

ISSN 1666-0285

Asociación Argentina de Economía Agraria
(ANEXO II)

**Propuesta de una política de desarrollo productivo como mecanismo para mejorar la
recaudación impositiva con la promoción y fomento del uso de las terrazas
productivas. (Parte II)**

20 de mayo de 2019

Categoría: Proyectos de desarrollo local y regional/Comunicación A

Martínez, José Matías

martinez.matiasj@inta.gob.ar

cel: 343-5442533

Institución: INTA - Centro Regional Entre Ríos.

Gvozdenovich, Jorge Jesús

gvozdenovich.jorge@inta.gob.ar

cel: 343-154462664

Institución: INTA – Estación Experimental Paraná.

Curto, Alejandro Ernesto

curto.alejandro@inta.gob.ar

cel: 343 - 154975300

Institución: INTA - Centro Regional Entre Ríos.

Propuesta de una política de desarrollo productivo como mecanismo para mejorar la recaudación impositiva con la promoción y fomento del uso de las terrazas productivas.

*José Matías Martínez,

*Alejandro Ernesto Curto INTA

*Jorge Jesús Gvozdenovich

*** INTA Dirección Centro Regional Entre Ríos**

**** INTA Estación Experimental Agropecuaria Paraná**

Resumen

Se ha comprobado que las terrazas productivas son una herramienta tecnológica eficiente para mitigar el impacto de la erosión hídrica sobre los suelos productivos; Gvozdenovich y Paparotti (2015) midieron el impacto en los rendimientos de soja en Entre Ríos con resultados positivos sobre rendimiento productivo y económico. Partiendo de la situación actual, donde existe un 51% del área agrícola con un potencial de erosión sin sistematizar (Pioto y Gvozdenovich. 2015), generar Políticas de Desarrollo Productivo (PDP) que incentiven la adopción impactarían positivamente sobre los ingresos públicos a través de la mayor producción. Se utiliza la metodología de “costos evitados” para medir el costo de oportunidad en términos de recaudación de impuestos provinciales y nacionales durante período 2000-2016 sobre la producción de soja y maíz en escenarios con y sin terrazas sobre el 51% restante de la superficie que no se encuentra sistematizada y que debería estarlo. En una segunda parte se utiliza la “teoría de los juegos” para definir si bajo una Política de Desarrollo Productivo (PDP) donde el Estado disponga para los productores de una línea crediticia con cero tasas de interés, estimula o no la recaudación tributaria. Se concluye que a través de la utilización de un mecanismo impositivo que incentive la adopción de terrazas productivas el Estado optimizaría la recaudación impositiva. La cuantificación de los resultados surge del financiamiento por parte del Estado de los intereses (U\$S 5.500.000) de un crédito estimado en U\$S 111.000.000 para sistematizar 601.000 hectáreas de tierras con retornos impositivos anuales por U\$S 15.747.286, reflejando la viabilidad financiera a través de un Valor Actual Neto de U\$S 106.564.855 y una Tasa Interna de Retorno 284% sobre el capital invertido por el Estado (U\$S 5.500.000).

Introducción

La inversión en investigación y desarrollo (I+D) involucra recursos monetarios con un alto grado de riesgo en relación a los retornos futuros. En escenarios prolongados de tiempo y con incertidumbre económica o institucional, el sector privado es reticente en el involucramiento en estos proyectos (Melo y Rodríguez Clare, 2006). Es por eso que la participación del Estado, como agente promotor de programas con impacto económico y social en el territorio, adquiere fundamental relevancia; por ende, es necesario analizar el impacto sobre la recaudación tributaria al ser su fuente genuina de recursos.

