

Documento de Trabajo N° 88

**Respuesta de los agricultores a la
degradación del suelo en áreas de
colonización agrícola.**

Mariecke van der Glas

BASE Investigaciones Sociales
Asunción, Paraguay
Enero, 1997



investigaciones sociales

Ayolas 807 esq. Humaitá - Casilla de Correo 2917 - Asunción, Paraguay
Tel: (595 21) 451 217 - Fax: (595 21) 498 306 - baseis@baseis.org.py

Contenido

Presentación	3
1. Introducción.....	4
2. Acercamiento y conceptos.....	5
3. Metodología del trabajo de campo.....	7
4. Características físicas de las áreas de estudio.....	8
5. El desarrollo agrícola desde la colonización.....	9
6. El uso de la tierra en Toledo y Minga Porá.....	11
7. Uso de la tierra y degradación del suelo.....	15
7.1 Degradación del suelo.....	15
7.2 Degradación del suelo y sistemas de labranza.....	16
7.3 Los motivos de los agricultores para la elección del sistema de labranza.....	17
7.4 Los motivos de los agricultores para la elección de cultivos.....	19
8. Discusión y conclusiones.....	21
Bibliografía.....	24

Presentación

Este documento es el resultado de un estudio realizado por la autora durante el período 1993-1997 en la Facultad de Ciencias Geográficas de la Universidad Utrecht (Holanda). El trabajo de campo en 1994 y 1995 se realizó en Paraguay y Brasil. El estudio ha sido financiado por la Facultad de Ciencias Geográficas de la Universidad Utrecht y la Fundación NWO/WOTRO en Holanda.

El tema central es la relación existente entre el agricultor y su fuente de trabajo: la tierra. Cómo la cuida, cómo decide qué cultivar en ella, qué sistema de labranza utiliza, cuáles son las diferencias y cuáles las semejanzas entre métodos de cultivos de colonos paraguayos y brasileños, así como los problemas vinculados a la erosión del suelo y la percepción que de ella tienen los agricultores.

Este trabajo ya ha sido publicado en inglés por el Departamento de Geografía de los Países en Desarrollo de la Facultad de Ciencias Geográficas, en la serie “Geographical Studies of Development and Resource Use” (GSDR) en su número 1 del año 1996.

A fin de que trabajos de esta naturaleza, que son de gran utilidad tanto para académicos que estudian el desarrollo rural en el país como para profesionales interesados, estudiantes y personas vinculadas al sistema de toma de decisiones, puedan ser conocidos y leídos en el Paraguay, BASE-IS tomó la iniciativa de solicitar a la autora la autorización para traducirlo y publicarlo bajo la forma de Documento de Trabajo, solicitud a la cual la Lic. van der Glas accedió amablemente.

1. Introducción

Desde los años 50 Sud América ha sido colonizada en forma masiva para propósitos agrícolas, lo cual implicó la limpieza de grandes áreas con vegetación primaria. La colonización agrícola dio a los agricultores¹ la tierra que necesitaban para vivir, pero un aspecto negativo es que frecuentemente condujo a la degradación del suelo. La degradación del suelo daña la base de recursos de las fincas de los agricultores, lo cual es de particular interés en los países en desarrollo donde la situación económica ya plantea dificultades para muchos.

Aunque la colonización agrícola y la degradación del suelo ocurren tanto en las zonas tropical y subtropical de Sud América, la mayoría de los estudios están centrados en las zonas tropicales, especialmente la Amazonia. Esta es la razón por la que este estudio está orientado a la Sud América *subtropical*. Las complejas y multifacéticas relaciones entre el uso de la tierra² y la degradación del suelo son estudiadas en este análisis desde la perspectiva ‘humana’. Sin embargo, se dará también atención a los aspectos físicos de la degradación del suelo, ya que es imposible entender esta relación sin tener un conocimiento de las causas y efectos físicos de la degradación del suelo.

La relación entre el agricultor y la tierra es central en este trabajo. Se da especial atención a la cuestión de si los agricultores toman en cuenta la degradación del suelo cuando deciden qué tipo de cultivo implantar y qué sistema de labranza utilizar.

Hay una llamativa diferencia entre los agricultores en la manera como encaran el problema de la degradación del suelo, aún cuando vivan en la misma área. Algunos mejoran, mientras otros dañan aún mas las cualidades productivas del suelo. Con esto en mente, formulé dos preguntas centrales a ser respondidas en este trabajo. La primera es ‘Qué formas de degradación del suelo surgen del uso de la tierra en el este del Paraguay y en el sur del Brasil?’ y la segunda es ‘Cuáles son las respuestas de los agricultores a la degradación del suelo?’. Los datos de campo tomados en dos zonas de colonización agraria ilustran el tipo de degradación del suelo y las correspondientes respuestas de los agricultores.

1 Me refiero al agricultor también como un colono (esto es, el agricultor como colonizador de una nueva área) y como tomador de decisiones (esto es, como una persona que decide sobre el uso que va a darle a la tierra). Es más, me refiero al agricultor como *el*. Hago esto porque en la mayoría de los casos el que toma las decisiones en la finca es el hombre de la familia. También ayuda a la lectura. No es hecho de ninguna manera para subestimar la contribución de las mujeres en las fincas campesinas. Ellas generalmente hacen todo el trabajo de la casa, gran parte del trabajo en el predio hogareño (cuidado de animales y trabajos de huerta) y una pequeña parte del trabajo en la chacra. En ninguna de las fincas entrevistadas donde estaba presente un hombre adulto, una mujer era la principal tomadora de decisiones, aunque en la mayoría de los casos las decisiones eran tomadas conjuntamente. Solo 7% de los hogares tenían jefatura femenina.

