

Erosión actual y potencial del suelo en Paraguay

[Back to contents](#) - [Previous file](#) - [Next file](#)

RESUMEN

El Paraguay está dividido en dos regiones naturales bien diferenciadas. Se dispone de un mínimo de información de los procesos erosivos del serlo. En relación a la erosión actual, se dispone del estudio del mapa mundial del estado de la degradación del suelo inducida por el hombre (GLASOD) donde están identificados los diferentes niveles de degradación del suelo en la que sobresalen la erosión hídrica y el deterioro químico.

Con relación a la erosión potencial, sólo se dispone del estudio de una rnicrocuenca piloto al sureste del país en donde fue aplicado el modelo USLE F utilizando el Sistema de Información Geográfica.

Cálculos de pérdida de nutrientes por la erosión hídrica estiman un valor aproximado de EEUU\$ 9,77 por ha.

Entre los factores que conducen al deterioro del suelo se destacan el asentamiento en regiones no aptas para una agricultura sostenible, tecnologías de manejo no adecuadas y cambios rápidos en el contexto macro-económico.

INTRODUCCION

El Paraguay ocupa una superficie de 406 752 km² y está dividido por el Río Paraguay en dos regiones naturales bien diferenciadas ambientalmente. La Región Occidental o Chaco con 246 925 km² (60,7%), constituye una planicie aluvial con topografía plana casi en toda su extensión. Esta región presenta condiciones extremas de humedad y sequedad con subsuelo impermeable, lo que hace que sea inundable en gran parte de las riberas de los ríos Paraguay y Pilcomayo. Posee una población aproximada de 57 000 habitantes, resultando una densidad 0,2 habitantes por km².

M.K. Moriya y L. Alfonso

La Región Oriental, que comprende parte de la cuenca de los ríos Paraná y Paraguay, tiene una superficie de 159 827 km² (39,3%). Su topografía es ondulada, y es en esta región donde habita más del 98% de la población del país.

El clima del país es definido como sub-tropical continental. La precipitación varía de un promedio anual de 400 mm en el extremo norte del Chaco, hasta un máximo de 1 800 mm anuales en la parte sureste. La intensidad de la lluvia alcanza 80/100 mm/h lo que especialmente en las zonas de topografía ondulada, ocasiona grandes problemas de erosión.

En cuanto a las temperaturas, el promedio anual disminuye gradualmente de norte a sur de 25°C a 21°C. Los valores extremos son superiores a 38°C en el Chaco y 35°C en la Región Oriental; las temperaturas mínimas llegan a 0°C pudiendo presentarse en cualquier parte del país, a excepción del extremo Norte.

El Paraguay como un todo dispone de un mínimo de información sobre la magnitud de los procesos erosivos en las diferentes regiones del país. Si bien más del 90% del área de cultivo está expuesta a procesos de erosión por acción del agua en diferentes grados de intensidad, (IIDMA, STP y AID, 1985) aún no se cuenta con un programa de investigación dirigido al tratamiento del problema, en función de las diferentes características edafo-climáticas.

Hasta la fecha se han ejecutado varios estudios, en especial con relación al levantamiento de suelos, usando diferentes sistemas de clasificación. Estos, además de no cubrir por completo el territorio nacional, fueron realizados a escalas y niveles diferentes y en muchos casos basados principalmente en los caracteres geomorfológicos. Esta caracterización muy generalizada, fragmentaria y heterogénea, ofrece limitadas posibilidades para sustentar una recomendación precisa sobre los potenciales de sus suelos.

La clasificación por capacidad de uso disponible, abarca solamente la Región Oriental donde las clases II, III y IV cubren el 62,7% de la región. Entre sus limitaciones predomina la susceptibilidad a la erosión.

EROSION ACTUAL Y EROSION POTENCIAL

Erosión actual

Entre las informaciones generales disponibles en el país se destaca el estudio y elaboración del mapa mundial del estado de la degradación del suelo inducida por el hombre, a través del proyecto "Global Assessment of Soil Degradation" (GLASOD), elaborado por el Centro Internacional de Referencia e Información en Suelo (ISRIC), y el Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP).