Existen antecedentes de trabajos internacionales como el de Weir (1995) que afirma la pérdida de rendimientos de trigo es entre 121 y 62,8 kg por centímetro de suelo perdido y 30 a 47,5 kg/cm para la soja; Brown y Wolf (1984) trabajando en Iowa encontraron que el maíz cultivado en forma continua en suelos que habían perdido la capa superficial, rendía solamente el 20 % de lo obtenido en los testigos sin erosión, en Missouri el rendimiento alcanzaba solo al 47 por ciento. Lyles (1975), comparó 14 estudios independientes, la mayoría del cinturón maicero estadounidense y resumió los efectos de la erosión en una expresión que establecía la pérdida de rendimiento por pulgada de suelo perdido. Esta investigación concluyó que esa pérdida de suelo reducía los rendimientos de maíz de 159 a 324 kg/ha. En porcentaje la pérdida de 25 mm de suelo reducía los rendimientos de 4,3 a 8,0 por ciento. En trigo la pérdida de 25 mm de suelo ocasionaba una disminución del rendimiento del 6 por ciento.

En Argentina, Apezteguia et al. (1987) que comprobó la pérdida de 35 kg/ha de soja por cada centímetro de suelo perdido en Córdoba anualmente. La pérdida de 7,5cm de suelo superficial (erosión moderada) le ocasiona mermas en los rendimientos del 22% en maíz, la erosión severa y grave pérdidas de 44 y 55 %, mientras que en soja y trigo son menores (Iruña y Mon. 2000). En Entre Ríos, para maíz, Rougier et al. (2018) pudieron observar que, por cada centímetro de suelo perdido o removido por erosión hídrica, el rendimiento disminuye alrededor de 84 kg/ha y para soja este valor era de 66 kg/cm de suelo perdido (Gvozdenovich et al., 2015). Casas e Iruña (1995) en 1994, estimaron las pérdidas anuales debidas a mermas en los rendimientos de maíz, trigo y soja en la zona núcleo pampeana, en 230 millones de dólares. Por otra parte, Scotta (1990), estima las pérdidas en la provincia de Entre Ríos en

130.000 millones de australes por año y una pérdida de suelo de 13.700.000 de toneladas (Rodríguez, M. y Valentinuz, O. 1992). En este trabajo se toma como referencia las mediciones realizadas en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Paraná - Entre Ríos ya que referencia, de manera precisa, el impacto en la zona.

Además, se continúa la línea de trabajos de Martínez y Curto (2019) ya que propone el empleo de una Política de Desarrollo Productivo (PDP) en la cual los actores involucrados (productores y Gobierno Provincial) maximicen sus beneficios al sistematizar el 64% restante de la superficie agrícola en Entre Ríos que, hasta enero de 2018, era aproximadamente 601.000 ha (Pioto y Gvozdenovich, 2018)

Metodología

Los pasos metodológicos fueron:

- Medición del escenario con el 100% del área agrícola sistematizada en el periodo 2000-2016 en Entre Ríos.
- Valorización de la pérdida de recaudación en el Impuesto a los Ingresos Brutos (IIB)
- Propuesta de una PDP para incentivar la adopción del uso de terrazas y la medición de su viabilidad utilizando indicadores de TIR y VAN.

Siguiendo a Fogel (1972), quien inició el análisis contrafactual en economía para el caso del aporte del ferrocarril en el PBI norteamericano, en este trabajo se utiliza la misma metodología para plantear la situación del 100% del área sistematizada en Entre Ríos en el lapso 2000-2016 con el uso de las terrazas productivas. De esta manera, con las mediciones realizadas por la EEA – Paraná sobre rendimientos de maíz y soja, se intentó obtener un indicador promedio sobre el impacto tributario de la comercialización de la mayor producción generada por la tecnología evaluada. Luego se presentó una propuesta financiera como PDP (Crespi *et al.*, 2014), que viabilice la concreción del escenario con la sistematización del total del área agrícola de la provincia, evaluando los incentivos del Estado Provincial y los productores con la finalidad de obtener un óptimo de Pareto planteando un esquema de juegos que represente los diferentes escenarios (Binmore, 1994). Por último, se emplearon los indicadores de Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) para determinar si la utilización de los recursos públicos genera un mejor retorno en términos

comparativos con otra inversión. Las mediciones se realizaron en dólares a precios constantes tomando como base el índice de precios al consumidor de EEUU del año 2016.