2 En este trabajo “uso de la tierra” incluye todas las prácticas agrícolas incluyendo el manejo del suelo.

2. Acercamiento y conceptos

La forma que irá a tomar una (nueva) zona agrícola depende en gran medida de las decisiones que toman los agricultores sobre el uso de la tierra. Por eso el sujeto del presente estudio es la relación entre el hombre y la tierra, expresada en el uso de la tierra, en áreas de colonización agraria. Para este análisis, el concepto de uso de la tierra ha sido reducido a dos elementos importantes, a saber, patrones de cultivo y sistemas de labranza. Un gran número de factores influyen la decisión de los agricultores y los resultantes patrones de uso de la tierra en estas áreas. Estudiar las decisiones sobre el uso de la tierra implica atender diferentes niveles de análisis: desde el nivel individual (el agricultor), hasta el de la sociedad como un todo (el ambiente en su sentido más amplio). El acercamiento utilizado en este trabajo está orientado al actor; el agricultor es ubicado dentro del ambiente con el cual interactúa.

Dentro de su ambiente el agricultor es visto como un activo tomador de decisiones con limitada libertad de elección, dependiendo de los recursos disponibles y de las posibilidades y restricciones estructurales. En otras palabras, el agricultor tiene que tomar en cuenta varios factores que juntos conforman su ambiente de decisión (Jungerius et al. 1986). El Gráfico 1, que puede ser aplicado a todos los niveles de análisis ³ sitúa la relación entre el agricultor ('hombre' en el Gráfico) y la tierra en el contexto del ambiente. El nivel de análisis utilizado en este trabajo es el del agricultor y la finca agrícola. Los factores de nivel superior (factores externos) que influyen el uso de la tierra son identificados cuando son relevantes pero no analizados en profundidad.

Las relaciones en el Gráfico son cíclicas: el uso de la tierra influye en la decisión sobre el uso de la tierra en el próximo ciclo agrícola. O, reformulado en la terminología anterior: el agricultor interactúa con su ambiente. Los cambios en los rendimientos, en los ingresos o las cualidades del suelo pueden ser razones para que el agricultor ajuste la estrategia utilizada de uso de la tierra. Mas allá del hecho de que cada ciclo agrícola resulte en un aumento o disminución de los recursos tangibles (dinero, producción) a ser utilizados en el próximo ciclo, también es cierto que los agricultores basamentan su actual estrategia de uso de la tierra en la experiencia previa (que es un recurso no tangible). De este modo se da un efecto de aprendizaje acumulado. Hay un acceso diferencial a los recursos; los agricultores difieren en su acceso a la tierra y al dinero y también difieren en relación a la tradición, la cultura y la pertenencia a grupos étnicos o socioeconómicos. Estas diferencias también hacen aparecer una variedad de estrategias de uso del suelo dentro del mismo ambiente.

El Gráfico 1 se aplica a cualquier área agrícola. Las consideraciones específicas para áreas de colonización son que la calidad de la tierra generalmente cambia más rápidamente en éstas que en áreas agrícolas más antiguas, y que los factores externos de orden político-socio-económico son de ordinario menos estables que en áreas más antiguas. En resumen, la situación es generalmente más dinámica en las áreas de colonización comparadas con áreas antiguas. Esto nos sugiere tres hipótesis que son usadas como directrices en este trabajo: que el uso de la tierra cambia durante el proceso de colonización; que los diferentes tipos de uso del suelo se relacionan con diferentes formas de degradación del suelo; y que las respuestas de los agricultores a la

³ 'Hombre' por ejemplo, vale tanto para un agricultor individual como para una comunidad o incluso una nación de usufructuadores de tierra.

degradación del suelo se relacionan al acceso a recursos y a la posición estructural dentro del ambiente.

3. Metodología del trabajo de campo

Una de las mejores maneras de estudiar la colonización agrícola y la degradación del suelo es usar un acercamiento longitudinal. Esto implica recoger datos durante varios años sobre la degradación del suelo y las respuestas de los agricultores a la degradación del suelo en un área de colonización agrícola (cf. Browder 1995). En este trabajo el su del acercamiento longitudinal no fue posible dados los limitados recursos disponibles. Para ahorrar tiempo y dinero, usé un acercamiento trans-seccional, comparando dos áreas que diferían en cuanto a la fase de la colonización. Dado que el supuesto es que el contexto nacional es un determinante importante en las decisiones sobre el uso de la tierra, las áreas están localizadas en dos países diferentes.

La comparación entre las áreas suministra información acerca de dos aspectos principales del uso de la tierra y la colonización agrícola. El primero es el efecto del tiempo en la colonización agrícola y uso del suelo, en el sentido de que cuanto más tiempo hace que se usa la tierra más ha cambiado el suelo y por más tiempo los agricultores han debido adaptar sus prácticas agrícolas al ‘nuevo’ ambiente. El segundo aspecto se refiere a la influencia del contexto nacional (político socio económico) en cuanto al uso de la tierra, en particular la influencia que tienen los respectivos gobiernos. Las áreas de estudio fueron seleccionadas cuidadosamente para minimizar las variaciones del ambiente natural, uso de la tierra y otros, de manera a poder comparar los desarrollos en ambas áreas. Se presentaron posibilidades de hacer un buen trabajo en Paraná (Brasil) y en el este del Paraguay (ver el mapa). Ambas áreas tenían problemas de degradación del suelo, estaban predominantemente en uso como tierra arable, y tenían una distribución comparable de tamaño de fincas.

Una parte de la recolección de datos socioeconómicos fue hecha con un cuestionario. Tomé una muestra al azar de 112 fincas agrícolas y recogí datos socioeconómicos sobre el agricultor, la familia del agricultor y la situación agrícola. En cada finca al agricultor se le pidió que indique cuál consideraba él que era el terreno que estaba en peores condiciones, cualquiera sea lo que eso significaba para él⁴. Estos terrenos fueron examinados con más detenimiento recogiendo datos físicos sobre las condiciones del suelo e información precisa sobre el uso de la tierra y prácticas de conservación del suelo. El terreno del agricultor es así el lugar donde se ‘encuentran’ los datos físicos y los socioeconómicos.

4 Muchos agricultores tuvieron dificultad para indicar el ‘peor’ terreno, lo cual confirma el hecho de que el ambiente físico es relativamente homogéneo.