En función a los datos de las características naturales y actividades humanas del país proporcionadas al proyecto, fueron determinadas las diferentes áreas de degradación del suelo (ISRIC y UNEP, 1990) tal como se muestra en la figura 1.

[FIGURA 1 : Paraguay según el mapa mundial del estado de la degradación inducida por el hombre.](#)

A continuación se describen los tipos de degradación de suelos en el Paraguay según el GLASOD:

W: EROSION HIDRICA

(Wt): Pérdida de la capa superficial del suelo. Este es el tipo más común de la degradación de suelos y es conocido como erosión laminar. La capa superficial normalmente es rica en nutrientes y gran parte de estos se pierden por la erosión; generalmente es precedida por la compactación y/o encostramiento del suelo causando

un decrecimiento de la capacidad de infiltración de suelo que conduce a un acelerado escurrimiento y erosión del suelo.

(*Wd*): Deformación del terreno y movimiento en masa. Se identifican en los Departamentos de Canindeyú, Amambay, Caaguazú y San Pedro, entre otros. El fenómeno más común de éste tipo de degradación es la formación de cárcavas y la formación de bancos de arenas, destrucción de los barrancos de arroyos y ríos y deslizamientos del suelo.

C: DETERIORO QUIMICO

Este tipo de degradación se observa preferentemente en la Región Oriental en los Departamentos de San Pedro, Paraguari, Caazapa y Caaguazú, y es debido a una práctica de agricultura en suelos pobres o moderadamente fértiles, sin suficiente aplicación de abonos orgánicos o fertilizantes químicos, que provoca un agotamiento general de los suelos y conduce a una reducción de la productividad del suelo. La rápida pérdida de nutrientes después de la remoción de la vegetación natural está también incluida en este tipo de degradación. La pérdida de nutrientes de la capa superficial es considerada como un efecto de la erosión del suelo.

Sin embargo, existen también otros tipos de terreno sin problemas de degradación.

S: TERRENO ESTABLE

(*SN*): Terreno estable en condiciones naturales. En la Región Occidental y suroeste de la Región Oriental fueron identificados terrenos estables en condiciones naturales. La razón estriba en la ausencia de la actividad humana, por las características menos favorables del suelo para la actividad agrícola, sus condiciones semidesérticas, inaccesibilidad y problemas de drenaje.

STATUS DE LA DEGRADACION DE SUELOS:

Grado de degradación de suelos. El grado en que el suelo se encuentra degradado actualmente está relacionado a una agricultura inadecuada, la que consecuentemente disminuye la productividad y en algunos casos está relacionada con su función biótica. En el caso de Paraguay fueron identificados tres niveles:

1: Ligero

Son terrenos que en algunos casos presentan una reducción en su capacidad agrícola, pero son apropiados para uso en sistema de finca. La restauración de su productividad es posible mediante un cambio de sistema de manejo. Su función biótica original está ano ampliamente intacta.

2: Moderado

La productividad agrícola de estos terrenos está reducida grandemente, pero aún son apropiados para uso en sistemas locales de producción. Se necesitan mayores esfuerzos para restablecer su productividad. Las funciones bióticas están parcialmente destruidas.

3: Fuerte

Las tierras no son utilizables a nivel de finca. Requieren mayores trabajos de ingeniería para su recuperación. Sus funciones bióticas originales están grandemente destruidas.

Otra información disponible se presenta en el cuadro 1, donde se señalan las áreas críticas por su extensión y magnitud de la erosión.

CUADRO 1

Grados de erosión en algunas áreas del Paraguay

Area	Superficie Total	% de erosión			% total de Erosión
		Ligera	Moderada	Severa	
Paraguarí	825 000	18	8	6	32
Caazapá	336 500	45	14	9	68
Curuguaty	249 000	50	18	2	70
Eje Norte	132 000	74	5	5	84
Yby yaú	173 500	54	6	-	60
Alto Paraná	147 000	73	2	-	75

Fuente: Simposio de la erosión de la Cuenca del Plata. 1979.