Resultados

Medición de la pérdida de producción sin el uso de terrazas en soja y maíz.

Como se puede observar en el CUADRO 1, los parámetros de pérdida de agua y rendimientos sin terrazas, según datos recolectados por las parcelas de escorrentía de la EEA INTA Paraná, son:

CUADRO 1: Pérdida de kg/ha de soja y maíz, en la provincia de Entre Ríos, por escurrimiento de agua.

	soja	maíz
Escurrecimiento agua	13% a 45%	7% a 13%
Pérdida de kg/ha	700 a 2.700	1.200 a 6.000

Fuente: **Elaboración propia a partir de datos suministrados por la Estación Experimental Agropecuaria de Paraná- INTA.**

Luego se detectó la pérdida de producción (kg/ha) de acuerdo al nivel de precipitaciones y el nivel de erosión medido por el coeficiente R (energía erosiva de la lluvia) (CUADRO 2).

CUADRO 2: Pérdida de producción de soja con y sin terrazas en el lapso 2000-2016 en la provincia de Entre Ríos.

Años	R= 669	Perdidas de Rendimientos Sin Terrazas (kg/ha)	Pérdidas mínimas de rendimientos con Terrazas (kg/ha)	Ganancias de rendimientos con terrazas (kg/ha)
2000	13,8	2.700,00	700	2.000,00
2002	0	2.700,00	700	2.000,00
2003	13,3	1.508,10	700	808,1
2006	13	1.129,30	700	429,3
2007	15,9	2.506,20	700	1.806,20
2010	13	946,1	700	246,1
2012	13,7	1.321,50	700	621,5
2016	13,5	1.698,10	700	998,1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la Estación Experimental de Paraná- INTA.

En el **CUADRO 2** se observa que, de la serie de años analizados, en 11 de ellos la energía erosiva generó pérdidas en los rendimientos. En la última columna se miden los kilogramos que se estarían dejando de perder los productores con el uso de terrazas. En el **CUADRO 3** se realiza el mismo cálculo, pero para el cultivo de maíz (Scotta y Gvozdenovich. 2012; Scotta y Garciarena. 2005)

CUADRO 3: Pérdida de producción de maíz con y sin terrazas en el lapso 2000-2016 en la provincia de Entre Ríos.

Años	R= 669	Perdidas de Rendimientos Sin Terrazas (kg/ha)	Pérdidas mínimas de rendimientos con Terrazas (kg/ha)	Ganancias de rendimientos con terrazas (kg/ha)
2000	7,42	6.203	1.200	5.003
2002	0	6.000	1.200	4.800
2003	7,15	3.465	1.200	2.265
2006	7,01	2.595	1.200	1.395
2007	8,57	5.758	1.200	4.558
2009	7,24	1.314	1.200	114
2010	7,01	2.174	1.200	974
2012	7,36	3.036	1.200	1.836
2016	7,28	3.901	1.200	2.701

Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por la Estación Experimental de Paraná- INTA.

Pérdida de recaudación en IIB por no tener el 100% del área sistematizada en 2000-2016

En la FIGURA 1 se plantea un escenario para calcular qué hubiese sucedido con el rendimiento extra aportado por las curvas de nivel (terrazas), en materia de recaudación con el IIB en el periodo 2000-2016, si el 100% del área agrícola hubiese estado sistematizada en comparación con lo que realmente sucedió. Se tomó el 8,3% del total del valor comercializado en soja y maíz como porcentaje de recaudación del Impuesto a los Ingresos

Brutos (IIB) sobre el total de la comercialización, a partir de lo estipulado por Argañaraz y Mir (2015) para el sector de alimentos en la Argentina.