4. Características físicas de las áreas de estudio

Las áreas de estudio a ambos lados de la frontera paraguayo-brasileña están ubicadas aproximadamente a 120 km. una de otra y tienen la mayoría de sus características físicas en común. El perfil es suavemente ondulado, con pendientes más agudas en las proximidades de los ríos. La pendiente promedio es de un 6% y casi nunca supera el 12% (Muller 1974). El clima (Cfa en el sistema Köppen) es subtropical húmedo, con veranos húmedos y calurosos e inviernos frescos. Pueden darse heladas nocturnas entre Junio y Septiembre, y la temperatura media anual es de 23° C. La precipitación es de unos 1700 mm por año, con picos cerca del río Paraná de unos 2000 mm al año. La mayoría de las precipitaciones se dan como tormentas de lluvia y caen en los meses más cálidos, entre Octubre y Marzo, pero todavía están relativamente bien distribuidas a través de todo el año.

La vegetación natural es alta, densa, de hojas anchas, en parte es un bosque siempre verde, con especies de madera de valor comercial, que normalmente crece en suelos agrícolamente ricos. En los bosques pueden encontrarse espacios abiertos de pasturas asociadas con suelos llanos y pedregales.

Los suelos lateríticos rojo-marrones se desarrollaron sobre basalto y están considerados entre los más profundos del mismo. Tienen una textura arcillosa tirando a barrosa y razonablemente buenas propiedades para la agricultura (Gerritsen 1991). El drenaje es bueno pero a veces lento. La capacidad de retención de agua es adecuada y la fertilidad varía entre razonable y adecuada (Vera y Aragón, 1990). A pesar de las relativamente pobres propiedades químicas, los suelos son adecuados para el cultivo de rubros de renta como el algodón y la soja o para su uso como pasturas.

5. El desarrollo agrícola desde la colonización

El área de estudio en Brasil es parte de la municipalidad de Toledo y fue colonizada desde los 40 en adelante por una compañía privada de colonización. Los migrantes vinieron del sur del Brasil y era de origen principalmente italiano y alemán. Una segunda corriente migratorio llegó entre 1950 y 1960 de los estados del norte y se encontró con la otra corriente en el Oeste de Paraná (Muller 1974, Karp 1987). La colonización alcanzó su pico entre 1960 y 1970 (Foweraker 1981, Haman de Figueiredo 1993), pero disminuyó considerablemente después de 1975. Una gran parte de la población rural incluso migró a las ciudades y a nuevas áreas de colonización.

La mayoría de las fincas medía 24.2 hectáreas (10 *alqueires paulistas*) que era el tamaño original de los lotes de la colonización, pero desde 1975 el proceso de concentración de la tierra condujo a una distribución más acentuada de la tierra. Aunque en 1985, el año del más reciente censo agrícola, aproximadamente el 5 % de los agricultores poseían más del 40 % de la tierra, lo cual para los estándares brasileños la distribución era todavía buena (IBGE 1985).

A través de la mecanización que empezó hacia 1975, la agricultura sufrió considerables cambios. Los rubros comerciales de la soja y el trigo se volvieron los cultivos dominantes, la mayor parte de los cuales es comercializado por vía de la red de cooperativas agrícolas y comercializadores privados de granos. El cultivo se ha vuelto casi completamente mecanizado y el uso de insumos externos tales como fertilizantes y herbicidas se ha extendido.

El área de estudio en Paraguay está ubicada en el distrito de Minga Porá, departamento de Alto Paraná. El este del Paraguay ha sido un área de colonización agrícola desde 1960 en adelante, pero la colonización en la mayor parte del distrito de Minga Porá empezó después de 1980. Empezó parcialmente con ocupaciones ilegales de tierra por parte de campesinos paraguayos sin tierra, y en parte con el esquema de colonización privada de los inmigrantes brasileños (Fogel 1990).

Los colonos en el este del Paraguay se dividen en dos grupos de acuerdo a la zona de origen. Un grupo viene de los departamentos centrales del Paraguay. Muchos de ellos fueron estimulados por el gobierno paraguayo a migrar a la frontera, pero la mayoría de ellos tomó por su cuenta la iniciativa y ocuparon las tierras a menudo con muy limitados recursos. El otro grupo está constituido por inmigrantes brasileños que vinieron del Sur del Brasil. Como muchos de ellos cruzaron la frontera sin registro oficial, es difícil afirmar un número exacto. Kleinpenning estimó su número en aproximadamente 200.000 en las áreas fronterizas del Paraguay (1990).

La población campesina en el distrito de Minga Porá también está constituida por estos dos grupos: Paraguayos y Brasileños que viven espacialmente bien separados. Los lotes y fincas, titulación de la tierra y origen/nacionalidad de los colonos difiere entre estos dos sectores. Los dos sectores que estaban originalmente poblados por paraguayos están ahora siendo gradualmente ocupados por brasileños. Los lotes agrícolas son rectangulares y miden 100 x 100 metros (10 has.) Los otros dos sectores están poblados por brasileños y los lotes son mayores. Aunque el proceso de concentración de la propiedad de la tierra se está intensificando en Minga Porá, hay todavía un gran número de fincas pequeñas. Los brasileños en Minga Porá practican generalmente una forma más moderna de agricultura que los paraguayos. Los comerciantes

privados tanto grandes como pequeños, dominan el mercado agrícola en Minga Porá.

6. El uso de la tierra en Toledo y Minga Porá

Como se mencionó antes, la discusión se concentra en los elementos más importantes del uso de la tierra, elección de cultivos y sistemas de labranza, dejando fuera otros aspectos, tales como las medidas de conservación mecánica del suelo y la aplicación de fertilizantes.