(a) Actividad agrícola. Este factor causante de erosión fue definido como el manejo inapropiado de los suelos agrícolas, que incluyen una amplia variedad de prácticas como: insuficiencia de uso de fertilizantes, periodo corto de barbecho, inadecuada rotación de cultivos, uso de agua de baja calidad y uso inapropiado de máquinas pesadas.

(g) Sobrepastoreo. Incluye efectos de sobrepastoreo y pisoteo que conducen al decrecimiento de la cobertura de los suelos, favoreciendo la erosión hídrica y eólica, así como el aumado de malezas impalatables y nocivas, lo cual influye en la capacidad de pastoreo potencial.

(f) Deforestación y remoción de la vegetación natural. Estas tienen como causas el uso agrícola, pasturas y una reforestación comercial en gran escala, y también la construcción de rutas y desarrollo de áreas urbanas.

TASA DEL PASADO RECIENTE

() Moderado, () Rápido. Tasa de degradación de suelos en el pasado reciente. La determinación de la degradación del suelo inducida por el hombre puede ser estimada en función a los cambios de las densidades de la población local (humana o animal), y/o en relación a la intensificación de la mecanización, expansión de la frontera agrícola, uso de fertilizantes e industrialización durante los últimos 5 a 10 años.

A pesar de la escasa información sobre la degradación de los suelos en el país, su efecto se evidencia en la reducción continua de la productividad de algunos cultivos.

Los valores de pérdidas de suelo por la erosión mencionados en la literatura son variables. Algunos estudios muestran que las pérdidas estimadas son del orden de 10 t/ha/año. Por otro lado según Contreras citado por Soler (1991), en suelos de origen basáltico en la zona sureste del país, la pérdida mínima promedio estimada es de 30 t/ha/año.

EROSION POTENCIAL

La erosión potencial es una estimación de la erosión bajo condiciones hipotéticas de manejo y uso de las tierras. No se dispone de datos de erosión potencial para todo el país, a excepción de algunas investigaciones puntuales. El "Proyecto de Planificación de Manejo de los Recursos Naturales" (GTZ/GT-MAG), ha implementado un sistema de información geográfica en el año 1990. Dicho proyecto ha realizado un cálculo estimativo de la erosión potencial en una zona de 567 ha en la zona sur del país, utilizando el modelo de la Ecuación Universal de la Pérdida de Suelo (USLE) considerando cuatro grupos de cultivos cuyos resultados se expresan en el cuadro 2.

CUADRO 2

Clasificación de erosión potencial por por bajo uso en Altovera, Paraguay (expresado en ha)

Cultivos	Erosión tolerable	Erosión moderada	Erosión Severa	Erosión muy `severa	Total area
Bosque Nativo	207,90	49,30	239,50	70,40	567,1
Bosque Implantado	0,20	76,50	180,60	309,80	567,1
Pastura con manejo	0,20	76,50	131,30	359,10	567,1
Pastura con cob. e/árboles	0,00	40,80	167,20	359,10	857,1
Frutales sin cob. e/árboles	0,00	0,20	76,50	490,40	567,1
Maíz siembra directa	0,00	0,00	40,80	526,30	567,1
Pastura sin manejo	0,00	0,20	76,50	490,40	567,1

Algodón	0,00	0,00	0,20	566 , 90	567,1
---------	------	------	------	----------	-------

EROSION Y PERDIDA DE NUTRIENTES DEL SUELO

Una buena aproximación a la pérdida de nutrientes y otras características del suelo beneficiosas para el desarrollo vegetal está dada por los volúmenes físicos del suelo perdidos debido a la erosión. La valoración de dichas pérdidas, si bien no constituye una visión completa del fenómeno erosivo, es una buena aproximación para la cuantificación económica del proceso erosivo a nivel regional.