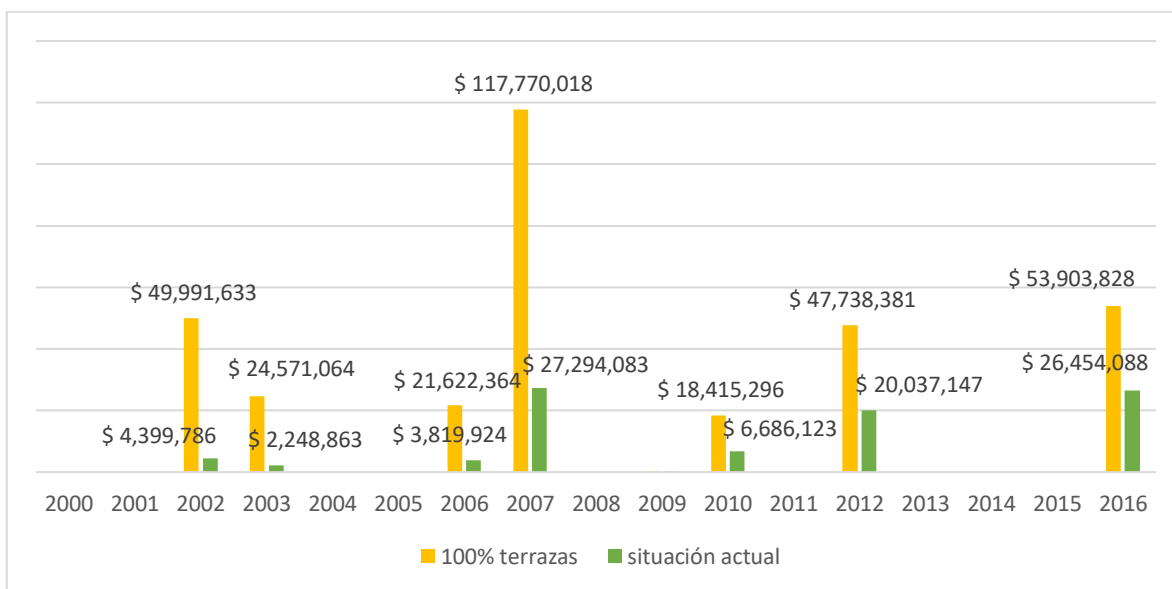


FIGURA 1: Comparación entre la recaudación con el IIB en el escenario óptimo del 100% del área sistematizada y la situación actual en 2000-2016 para maíz y soja en Entre Ríos.

Fuente: Elaboración Propia

En todo el período se estima una recaudación extra en IIB por U\$S 91.020.851 cuando, en una situación ideal (100% sistematización), podría haber sido de U\$S 358.724.709. Es decir, en dicho período se podría haber recaudado U\$S 267.703.857 lo que equivale, en promedio, a U\$S 15.747.286 anuales.

Propuesta de Política de Desarrollo Productivo

La Ley Provincial N°8.318 incentiva a la adopción de la técnica por medio de la desgravación, pero aún el propietario debe disponer del capital inicial para la construcción. Ante esta problemática se propone una línea crediticia con una tasa de interés real del 0% y una cuota que sólo actualice el efecto inflacionario; de esta manera el ente financiero (dependencia provincial o nacional) se beneficia por el incremento en la recaudación fiscal, compensando el costo de oportunidad de la tasa de interés real de otro proyecto de inversión alternativo.

Mediante una PDP que canalice el financiamiento de la construcción de terrazas en los campos agrícolas a tasas reales sin interés, beneficiaría al productor y el ente financiero (Estado):

- Productor: obtiene una mayor previsibilidad en los rendimientos futuros, evitando una pronunciada pérdida en los años con altos índices de precipitaciones. La regularidad en los ingresos permite asegurar la devolución del crédito obtenido para la construcción. Además, protege la productividad de su campo en el mediano y largo plazo ante la influencia de la erosión hídrica.
- Estado: incrementa la recaudación tributaria por medio de impuestos como Ingresos Brutos y el Inmobiliario Rural. Estos recursos se utilizarían para el pago de la tasa real del préstamo, si se obtiene de algún ente externo, o como recursos genuinos para las arcas públicas.