Para el análisis de la *elección de cultivo* se considera sólo a los cultivos de verano, ya que el verano es el período productivo más importante del año. En invierno se realizan otros cultivos menos importantes tales como trigo, avena y cultivos de cobertura, principalmente por brasileños, tanto en Toledo como en Minga Porá. Los paraguayos usan ordinariamente un período de barbecho durante el invierno. Los patrones de cultivo en verano en Minga Porá y Toledo son en buena medida similares (ver Gráfico 3). En verano, la mayor parte de las fincas se usa para el cultivo de soja (70% en Toledo y 57% en Minga Porá). En Minga Porá el cultivo del algodón, mezclado con cultivos de autoconsumo y el uso del barbecho es más importante que en Toledo. La mayoría de los agricultores que realizan estos cultivos o aplican barbecho son paraguayos. Ellos normalmente tienen fincas pequeñas, familias grandes y poco capital lo cual considerado en conjunto facilita la elección de estrategias de uso de la tierra trabajo-intensivas (algodón) o capital-extensivas (mezcla de cultivos de autoconsumo y barbecho).

Coincidentemente, la parte de selva virgen en ambas áreas es similar, la explicación es que en el estado de Paraná la ley prohíbe el corte de la selva virgen⁵, un claro ejemplo de la influencia de factores externos sobre el uso de la tierra (cf. Gráfico 1). Minga Porá ha sido colonizada más recientemente, lo cual significa que ha habido menos tiempo para deforestar toda el área. Escasas superficies de monte se encuentran todavía en las pequeñas fincas, una consecuencia de la falta de fuerza de trabajo (un factor interno a la finca).

El tamaño promedio de los campos en Toledo es mayor que en Minga Porá. El tamaño de los lotes es importante para el costo-efectividad de la inversión en maquinarias, cuya disponibilidad tiene una gran influencia en la elección de cultivos. Por ejemplo, el cultivo del algodón es ordinariamente hecho en forma manual, mientras que la soja es sólo rentable cuando se la cultiva mecánicamente.

Hay una gran variabilidad en los *sistemas de labranza* en las áreas estudiadas, distinguibles por las maquinarias y herramientas utilizadas. Empezaré con una breve exposición del sistema de labranza más común en las áreas, siguiendo la división ordinaria que se hace en la literatura sobre el tema. En este análisis se tomarán en cuenta tanto los sistemas de labranza de invierno y verano.

La labranza tradicional se hace con herramientas manuales o de tracción animal y causa

⁵ La razón por la cual Toledo tiene aún más selva virgen que los municipios que lo rodean en el oeste de Paraná no me son totalmente claros. Una posibilidad es que la colonización agrícola en Toledo empezó con agricultores relativamente pequeños -en contraste con algunos otros municipios- que sólo pudieron cortar los árboles gradualmente. En el momento que ellos estaban listos para clarear las últimas partes (durante los 70s) se encontraron con la legislación que les prohibía cortar bosques primarios. Aunque en la práctica la legislación brasileña no siempre se hace cumplir, la ley de protección de bosques ciertamente ayudó a mantener los últimos, pequeños pedazos de bosques en el área. Algunos informantes en Toledo dijeron que los agricultores consideraban al bosque importante por razones ambientales y que esta es la razón por la que dejaron intacta una parte de los mismos. Sin embargo, la actitud hacia sus tierras muestra otra cosa. Con pocas excepciones, la mayoría de los agricultores dejaron en claro que ellos consideran su tierra demasiado valiosa 'como para dejarla como selva virgen'.

relativamente pocas perturbaciones a la superficie del suelo. Normalmente la maleza es sacada con la foiza o el machete, o vuelta a poner en el suelo con la azada o con un pequeño arado tirado por caballos o bueyes. La plantación, el control de maleza y la cosecha se hace casi toda a mano. Los implementos llegan hasta 10-15 cmts. dentro del suelo.

La labranza convencional es un sistema de labranza intensivo hecho con tractor, arado y rastra. El suelo es más afectado con este sistema porque los implementos alcanzan 10-25 cmts. dentro del suelo y lo remueven completamente de manera a desmalezar y aflojar la superficie para poder cultivar. El control de plagas y malezas durante el período de crecimiento, así como la cosecha se hace normalmente en forma mecanizada, sólo excepcionalmente estas operaciones son hechas a mano.

Una labranza mínima es hecha con tractor y cultivador -también llamado *chisel plough*- o con un tractor y subsolador, a nivel local lo llaman *pé de pato* (pie de pato). Los implementos tienen de 3 a 6 cuchillas que penetran profundo en el suelo (20-35 cmts.), mientras deja una gran parte de la superficie y la cobertura del suelo intactas. Bajo la superficie el implemento rompe la tierra lo que facilita el desarrollo de la raíz y la filtración del agua. Otras actividades, como el control de malezas y plagas, se realizan como en la labranza tradicional.

El cultivo sin labranza⁶ puede hacerse tanto a mano o mecanizadamente e implica plantar o sembrar sin perturbar el suelo (Morgan 1995). La siembra directa manual se ha encontrado muy raramente en las áreas estudiadas. La siembra directa implica el mantenimiento de la superficie del suelo cubierta con cultivos, residuos de cultivos o malezas (rastrajo) y la plantación directamente en un suelo no labrado con la menor perturbación posible del mismo (Wall & Causarano 1994). Antes de sembrar, el suelo es normalmente tratado con un desecador para secar las malezas y los cultivos que aún permanecen en él. Después el nuevo cultivo es sembrado con una cultivadora que solo hace un surco angosto y poco profundo para las semillas.

El barbecho (en esta área) implica no usar la tierra durante el invierno y a veces por un periodo más largo. Se supone que le da al suelo tiempo para recuperarse (los agricultores a menudo hablan de 'darle un descanso al suelo') y está motivado por el deseo de evitar el riesgo de un fracaso de la cosecha o la falta de dinero para cultivar. Es también una cuestión de tradición.

Por último, la labranza tradicional-convencional implica alternar labranza tradicional con convencional. Los agricultores apelan a menudo a esto para ahorros financieros y de fuerza de trabajo. La labranza mínima convencional implica alternar labranza convencional con lo mínimo, hecha periódicamente para aumentar la infiltración del agua en el suelo.

El cuadro de abajo contiene los datos para dos años presentando los métodos de labranza aplicados por los agricultores en las dos áreas durante los últimos dos años, e ilustra un cambio en el sistema de labranza.