CUADRO 3

Estimación del valor económico de los principales nutrientes perdidos por efecto de la erosión*

	Nivel de disponibilidad en el suelo	Kgs equivalentes por ton. de suelo	Valor económico de la pérdida anual por ha (US\$)**
Materia orgánica	3%	0,18 de N***	3,79
Fósforo	3 ppm	0,01 de P ₂ O ₅	0,15
Potasio	140 ppm	0,16 de K ₂ O	2,70
Calcio	1 200 ppm	3,00 de CaCO ₃	3,09
Total			9,77

* No considera pérdidas de fertilizantes aplicados ni deposición de material en tierras más bajas.

** Pérdida de suelo estimada: 30 t/ha/año.

*** Asume un horizonte de 10 años para el cálculo del N factual).

Fuente: Soler A., 1991. Banco Mundial.

Un estudio aproximado realizado en la zona de los Departamentos del Alto Paraná y Norte de Itapúa al Sureste del país, mostró que las pérdidas de Materia Orgánica, Fósforo, Potasio y Calcio alcanzaron valores significativos (cuadro 3). En el mismo no fue considerada la pérdida de carbono ni de microelementos.

La metodología para la obtención de dichos valores fue a través de la estimación de la tasa promedio de pérdidas de suelo para las diferentes clases de suelos por tipo de pendiente y manejo, con posterior cálculo de pérdida de nutrientes asociadas al volumen de suelo perdido.

Luego se procedió al cálculo y valoración del equivalente en fertilizantes de los nutrientes perdidos y la estimación del área cubierta por cada combinación de clase por

tipo de pendiente y tipo de manejo. Por último se estimó el monto global de la pérdida. Para el cálculo fue utilizado el volumen de pérdida de suelo de 30 t/ha/año, contenidos promedios actuales de nutrientes 3 ppm de Fósforo, 140 ppm de Potasio, 1 200 ppm de Calcio y 3% de Materia Orgánica. Los fertilizantes considerados y precios vigentes de los mismos se tomaron en función al período agrícola 1989/90.

De considerar el área del suelo cubierta por la clase II que abarca aproximadamente 1,25 millones de hectáreas del área de estudio, se llega a un valor estimado de pérdidas anuales de 12,2 millones de dólares americanos.

En las regiones de suelos de origen sedimentario no se cuenta con estudios relacionados con el tema. Se destaca que en esas áreas las pérdidas de nutrientes se deben a la erosión hídrica y lixiviación.

FACTORES QUE CONDUCEN AL DETERIORO DEL SUELO

Según Kohler (1992), en el Paraguay se identifican tres factores claves que conducen al deterioro de los suelos:

- a. Asentamiento en regiones no aptas para la agricultura y/o ganadería.
- b. Aplicación de tecnologías no adecuadas de manejo de los recursos naturales.
- c. Cambios rápidos del contexto macro económico.

En la década del 60, el estado estuvo presionado en la búsqueda de soluciones a los reclamos sociales, como consecuencia de un creciente empobrecimiento de los agricultores que ocupaban principalmente la Región Central del país (Departamento de la Cordillera, Central, Paraguari, Guaira y Caazapá). La mitad de la población del Paraguay ocupaba solamente el 7,2% de la superficie del país para la agricultura.

A mediados de 1965 se dio inicio a la expansión masiva de la frontera agrícola hacia el Este, incorporando los Departamentos de Amambay, Canindeyú, Alto Paraná, Caaguazú e Itapúa, a cultivos de soya, trigo y algodón. No se optó por la intensificación y cambio del sistema productivo, sino por la expansión horizontal de las actividades agrícolas, empezando las grandes colonizaciones hacia los Departamentos mencionados. No se realizaron cambios en la estructura de la tenencia de la tierra, ni en los sistemas productivos ni en los métodos de producción.

La evolución hacia un uso destructivo del suelo por parte de los campesinos en condiciones de escasos recursos ocurrió cuando intentan adaptar la calidad y cantidad de la producción agropecuaria a los nuevos requerimientos, sin tener la capacidad suficiente de readaptar en corto tiempo sus sistemas productivos y métodos de producción. La degradación de los suelos en ciertas regiones llega a extremos que el trabajo de los productores sólo les permite obtener el mínimo para garantizar la sobrevivencia de la mano de obra misma. En estas condiciones implementar medidas de protección de suelos que requieren mano de obra se torna difícil. Familias campesinas con menos de 10 ha ya no tienen posibilidades de invertir en conservación de suelos, pues utilizan todos sus recursos de capital, mano de obra y tierra para sobrevivir, como ocurre en Altovera, Departamento de Itapua, en el sur del país.