La construcción promedio de la terraza es de 75 m lineales/ha a un costo equivalente, a precios de diciembre 2018, de 38 \$/m lineal y hay que agregarle canales (12 m/ha) a un costo equivalente de 1,5 litros de gasoil, lo que se estima en 3.540 \$/ha. Los honorarios y la maquinaria ascienden aproximadamente a \$3.500, lo que hace un costo total estimado de 7.040 \$/ha. A un tipo de cambio de 38 \$/U\$S se traduce 185 U\$S/ha. Es decir, el costo de inversión de sistematizar las 601 mil ha que aún no poseen terrazas en la superficie agrícola de Entre Ríos, requiere de una inversión aproximada de U\$S 111.000.000.

Una PDP a través de créditos a los productores a una tasa de interés real 0% financiada por el Estado Provincial a través del 5% del costo financiero de conseguir el capital por U\$S 111.000.000, genera incentivos para que los productores adopten la técnica. El retorno anual promedio del Estado Provincial rondaría U\$S 15.747.286 en IIB si se proyecta a 17 años un comportamiento similar de la producción a lo acontecido en el lapso 2000-2016.

Medición VAN y TIR

Estipulando una inversión de U\$S 5.500.000 para obtener un crédito por U\$S 111.000.000, con un beneficio anual promedio para el Estado Provincial en IIB de U\$S 15.747.286, los indicadores de VAN y TIR (CUADRO 4) demuestran la viabilidad de financiar la tasa de interés de los productores como PDP.

CUADRO 4: Medición de TIR y VAR para la PDP propuesta

VAN	U\$S 106.564.855
TIR	284%

Fuente: Elaboración propia

Discusión

La tecnología aportada por INTA logró disminuir la pérdida de rendimientos en maíz y soja a través del mejor manejo del agua de escorrentías en campo (Pioto *et al.*, 2018); en la actualidad el 36% del área se encuentra sistematizada, quedaría como desafío lograr expandir el uso de la tecnología conservacionista al resto de la superficie. Existe la Ley Provincial de Conservación de Suelos que estimula a la adopción por medio de la desgravación del impuesto la cual no alcanza a lograr la efectividad necesaria; ante ello se propone una línea crediticia con tasa de interés real nula que permita incentivar a la adopción de la práctica. Siguiendo a Binmore (1994) se propuso un esquema de juegos donde el productor se beneficia obteniendo un mayor rendimiento en la cosecha de sus cultivos a través de la incorporación de terrazas productivas en sus campos con un financiamiento a tasa cero del capital invertido. Por el lado del Estado Provincial, incrementa su recaudación en IIB si apuesta a la inversión del costo financiero del préstamo de los productores.

Stiglitz (2000) asegura que la información imperfecta en los mercados, en este caso por los productores, puede generar ineficiencia en la utilización de los recursos. Es allí cuando el Estado Provincial interviene en la actividad a través de una política crediticia, como PDP, ya que los resultados beneficiarían a los diferentes actores involucrados: el producto incrementa su producción, a mediano y largo plazo, y el Estado alcanza su objetivo de mejora en el bienestar social y en la recaudación tributaria.

Es función del INTA cuantificar y valorar los recursos utilizados y resultados obtenidos, y del Ejecutivo Nacional y Provincial disponer de las herramientas técnicas para corregir las imperfecciones de mercado (información imperfecta) para optimizar la producción en la región con los recursos disponibles.

Conclusión

Aquí se demostró que el Estado Provincial también se beneficiaría del uso de la tecnología, por parte del productor, si se sistematizara el 64% de la superficie agropecuaria restante.

Con los resultados obtenidos se concluye que es factible la aplicación de una PDP para incrementar la superficie con terrazas productivas. El diseño de esa política puede darse con los cálculos presentados, pero debería analizarse la posibilidad de cuantificar externalidades positivas que se desprenden del efecto de la adopción de la técnica, como ha de ser: impacto sobre huella de carbono en la comercialización del maíz en Entre Ríos, mejor uso del agua sobre los caminos rurales, entre otras consecuencias deseables.