⁶ El cultivo sin labranza es conocida también como labranza cero, o siembra directa, plantío directo, (Wall & Causarano 1994).

Cuadro 1. Sistemas de labranza en Toledo y Minga Porá, 1993/94-1994/95 (en %)

	Toledo, Oeste de Paraná (n=52)		Minga Porá, Este del Paraguay (n=65)	
	1993-1994	1994-1995	1993-1994	1994-1995
Labranza tradicional	0	0	24	17
Labr. tradicional-convencional	0	0	5	10
Labranza convencional	29	16	17	26
Labranza mínima convencional	19	7	5	6
Labranza mínima	2	2	0	0
Siembra directa	40	55	0	4
Barbecho	7	10	45	37
Sin datos	3	0	4	0

Fuente: Trabajo de Campo 1995

Aunque la mayoría de los agricultores en ambas áreas cultivan mecanizadamente, existen considerables diferencias en los sistemas de labranza. En Toledo todos los agricultores cultivan mecanizadamente⁷, mientras que en Minga Porá 17% de los agricultores todavía usan el tradicional sistema con herramientas manuales o de tracción animal. El resto de los agricultores en Minga Porá, que son principalmente brasileños, aplican labranza convencional, con sólo algunas excepciones.

Los sistemas de labranza en ambas áreas están cambiando rápidamente. En Toledo muchos agricultores se pasaron del prevaeciente sistema de labranza convencional a la siembra directa desde hace uno a tres años. En Minga Porá el sistema tradicional está siendo reemplazado por sistemas mecanizados. Los agricultores “tradicionales” son originalmente paraguayos quienes a menudo dejan que los brasileños labren sus tierras, ya que estos últimos tienen (acceso a) tractores e implementos. Los agricultores brasileños en el Paraguay en su mayoría empezaron con labranza convencional y todavía la usan. En sólo unos pocos casos se hizo el paso a labranza mínima o siembra directa. Técnicamente el cambio de labranza convencional a siembra directa sólo puede ser hecho algunos años después de haberse usado la tierra ya que los implementos necesitan un campo limpio de raíces de árboles.

Cuando los agricultores cambian de un sistema a otro, tienen varios obstáculos que superar. El más importante es el dinero para la inversión en nuevos implementos y un tractor más potente. En las áreas de colonización agrícola las maquinarias e implementos no están (todavía) disponibles o existen sólo en pequeñas cantidades. En consecuencia es difícil comprar o alquilar el equipamiento necesario. Otro obstáculo para el cambio es que implica subir un peldaño más en la escalera tecnológica, lo cual ordinariamente requiere nuevos conocimientos. Sin embargo, hay también retornos en el cambio a otro sistema: éstos se relacionan a ahorros en tiempo y trabajo, rendimientos agrícolas más altos o menor degradación del suelo. Para superar la falta de recursos financieros para hacer las inversiones necesarias, algunos agricultores alquilan un tractor con un operador que les labra la tierra. La ventaja es que no necesita hacerse una gran inversión, pero la desventaja es que pone al agricultor en situación de dependencia de otros. Este es un problema en particular en la alta temporada cuando muchos agricultores dependen de pocas máquinas. Los

⁷ Aunque en este trabajo mencioné varios tipos de agricultores en Toledo según su origen, no hay diferencias importantes en la utilización de sistemas de labranza o elección de cultivos entre ellos. Las diferencias en Minga Porá entre agricultores paraguayos y brasileños sin embargo, son considerables.

agricultores que no pertenecen a los mismos grupos socioeconómicos a los que pertenecen los dueños de las maquinarias, tienen que esperar más para que su tierra sea labrada. A veces los grupos socioeconómicos tienen también una dimensión familiar o étnica: los brasileños dan prioridad a los brasileños, incluso los ‘alemanes’ dan prioridad a los ‘alemanes’ cuando deciden cuál campo labrar primero.

Las diferencias observadas en el Cuadro 1 entre 1993-94 y 1994-95 son consistentes con los cambios ocurridos durante un período más largo de tiempo. Se observa con frecuencia un cambio desde sistemas de labranza tradicional a mecanizados en las áreas de colonización agrícola en la medida en que se traen más máquinas a la nueva área y más agricultores pueden comprarlas. En Toledo este desarrollo estuvo reforzado por la modernización agrícola en los 70s, la cual fue apoyada por programas de crédito y una alta demanda en el mercado mundial (Papma 1992). En contraste, en Minga Porá o, dado el caso, en todo el Paraguay, sólo hay apoyo gubernamental para la mecanización y la modernización en muy pequeña escala.

7. Uso de la tierra y degradación del suelo

7.1 Degradación del suelo

Las formas más comunes de degradación del suelo en esta parte de la cuenca del Paraná son, la erosión, la compactación y los problemas de fertilidad. La forma más visible de la erosión del suelo es la formación de zanjas o cárcavas. En Toledo todavía hay restos de estas grandes zanjas formadas en los límites entre los lotes. Durante los 70s y a comienzos de los 80s estas zanjas fueron causadas por la labranza mecanizada intensiva y podían alcanzar hasta una profundidad de cerca de 10 mts. Aunque la mayoría de las zanjas han sido rellenada (pero aún pueden ser detectadas en fotografías aéreas y en el terreno), otras están todavía expuestas. En Mingá Porá no se han encontrado estas grandes zanjas, la mayor fue de 1 mt. de profundidad y anchura. Hay evidencia de erosión en surcos en campos recientemente labrados en ambas áreas de estudio. Aunque la erosión laminar es menos visible, contribuye en gran medida a la cantidad total de erosión del suelo en ambas áreas.

La compactación del suelo es causada por el uso de maquinaria pesada de la agricultura intensivamente mecanizada. Decece la infiltración de agua, facilitando el flujo de la misma sobre la superficie, erosiona el suelo e impide la penetración de las raíces de las plantas en el suelo.

