso particular de mala definición de derecho de propiedad. Así, el punto central no es analizar las fallas del mercado sino cuales son los motivos que impiden que el mercado funcione o que puedan realizarse transacciones de mercado eficientes. Los costos de transacción y las instituciones

devienen entonces en el foco de la cuestión. El diseño y mantenimiento de instituciones que minimicen los costos de transacción es el centro de la acción recomendada para la política pública, más allá de la regulación del uso de los recursos

En términos económicos la optimización del uso de un recurso renovable como el suelo agrícola es un problema de optimización intertemporal. Los beneficios del uso presente del recurso deben compararse con los costos y beneficios futuros. Este problema puede resolverse realizando algunos supuestos simplificadores, pero la lección principal es que en última instancia depende crucialmente de los beneficios actuales, los costos del deterioro del recurso y de la tasa de descuento aplicada. En Gallacher (2004) presenta un análisis detallado en este sentido para el caso del uso del suelo agrícola.

Si bien la optimización intertemporal nos da la intuición de cómo operan los mercados para la solución óptima del uso de recursos a lo largo del tiempo, se suele argumentar que el problema no es intertemporal sino intergeneracional y por lo tanto los mercados son inadecuados para captar esta dimensión. El argumento de la equidad intergeneracional sostiene que la asignación de recursos naturales a través del mercado no contempla a las generaciones futuras. Sin embargo, este argumento no resiste un examen lógico más exhaustivo.

Primero, hay que destacar que en el mercado existe una actividad de gran relevancia que es la de arbitraje. El arbitrador, o lo que suele denominarse el especulador, es aquel que está dispuesto a comprar bienes presentes con la idea de revenderlos en un futuro más o menos lejano en el que espera tendrán un precio más elevado. Para el caso del suelo agrícola, la función de los especuladores consiste, precisamente, en conservar recursos naturales para el futuro. Si en el futuro se sabe que el recurso suelo, por ejemplo, será más valorado dada la escasez o la previsión de una mayor demanda de alimentos, entonces solamente pagando hoy un precio más alto que el que estén dispuestos a pagar los consumidores actuales es posible reservar los recursos para el futuro, y ésta es la actividad del arbitrador. El aumento de precios de la tierra observado en la región pampeana puede en parte ser evidencia de este tipo de fenómeno.

En un mercado en el que los derechos de propiedad estén bien definidos, los arbitradores tendrán la información necesaria y los incentivos adecuados para preservar aquellos recursos que se estime van a ser más valorados en el futuro que en el presente. Es muy imaginar qué otro mecanismo distinto del mercado y de la especulación podría idearse para dar lugar a una asignación eficiente de un recurso productivo como el suelo agrícola para el futuro. La teoría de la elección pública (Tullock et al, 2002, Buchanan, 2003) presenta argumentos relevantes para cuestionar la gestión pública en la que políticos y burócratas que carecen de la información y de los incentivos necesarios para llevar a cabo una asignación medianamente eficiente.

III. Un modelo formal de optimización intertemporal de uso del suelo agrícola

Para comprender de manera adecuada los incentivos que motivan las decisiones de uso del suelo y las variables relevantes para el análisis, presentamos un modelo formal que sistematiza parte de los argumentos presentados en la sección anterior. Se postula un modelo dinámico en el que un individuo optimiza la producción en base al uso que realice del suelo asumiendo que existe un mercado de tierra que determina los precios de manera eficiente. Primero se presenta y resuelve el modelo mediante técnicas de programación dinámica (Stokey et al 1989) en tiempo infinito, luego en tiempo finito y se introducen distorsiones en el intercambio. Finalmente se obtienen algunos resultados de estática comparativa relevantes.

Supongamos:

$F(T_t, E_t)$: es la función de producción

T_t : es una escala de productividad de la tierra

E_t : escala de sobreexplotación de la tierra

$F(T_t, E_t)$ es estrictamente creciente, estrictamente cóncava, continua y diferenciable.

$F'(T_t, E_t) > 0, F''(T_t, E_t) < 0, F(0,0) = 0$

$T_{t+1} = T_t - E_t = G(T_t)$

$G'(T_t) > 0$

$G(T) \in [0; T_0]$

a. El problema en tiempo finito

Primero plantearémos el problema en tiempo infinito, donde partimos de la suposición de que una persona elige el método de producción (sobreexplotar o no) en base a que sabe que esa propiedad va a ser suya (o la deja en herencia a su familia a costo cero) desde el momento inicial hasta el infinito.