Adaptar los sistemas productivos totalmente a las nuevas condiciones requiere de tiempo. Hasta lograr este nuevo equilibrio la relación de la sociedad y la naturaleza se caracteriza por el conflicto entre la necesidad de un uso ecológicamente apropiado del suelo y la cantidad de producción de bienes que requiere la población para su sobrevivencia.

Durante este período de readaptación de las tecnologías de producción y sistemas agropecuarios, ocurren grandes destrucciones de los recursos naturales como es común tanto en los asentamientos de la década del 60, como en los actuales asentamientos en etapa de ejecución.

La tasa anual de crecimiento del total de tierras explotadas agropecuariamente entre 1956 y 1981 es de 1,1%, mientras que la tasa para cultivos anuales es de 4,2% y para las tierras en descanso es de 4,8%. O sea en términos relativos las tierras en descanso por agotamiento (cocuere y piquetes) aumentaron más rápidamente.

De los aspectos que afectan al proceso de erosión en las áreas agropecuarias del país se pueden citar, entre otros:

- El sistema de parcelamiento de las propiedades a ser distribuidas a los asentados, sin una planificación adecuada de los recursos naturales existentes.
- Falta de un apoyo técnico adecuado a los productores en su etapa de readaptación en las nuevas áreas habilitadas.
- La mayor parte de la producción agrícola generadora de ingreso del país se orienta a la demanda de los mercados internacionales, tales como los cultivos anuales (saya, algodón) que dejan los suelos expuestos a la erosión.
- Intensificación de la mecanización agrícola en ciertas regiones del país que ocasiona cambios en las características físicas de los suelos como la compactación, traducidos en la menor infiltración de las aguas de lluvia y menor capacidad de retención de agua disponible para las plantas.
- Insuficiente información científica local sobre manejo, conservación y recuperación de suelos.
- Falta de mayor voluntad política y asignación presupuestaria dirigidas al tratamiento del problema de la degradación de los suelos.

SUGERENCIAS

- Considerando los efectos de la erosión existente en el país evidente la necesidad de implementar el Programa Nacional de Manejo y Conservación de Suelos, que conduzca a un ordenamiento técnico-científico y territorial, que permita hacer frente a los procesos erosivos. Los esfuerzos y estudios para la determinación y cuantificación de la erosión y sus consecuencias contribuirán para influir en las decisiones políticas que favorezcan la toma e implementación de medidas que retarden, recuperen o prevengan la degradación de los suelos.
- También es necesaria la implementación inmediata de prácticas básicas de prevención y control de la erosión, como la labranza en cunas de nivel, aumento de la cobertura de los suelos y aumento del contenido de materia orgánica.
- Incorporar la conservación del suelo como punto básico e inicial de acción de asistencia técnica y crediticia, para minimizar el tiempo de asimilación de las técnicas conservacionistas de producción.

BIBLIOGRAFIA

IIDMA, STP y AID. 1985. Perfil Ambiental del Paraguay. CROMOS, Asunción, Paraguay, 173 p.

ISRIC y UNEP. 1990. World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation (GLASOD). With explanatory note, 2d. rev. ed. by Oldeman, L.R., Hakkeling, R.T.A. y Sombroek, W.G. 27 p. ISRIC, Wageningen y UNEP, Nairobi.

Kohler, A. 1992. Erosión, Conservación y su contexto socio-económico, el caso Paraguayo-. MAGGTZ. Proyecto de Planificación de Manejo de los Recursos Naturales. Hacia una Política de Uso de la Tierra el Paraguay. Asunción, ICONO SRL, Serie 3, p 75-92.

Soler, A. 1991. Aspectos económicos del proceso de erosión de suelos en la zona de Alto Paraná y Norte de Itapúa - Paraguay. Banco Mundial, 23 p.