La disminución en la fertilidad del suelo es causada por la rápida descomposición del contenido de materia orgánica después de la deforestación y por la erosión del suelo. Con el descenso en la fertilidad del suelo, las cifras de producción caen inevitablemente a menos que el agricultor compense las pérdidas de nutrientes usando fertilizante o estiércol.

El Cuadro 2 presenta los problemas de degradación del suelo en los 117 lotes de la muestra. Es de destacar que cerca del 50% de los agricultores dijeron que en sus campos no había degradación del suelo. Describieron al suelo como 'rico', 'lindo', 'fértil' y 'bueno' y a menudo decían que no conocían de un suelo mejor en el mundo que la tierra roja que ellos cultivaban. Por otro lado, la otra mitad de los agricultores sí tenían problemas de degradación del suelo. La principal diferencia es que en Toledo la compactación del suelo era más a menudo problemática, mientras que los agricultores en Mingá Porá se quejaban mas sobre los problemas de fertilidad del suelo. Los problemas de fertilidad se daban bajo dos formas: parte de los campos con un diámetro de 2 a 20 mts. que tenían bajos rendimientos, y zonas mas grandes dentro de las áreas investigadas que eran menos fértiles que otras partes. A estos lugares infértiles se les llamaba 'tierras poco fértiles'. Los agricultores hablaban mucho en términos humanos sobre el suelo, por ejemplo al tratar de explicarme que tenían que administrar una dosis de vitaminas (fertilizantes) al suelo para que se ponga mas fuerte, o dejar descansar al suelo (barbecho) para que se ponga mejor.

Cuadro 2. Degradación del suelo en Toledo y Minga Porá, 1995 (en %)

Formas de degradación del suelo	Toledo, Oeste de Paraná (n=52)	Minga Porá, Este del Paraguay (n=65)
Erosión del suelo	17	12
Compactación del suelo	25	14
Problemas de fertilidad del suelo	2	23
Otros problemas	0	6
Sin degradación	54	43
Sin datos	2	2

Fuente: Trabajo de campo, 1995

7.2 Degradación del suelo y sistemas de labranza

Los problemas de fertilidad del suelo ocurren principalmente en el sistema tradicional ya que muchos agricultores tradicionales no compensan las pérdidas de nutrientes, como se hace habitualmente en otros sistemas de labranza. Los lugares con baja producción, o como dicen los agricultores ‘los lugares con tierra poco fértil’ deben ser fertilizados o tratados con cal para facilitar la absorción de nutrientes (I.A.C, 1993). Los agricultores tradicionales tienen un acceso muy limitado a recursos financieros y a menudo no son capaces de utilizar fertilizantes o cal en sus campos. Sólo para el cultivo del algodón el acceso al crédito les permite fertilizar sus cultivos. En los campos cultivados con rubros de consumo se utilizan fertilizantes muy rara vez. Sólo el barbecho es utilizado para restaurar la fertilidad del suelo.

Los suelos basálticos son relativamente resistentes a la erosión del suelo comparados con suelos de tipos más arenosos. Sin embargo, la erosión del suelo se da bajo ciertas circunstancias. De acuerdo a Derpsch et al. (1988) la principal causa de erosión del suelo en Paraná es el sistema convencional de labranza. La simultaneidad entre preparación del suelo y fuertes tormentas de lluvias en octubre-noviembre aumenta los riesgos de erosión del suelo (un buen ejemplo de la interacción entre un factor interno a la finca y un factor fisiográfico externo). El sistema convencional de labranza no sólo aumenta la erosión del suelo sino que crea también la compactación del suelo (debido al peso de las máquinas) y problemas de fertilidad del suelo (rápida descomposición).

Como se explicó anteriormente, la labranza mínima reduce la erosión y la compactación del suelo en gran medida. Aunque mantiene una gran parte del suelo cubierto, de todos modos lo perturba, razón por la cual la labranza mínima se asocia con la erosión del suelo. Comparado sin embargo, con el sistema convencional los problemas son considerablemente menores, dado el aumento en la tasa de filtración.

Muchos agricultores indicaron que la compactación del suelo es un problema en sus lotes. Esta forma de degradación del suelo está asociada con la labranza convencional y con la siembra directa. La parte superior del suelo se endurece en la siembra directa, especialmente en los primeros dos o tres años, pero esta situación normalmente mejora después del tercer año ⁸. Sin

⁸ La relación entre la siembra directa y la compactación del suelo es muy discutida entre los agricultores y los expertos. Algunos piensan que la siembra directa aumenta la compactación del suelo, mientras otros están convencidos que ayuda a reducir la compactación. La mayoría de los expertos dicen que durante los primeros años que el agricultor usa la siembra directa aumenta la

embargo, la fertilidad del suelo aumenta en este sistema dada la reducida tasa de descomposición de la materia orgánica y la reducida erosión del suelo.

7.3 Los motivos de los agricultores para la elección del sistema de labranza

Por qué los agricultores eligen un sistema de labranza en vez de otro? En el trabajo de campo les pregunté de manera sencilla porqué habían elegido ese método de preparación del suelo. En Toledo, la mayoría de los agricultores indicaron que el principal motivo en la elección del sistema de labranza estaba relacionado con el suelo y al deseo de retener o aumentar las cualidades productivas del mismo. En este grupo la mayoría usaba la siembra directa. La razón principal está relacionada al mejoramiento de las cualidades del suelo ofrecidas por la siembra directa: reduce la erosión del suelo y a largo plazo también la compactación. Muchos agricultores comentaron que los rendimientos con la siembra directa son más altos y menores los riesgos del fracaso de la cosecha, dado el mejoramiento en la humedad del suelo.

Otra razón es que en el Oeste de Paraná la conciencia de los agricultores sobre los problemas del suelo es alta comparada con el Este de Paraguay, dados los problemas de degradación del suelo en el pasado, experimentados tanto por los agricultores como por sus padres, y los subsecuentes programas de conservación del suelo que debieron aplicar. Otro grupo de agricultores en Toledo indicó que su elección de los métodos de preparación del suelo estaba basado en la maquinaria que tenían disponible; estos eran los agricultores aferrados al sistema convencional. Algunos de ellos dijeron que a ellos les gustaría cambiar pero que las inversiones eran demasiado altas para ellos. Otro grupo mencionó razones financieras ⁹ y cinco consideraron el aspecto de ahorro de trabajo de su atracción al sistema. Describieron su método como ‘rápido’ o ‘fácil’ ¹⁰.