La ecuación de Bellman es:

$$V(T_t) = \max\{E_t, T_{t+1}\} F(T_t, E_t) + \beta V(T_{t+1})$$

$$\text{Sa: } T_{t+1} = T_t - E_t$$

$$0 \leq T_{t+1} \leq T_t$$

$$0 \leq E_{t+1} \leq T_t$$

T_0 es una constante, está determinado por la dotación de productividad inicial.

Replantando el problema:

$$V(T_t) = \max\{T_{t+1}\} F(T_t, T_t - T_{t+1}) + V(T_{t+1})$$

Calculando las condiciones de primer orden de la función de valor en t (que sale de derivar esta con respecto a T_{t+1}) y despejando obtenemos:

$$V'(T_{t+1}) = F_E(T_t, T_t - T_{t+1})$$

De condición de envolvente (derivada de la función valor en t+1 con respecto a T_{t+1}) obtenemos:

$$V'(T_{t+1}) = F_T(T_{t+1}, T_{t+1} - T_{t+2}) + F_E(T_{t+1}, T_{t+1} - T_{t+2})$$

De unir la condición de envolvente con las condiciones de primer orden obtenemos:

$$F_E(T_t, T_t - T_{t+1}) = \beta * [F_T(T_{t+1}, T_{t+1} - T_{t+2}) + F_E(T_{t+1}, T_{t+1} - T_{t+2})] \quad (1)$$

De esta ecuación podemos observar que la productividad marginal de sobreexplotar la tierra en el periodo t debe ser igual a la productividad marginal obtenida a valores presentes en t+1.

Esto es importante ya que nos indica que el beneficio de sobreexplotar hoy debería al menos ser igual al beneficio marginal que se pierde de obtener en periodos subsiguientes descontados por un factor β .

Ahora para ejemplificar recurriremos a una función de producción explícita para ilustrar mejor esta condición y para ello suponemos que $F(T_t, E_t) = \ln(T + E)$, reemplazando en (1) las derivadas de esta función obtenemos:

$$\frac{1}{2T_t - T_{t+1}} = \frac{2\beta}{2T_{t+1} - T_{t+2}}$$

Operando mediante ecuaciones en diferencias obtenemos:

$$T_t = A2^t\beta^t + B2^t$$

Con este valor de T_t por cuestiones de convergencia limitamos $T_t = A2^t\beta^t$, por lo que se impone un $B=0$.

Ahora para probar si la solución es interna al problema, verificamos que E_t cumpla las condiciones que le establecimos:

$$A = T_0, E_t = T_0 * 2^t * \beta^t (1 - 2\beta)$$

Para que E_t cumpla su límite inferior, que es que este sea mayor o igual a cero ($E_t \geq 0$), debe ocurrir que $r \geq 1$. Por lo que si $r \leq 1$ implica que no se va a sobreexplotar en ningún momento.

Cuando queremos ver el límite superior que es el punto en el cual se le explota toda la capacidad productiva posible a la tierra, esto es más complejo ya que depende de la dotación inicial de productividad ese punto por lo que decidimos dejar planteada a continuación la ecuación.

$$E_t = T_0 * 2^t * \beta^t * (1 - 2\beta) = 1$$

La conclusión principal es que para que se den las condiciones de sobreexplotación la tasa de descuento debe ser mayor o igual a uno o de manera equivalente superior o igual al 100%. Claramente se observa que los valores de descuento requeridos para una sobreexplotación son extremadamente elevados. Por supuesto esto es condicional a la tecnología de producción asumida y puede variar dependiendo de la forma de la función de producción. No obstante, la principal lección es que se requieren valores de descuento bien por encima de los observados usualmente para racionalmente sobreexplotar el recurso.

b. El problema en horizonte finito

Ahora pasamos a plantear el problema en horizonte finito para considerar las consecuencias de un menor horizonte temporal sobre las decisiones de uso del recurso. El punto a resaltar aquí que aun en condiciones de un horizonte limitado se tienen incentivos al uso óptimo del recurso si existe un mercado donde se pueda realizar el valor del activo en el momento

terminal. Suponemos que el dueño del campo lo explota por 40 periodos y luego decide venderlo (lo deja en herencia). En este modelo incluimos la posibilidad de que existan distorsiones en el valor de transmisión final como pueden ser un impuesto a la herencia o un impuesto a la venta de inmuebles, con el objetivo de obtener algunas implicancias de política.