Bibliografía

- Apezteguía H., Amaya H. y Crusta L. (1987). *Medición de pérdidas de suelo y disminución de soja debidos a la erosión hídrica en la región semiárida central de Córdoba*. Ciencia del Suelo 5. http://www.suelos.org.ar/publicaciones/vol_5n1/Apezteguia.pdf [Verificación: octubre 2015].
- Argañaraz, N., y Mir, A. (2015). *Un desafío prioritario del próximo presidente: bajar la carga tributaria sobre la actividad formal. El caso de los Alimentos*. Obtenido de www.iaraf.org:
<https://drive.google.com/file/d/0BwPNVocxv2wBM3Q5R3c2VjNINmc/view>
- Binmore, K. (1994). *Teoría de Juegos*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Brown, L y Wolf, E (1984). *Soil Erosion: Quiet Crisis in the World Economy*. Worldwatch Paper 60. Worldwatch Institute, Washington, D.C., USA.
- Casas, R. e Irurtia, C. (1995). *Lo que la erosión se llevó*. Campo y tecnología. Año IV N° 18. Enero/febrero.
- Crespi, G., Fernández Arias, E., y Stein, E. (2014). *¿Cómo repensar el desarrollo productivo?* Capital Federal: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Fogel, R. (1972). *Los ferrocarriles y el crecimiento económico de Estados Unidos*. Madrid: Tecnos.
- Gvozdenovich, J. y Papparotti, O. (2015). *Varación del rendimiento del cultivo de soja debido a la Erosión Hídrica*. Serie Extensión Digital N° 76:01-108 Obtenido de <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-variacion-rendimiento-cultivo-soja-debido-a-eros.pdf>
- Irurtia, C y Mon, R. (2000). *Impacto de la erosión hídrica en la producción de granos en Argiudoles típicos de la pampa ondulada*. In 11ª Conferencia de la Organización Internacional de la Conservación del Suelo (ISCO). Actas. Buenos Aires.
- Lyles, L (1975). *Possible effects of wind erosion on soil productivity*. Journal of Soil and Water Conservation, November/December. USA.

- Martínez, M. y Curto, A. E. (2019) *El impacto de la implementación de una política de desarrollo productivo en el sector arrocero entrerriano*. AAEA. Buenos Aires. (en prensa)
- Melo, A., y Rodríguez Clare, A. (2006). *Productive Development Policies and Supporting Institutions in Latin America and the Caribbean*. Washington, D.C.: BID.
- Pioto, A., y Gvozdenovich, J. (2018). *Control de erosión hídrica con terrazas a nivel de cuenca en la provincia de Entre Ríos*. Tucumán: XVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo.
- Rodríguez, M. y Valentinuz, O. (1992). *Evaluación económica del uso de lotes con terrazas y la aplicación de fertilizante en el cultivo de trigo*. Información técnica INTA EEA Paraná. Año 2 n° 14.
- Rougier, M.; Gvozdenovich, J. y Saluzzio, M. (2018). *Rendimiento del cultivo de maíz y su relación con la disminución del horizonte A en Parana - Entre Ríos*. XXVI Congreso argentino de la ciencia del suelo: legado social de edición limitada. Tucumán.
- Scotta, E., (1990). *Estimación del valor económico de la erosión hídrica en Entre Ríos*. INTA EEA Paraná . Area de Investigación en Suelos. <https://inta.gob.ar/parana>
- Scotta, E. y Garcíarena, N. (2005). *Estimación de las pérdidas por erosión hídrica y su valor económico en maíz*. Serie de Extensión N° 11. INTA EEA Paraná.
- Scotta, E. y Gvozdenovich, J. (2012). *Rendimiento de maíz con y sin terrazas en Gualeguaychú*. Jornada de actualización técnica en sorgo, maíz y girasol. Oro Verde. Entre Ríos. ISBN 978-950698292-8.
- Stiglitz, J. (2000). *La economía del sector público*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Weir E. (1995). *Informe de Avance INTA-FAO*. Cartas Acuerdo. Parcelas de escurrimiento y parcelas de productividad. Informe interno INTA EEA Marcos Juárez, Córdoba.