En Minga Porá los motivos fueron un poco más variados. La elección del grupo más grande de agricultores estuvo motivada por el factor ahorro de trabajo. Estos eran principalmente agricultores que empleaban sistemas de labranza convencional y comparaban este método con el sistema tradicional que es intensivo en fuerza de trabajo.

Cuadro 3. Motivos para la elección de sistemas de labranza en Toledo y Minga Porá, 1995 (en %)

Motivo	Toledo, Oeste de Paraná (n=52)	Minga Porá, Este del Paraguay (n=65)
Motivos relacionados al suelo	65	23

compactación del suelo en la parte superior del perfil del suelo (0-20 cmts.) (Derpsch et al. 1988, Troeh et al. 1980). Las capas inferiores (20-30 cmts.) se descompactan gradualmente ya que se usan máquinas pesadas menos frecuentemente que en los sistemas convencionales. Posteriormente, también las capas superiores se descompactan dado el efecto de descompactación de las raíces de los cultivos y el creciente contenido de materia orgánica y vida biológica en el suelo. Antes de iniciar la siembra directa es importante descompactar el suelo mecánicamente una vez, por ejemplo, con una arada profunda.

⁹ La siembra directa es más barata en términos de trabajo y combustible y más provechosa en rendimiento. Por otro lado, es mas cara en el uso de herbicidas y requiere grandes inversiones en nueva maquinaria. Es posible que este motivo se superponga con el motivo aludido de ‘maquinaria disponible’ ya que la inversión en nuevas máquinas requiere dinero.

¹⁰ La siembra directa reduce la cantidad de trabajo requerido, especialmente durante el periodo pico de demanda laboral en octubre-noviembre, lo cual convierte el sistema en super atractivo.

Motivo relacionados al suelo	65	23
Disponibilidad de maquinaria	13	15
Razones financieras	12	11
Ahorro de trabajo	10	31
Obstáculos en el terreno	0	6
Otras razones o no aplicable	0	14

Fuente: Trabajo de campo, 1995.

Los agricultores que usaban barbecho lo hacían por los efectos beneficiosos sobre el suelo o por razones financieras: consideraban o demasiado caro para plantar, o porque el retorno de los cultivos de invierno era muy incierto. Esto confirma los hallazgos de Carter et al. (1992). Algunos agricultores veían la labranza convencional como el mejor método para mejorar el suelo. En el espíritu de la colonización de la frontera agrícola, el desmonte y la creación de campos desnudos, pulcramente arados es el sueño del progreso para muchos colonos. El tipo de preparación del suelo que mejor se adapta a esta imagen es el sistema convencional: deja el suelo limpio de malezas y crea un paisaje de campos uniformes con suelos rojo oscuro que yacen completamente desnudos. Muchos colonos comentaban que cuando ellos llegaron al área encontraron lo ‘salvaje’ o un ‘desierto de madera’ que convirtieron en un paisaje más humano y sobre todo, productivo.

Diez por ciento de los agricultores en Minga Porá eligieron el método de labranza porque tenían acceso a determinadas maquinarias agrícolas que estaban disponibles (en su mayor parte para labranza tradicional y convencional). Unos pocos agricultores tradicionales todavía recordaban los troncos o incluso rocas (que son raras en este área) en sus campos, que impedían la labranza mecanizada. Los restos de monte son periódicamente quemados, luego de lo cual los campos pueden ser labrados mecánicamente.

La erosión del suelo ha sido un gran problema en el área de Toledo como resultado de la labranza mecanizada. Quedó claro que la labranza convencional, a menudo practicada cortando la pendiente en combinación con estos suelos basálticos y el clima causaban una severa erosión del suelo, lo cual resultaba en grandes pérdidas de suelo, semillas y fertilizantes. Como respuesta a este problema los servicios de extensión del gobierno, la cooperativa y el municipio iniciaron los programas de conservación de suelos. La legislación ambiental prohibía el corte de las últimas hectáreas de bosque primario y obligó a los agricultores a aplicar la conservación del suelo bajo la forma de curvas de nivel y la construcción de varios tipos de terrazas para reducir la pérdida de suelo. Actualmente el oeste de Paraná está cubierto con estas terrazas. Casi cada agricultor ha adoptado las curvas de nivel y subsiguientemente un gran grupo de ellos también practica otros tipos de medidas de conservación de suelo (tales como la labranza mínima o la siembra directa). Los programas para promover la conservación de suelo han aumentado el conocimiento y la conciencia sobre los peligros de la degradación del suelo. El cambio de sistemas de labranza convencional a labranza mínima o siembra directa en Toledo tiene mucho que ver con los servicios de extensión y asistencia gubernamental a través de EMATER y la cooperativa agrícola local. Es más, las firmas comerciales que venden los insumos utilizados en el sistema de siembra directa también han estado activas en ‘hacer correr la noticia’ de las ventajas de la siembra directa.

Minga Porá ha sido colonizada mucho después y (todavía) no ha experimentado tantos problemas de degradación del suelo como en Toledo. El único programa de conservación de suelo en la zona es el recientemente (desde 1992) iniciado programa de la Itaipú Binacional en colaboración con los municipios de los distritos del área de 'influencia' del Lago de Itaipú. El programa pretende parar la colmatación del embalse y está totalmente orientado a la construcción de terrazas para disminuir la erosión del suelo. Sin embargo, el programa ha alcanzado a muy pocas fincas hasta ahora y los niveles de conocimiento y conciencia sobre la degradación del suelo y la conservación entre los agricultores son consecuentemente bajos, especialmente entre los pequeños agricultores. La cooperativa local compuesta principalmente de agricultores brasileños promueve la siembra directa entre sus miembros, pero esto también está todavía en sus primeras etapas.