Ecuación de Bellman:

$$V(T_t) = \max\{E_t, T_{t+1}\} F(T_t, E_t) + \beta V(T_{t+1})$$

$$\text{Sa: } T_{t+1} = T_t - E_t$$

$$0 \leq T_{t+1} \leq T_t$$

$$0 \leq E_{t+1} \leq T_t$$

T_0 es una constante, está determinado por la dotación de productividad inicial.

El t máximo es 39 periodos (en realidad son 40 periodos porque existe el periodo 0)

Ahora sumamos como restricción $P(T_{40})$ que es el precio de venta, y también $R(T_{40})$ que sería la rigidez o distorsión en el precio.

Replanteando el problema:

$$V(T_t) = \max\{T_{t+1}\} F(T_t, T_t - T_{t+1}) + V(T_{t+1})$$

Por condición se sabe que $V(T_{40}) = 0$, esto es previsible dado que es el periodo 40 ya no se tendrá la propiedad del activo (esto se impuso como condición suponiendo que el activo se vende o se deja en herencia).

Ahora utilizamos el método de “inducción hacia atrás“ (*backward induction*) para resolver el problema. Para ello maximizamos desde el periodo 39 hasta el periodo inicial.

$$V(T_{39}) = F(T_{39}, T_{39} - T_{40}) + P(T_{40}) - R(T_{40})$$

Derivando con respecto a T_{40} , e igualando a cero obtenemos la siguiente ecuación de donde se obtiene el T_{40} óptimo (T_{40}^*)

$$F_E(T_{39}, T_{39} - T_{40}) = P'(T_{40}) - R'(T_{40})$$

Para todas las demás ($t \in [0; 38]$) se plantea la siguiente ecuación para cada una:

$$V(T_t) = F(T_t, T_t - T_{t+1}) + V(T_{t+1})$$

Y como vamos avanzando en forma decreciente, se reemplaza los $t+2$ que ya son los óptimos en la función de valor del periodo $t+1$ con el fin de expresar todo en términos del

periodo t y $t+1$ únicamente. Con este método se obtienen las ecuaciones para cada periodo que puede resumirse en la siguiente ecuación:

$$F_E(T_t, T_t - T_{t+1}) = \beta^{39} [P'(T_{40}) - R'(T_{40})] + \sum_{i=t}^{39} F_T(T_i, T_i - T_{i+1}) \beta^{39-i}$$

De esta ecuación podemos determinar que la decisión de si se sobreexplota o no el recurso surge de si en el momento t el costo de sobreexplotar supera o no el valor presente del precio de venta y de las producciones futuras a valor presente que se estarían perdiendo.

Ahora suponiendo una función de producción de la forma $F(T_t, E_t) = \ln(T + E)$, y que el precio lo obtenemos de la maximización en tiempo infinito de donde obtengo que el precio es $P(T_{40}) = \frac{F(T_{40}, 0)}{r}$, un impuesto de la forma $R(T_{40}) = \delta \frac{F(T_{40}, 0)}{r}$

Entonces: de reemplazar los valores de la función en las condiciones vistas anteriormente obtengo las ecuaciones para determinar los valores óptimos de la productividad de la tierra (T_t^*).

$$T_{40}^* = \frac{2(1 - \delta)}{r + 1 - \delta} T_{39}$$

$$T_{t+1}^* = \left[2 - \frac{2r}{1 + r - \frac{\delta}{(1+r)^{39-t}}} \right] * T_t$$

Para ($t \in [0; 38]$)

Si observamos que ocurre cuando $\delta=0$, si no existe una distorsión, notamos que el comportamiento es el mismo que en tiempo infinito.

Entonces, si $\delta=0$ y $2 - \frac{2r}{1+r - \frac{\delta}{(1+r)^{39-t}}} \geq 1$ o $\frac{2(1-\delta)}{r+1-\delta} \geq 1$ para que lo óptimo sea no

sobreexplotar la tierra $r \leq 1$.

Por lo tanto concluimos que si no hay distorsiones en el precio de esta propiedad para tasas de descuento intertemporales menores o iguales a 1, se decidirá no sobreexplotar.

Luego para comparar si un impuesto o una distorsión en el precio como la que planteamos genera más incentivos a sobreexplotar, la comparamos con el caso sin impuestos.

$$\frac{2r}{1+r} \leq \frac{2r}{1+r - \frac{\delta}{(1+r)^{39-t}}}$$

Por lo que obtenemos que esto es verdad siempre y cuando:

$$-\frac{\delta}{(1+r)^{39-t}} \leq 0, \text{ ósea mientras que } \delta \geq 0$$

Por lo que obtenemos lo esperado que es que un impuesto o una distorsión proporcional al precio genera un sesgo hacia la sobreexplotación de la tierra.

Para realizar un mejor análisis de los incentivos, pasamos ahora a hacer diferencial total de la ecuación $E_t = \left[\frac{2r}{1+r - \frac{\delta}{(1+r)^{39-t}}} - 1 \right] * T_t$ y mediante esto calcular luego las derivadas de E_t

con respecto a r , δ y t .

$$\frac{\partial E_t}{\partial r} = \left[\frac{2 - \frac{2\delta}{(1+r)^{39-t}} \left(1 - \frac{r(39-t)}{(1+r)} \right)}{1+r - \frac{\delta}{(1+r)^{39-t}}} \right] * T_t \geq 0 \text{ para } \delta \in (0; 1)$$

$$\frac{\partial E_t}{\partial \delta} = \left[\frac{2r}{(1+r)^{41-t} + 2\delta(1+r) - \frac{\delta}{(1+r)^{39-t}}} \right] * T_t \geq 0$$

$$\frac{\partial E_t}{\partial t} = \left[\frac{-2r \ln(1+r)}{(1+r)^{41-t} - 2\delta(1+r) - \frac{\delta}{(1+r)^{39-t}}} \right] * T_t \leq 0$$

$$\frac{\partial E_t}{\partial t_f} = \left[\frac{2r \ln(1+r)}{(1+r)^{41-t} - 2\delta(1+r) - \frac{\delta}{(1+r)^{t_f-t}}} \right] * T_t \geq 0$$

t_f : es el periodo final en el que termina el problema.

De las 4 derivadas anteriores, podemos identificar el comportamiento del agente ante cambios en alguna de las variables en presencia de distorsiones.

En síntesis lo que indican los resultados de estática comparativa es que la decisión de sobreexplotar la tierra se relaciona positivamente con:

- Aumentos en la tasa de interés,
- Aumentos en la distorsión (impuestos)
- Aumentos en la distancia al momento final
- Aumentos en los períodos sobre los que se realiza la decisión

IV. Síntesis y Conclusiones

En el artículo se presentaron argumentos conceptuales y formales para sostener la tesis de que las decisiones privadas sobre el uso del suelo agrícola son eficientes e inducen comportamientos óptimos desde el punto de vista de la preservación del valor de los activos. Estas decisiones se supone son realizadas a través del mercado de tierras, donde están correctamente definidos los derechos de propiedad, tal como ocurre en buena parte de las regiones productivas de Argentina,

Los resultados del modelo formal de optimización dinámica muestran que si los precios reflejan adecuadamente los costos de oportunidad de los recursos, entonces las variables clave para asegurar un uso eficiente del suelo son la tasa de descuento intertemporal, los costos y beneficios asociados a la producción y conservación del recurso así como el horizonte temporal de trabajo. Un punto importante que se demostró es que la solución descentralizada es óptima tanto para agentes con horizonte infinito como para agentes con horizonte finito, bajo la condición de un adecuado funcionamiento del mercado, asumiendo la inexistencia de distorsiones derivadas de regulaciones o impuestos.

Estos argumentos tienen implicancias de política ya que recientemente se han propuesto diversas intervenciones en el mercado de tierras argumentando ineficiencias y problemas de asignación que justificarían la regulación, por ejemplo, de los mercados de alquileres agrícolas o de la legislación sobre el uso del suelo. Nuestra exposición no pretende ignorar la evidencia sobre la efectiva o potencial degradación de los suelos tal como se señala por ejemplo en Casas (2001) y en Casas y Albarracín (2016). Lo que cuestionamos es el argumento de atribución causal de este deterioro como consecuencia de la falta de regulación de los mercados, cosa que en general suele hacerse sin evidencia científica y con una débil lógica de análisis económico. Esto es importante, ya que una incorrecta identificación causal y el uso de argumentos equivocados llevan generalmente a realizar recomendaciones de políticas que pueden no solo no solucionar los verdaderos problemas sino crear nuevos. Así se sugieren diversas intervenciones que proponen una mayor delegación de decisiones desde lo individual hacia lo colectivo o público con justificaciones de manejo técnico. Esto es lo que Nelson (2001) denomina la tendencia hacia el “manejo científico” que implica convertir las cuestiones sociales de producción y asignación de recursos en problemas cuya solución se gobierna por la lógica de la técnica o la ciencia.

Así, la pretensión del manejo científico puede observarse en las propuestas de técnicos que sugieren leyes, regulaciones o procedimientos para que los productores formulen programas de mediano y largo plazo que expliciten como conservaran las cualidades físico-químicas y biológicas de cada parcela, planes que deberán presentarse para su aprobación a las autoridades u órganos de aplicación. Por supuesto se reconoce que estos programas podrán ser reformulados, considerando las variaciones que enfrenta la actividad agropecuaria y también a las características económicas del contexto y de la explotación. En última instancia, la producción se subordina a la “Ecuación Universal de Pérdidas del Suelo”, o USLE por sus siglas en inglés, y a las consideraciones particulares que evalúe un técnico en base a información adecuada. Lamentablemente, la organización económica y los mecanismos de asignación de recursos en la sociedad son más complejos que la USLE o un programa de rotación de cultivos. Como señala Nelson (2001) el fracaso de las teorías del manejo científico como concepto político es evidente desde hace tiempo. Este autor reseña los grandes errores y costos que la aplicación de este enfoque implicó para la economía y conservación de los bosques en los EE.UU por parte del National Forest System y también la responsabilidad del manejo centralizado para la administración de las tierras públicas, lo que generó verdaderos desastres ambientales tales como el fenómeno del “Dust Bowl” de los años treinta en el Medio Oeste Norteamericano (Nelson 1995).

Como se dijo anteriormente, no se trata de ignorar los problemas de degradación actual y potencial de los suelos agrícolas sino de encontrar los mecanismos adecuados y las oportunidades para mejorar el manejo y conservación de los recursos. Es evidente que la información técnica y científica es muy relevante para la toma de decisiones privadas y también que gran parte de la ella tiene características de un bien público. Así, los incentivos privados para su producción son limitados y su provisión seguramente requiere apoyo externo. El rol de los organismos de investigación públicos como institutos del CONICET, las Facultades de Agronomía, el INTA y también de ONGs como AAPRESID o AACREA es sumamente importante en este sentido. La misión principal de técnicos, científicos y funcionarios debería ser proveer la información para que los productores realicen asignaciones y transacciones eficientes, evitando caer en la pretensión de organizar la producción agropecuaria, y la sociedad, en base al conocimiento científico.

Referencias

- Buchanan, J.M.(2003), Public choice – the origins of a research program. Center for Study of Public Choice. George Mason Univeristy.
- Casas, R (2001), "La conservación de suelos y la sustentabilidad de los sistemas agrícolas". Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria - Entrega del Premio "Antonio J.Prego". Julio 2001.
- Casas, Roberto y Gabriela Albarracín (2015) “El Deterioro del Suelo y del Ambiente en la Argentina” PROSA. Centro Para la Promoción de la Conservación del Suelo y el Agua”
- Coase, R.(1960), "The problem of social cost". **Journal of Law and Economics** (3):1-44.
- Gallacher, Marcos (2004) Estructura de Empresa y Adopción de Tecnología: Conservación de Suelos. Documento de Trabajo UCEMA.
- Gallacher, Marcos (2015) La “Economía Política” De La Regulación Del Uso Del Suelo Agrícola. Documento de Trabajo UCEMA Nro. 578
- Hayek, Friedrich A. von (1945) “The use of knowledge in society” *American Economic Review* 35, 519-530.
- Nelson, Robert H. (1995) "Ineffective Laws and Unexpected Consequences: A Brief Review of Public Lands History." Chapter 1 of Public Lands and Private Rights: Failure of Scientific Management. Lanham, MD: Rowman and Littlefield Publishers, Inc.
- Nelson, Robert H. (2000) "Rethinking Scientific Management: Brand-New Alternatives for a Century-Old Agency." in A Vision for the U.S. Forest Service: Goals for the Next Century.Ed. Roger A. Sedjo. Washington, DC: Resources for the Future.
- Nelson, Robert H. (2001) Free market environmentalism: a brief history and overview. Working Paper. University of Maryland. School of Public Policy.<http://faculty.publicpolicy.umd.edu/nelson/publications>
- Simmons Randy T. and John Baden (1984) «The Theory of the New Resource Economics» Journal of Contemporary Studies, vol. III, n.º 2, pp.45
- Tullock, Gordon, Arthur Seldon, and Gordon Brady (2002). Government failure. A primer in public choice. Cato Institute, Washington DC.

Stokey, Nancy L. , Robert E. Lucas, Jr and Edward C. Prescott (1989) Recursive Methods
in Economic Dynamics. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.