7.4 Los motivos de los agricultores para la elección de cultivos

Qué es lo importante para estos agricultores cuando eligen un cultivo? La mayoría de los agricultores tanto en Toledo como en Minga Porá producen soja para el mercado y, en consecuencia, consideran los factores de mercado como los más importantes para elegir el cultivo. Esperan determinados precios, tienen la garantía de poder vender su producción, o basan su elección en las facilidades de crédito o precio relacionadas a ciertos cultivos. En lo que se refiere al cultivo de trigo, maíz o algodón los principales motivos están también relacionados al mercado. En 1994/95 los agricultores reaccionaron fuertemente al atraso en el desembolso de los créditos y a la fijación de los precios: muchos agricultores no plantaron trigo porque hasta muy tarde no fue claro si habrían recursos financieros para su producción. Fue una de las razones por las cuales la producción brasileña de granos en 1995/96 cayó un 8.5% comparada con la de 1994/95 (Folha de Sao Paulo, 23/7/1996). Para 1996/97 se esperaba la situación opuesta, de nuevo, como reacción a la disponibilidad de facilidades de crédito para la producción de trigo. Una parte de los agricultores cultivó para auto-subsistencia, lo cual implica que sus motivos estaban vinculados a preferencias y costumbres de su dieta. El cultivo de mandioca, porotos y maíz es un claro ejemplo.

Algunas veces la elección del cultivo está relacionada a la cantidad de trabajo necesaria en el cultivo. Cuando puede ser hecho mecánicamente, ahorra muchas horas de trabajo agachado en el campo. Esto favorece el cultivo de la soja, trigo, maíz y ponen a la mandioca, al algodón y a la horticultura en desventaja. Este motivo está relacionado, como se explicó más arriba, también al tamaño de la finca.

Los motivos relacionados al suelo no son muy importantes en la elección del cultivo por el momento, pero un número creciente de agricultores consideran importante a la rotación de cultivos. En conexión con esto me refiero al uso intencional de la rotación de cultivos, al uso de abono verde y a cultivos que descompactan el suelo, así se producirá mayor rendimiento en el largo plazo lo cual redundará en mayores ingresos y en consecuencia facilitará el uso sustentable de la tierra. Aunque la elección de cultivos como medio para mejorar el suelo se está volviendo cada vez mas importante, el principal motivo para la elección de los mismos siguen siendo los factores vinculados al mercado.

Cuadro 4. Motivos para la elección de cultivos en Toledo y Minga Porá (en %)

Motivos relacionados al	Toledo (n=52)	Minga Porá (n=65)
Mercado	38	43
Clima	10	8
Trabajo	13	14
Suelo	6	6
Rotación de cultivos	12	0
Autosuficiencia	12	15
Otros factores	9	14

Fuente: Trabajo de campo, 1995

Aunque los agricultores no mencionan con frecuencia los factores climáticos como razón más importante para su elección de cultivo, es claro que el clima influye en la toma de decisiones. La mayoría de los agricultores saben que los riesgos de las heladas es mayor en los valles que en las partes altas, prefiriendo en consecuencia cultivar en tierras altas en invierno. Otro ejemplo claro de adaptación a las circunstancias climáticas es que el café casi desapareció de la zona después de las heladas de 1975 (esto en referencia sólo a Toledo, Minga Porá no se había abierto aún). Los pioneros en Toledo no tenían suficientes conocimientos del clima y se arriesgaron a cultivar café en los primeros años de la colonización, pero después de la experiencia del año 1975 se hizo un rápido cambio a otros cultivos.

8. **Discusión y Conclusiones**

En este trabajo se estudian dos aspectos del uso de la tierra: los patrones de cultivo y los sistemas de labranza. La primera hipótesis dice que el uso de la tierra en áreas de colonización agrícola cambia durante el proceso de colonización. Se encontró sin embargo, que los patrones de cultivo en ambas áreas de investigación son muy similares, aunque hay una diferencia de entre 20 y 30 años, dependiendo de la localización exacta dentro de las áreas. En Toledo ha habido por cierto un cambio de la producción en pequeña escala de muchos cultivos de autoconsumo, a un monocultivo a escala comercial. En Minga Porá sin embargo, el monocultivo de rubros comerciales es mucho más importante de lo que uno hubiera esperado para esta fase de la colonización. Como la mayoría de la producción agrícola está destinada al mercado, los factores de mercado tales como el precio esperado y las garantías de venta son consideraciones importantes en la elección de cultivo por parte de los agricultores en ambas áreas. Estos factores se presentan en la Figura 1 como parte de los “factores socio-económicos externos”.

Tradicionalmente, los agricultores siempre supieron acerca de los efectos benéficos de la rotación de cultivos sobre las cualidades del suelo -principalmente los paraguayos hablaron al respecto- pero ellos cada vez más, dejaron que otras consideraciones prevalezcan sobre la elección de cultivos. Esto estuvo causado principalmente por la pura necesidad de efectivo, por el hecho de que el suelo todavía tiene buenas cualidades productivas y por la pérdida de este conocimiento tradicional. Este último punto requiere de alguna explicación: el conocimiento tradicional es a menudo considerado como “anticuado” en la sociedad rápidamente modernizante de Minga Porá, y por ello a menudo cambiado por el conocimiento “moderno”. En contraste, en Toledo un creciente número de agricultores ha comenzado a creer en los efectos beneficiosos de la rotación de cultivo. Los factores relacionados al suelo están representados en el marco conceptual (Figura 1) en la casilla “tierra”.

El sistema de labranza, el segundo aspecto del uso de la tierra aquí estudiado, cambió por cierto durante el proceso de colonización agrícola. En este sentido la diferencia entre las dos áreas es muy clara. Mientras Toledo ha alcanzado un avanzado estado de desarrollo agrícola, Minga Porá está sin margen de dudas en los primeros estadios. El sistema de labranza en Toledo cambió de los sistemas tradicionales a los convencionales y más recientemente a la siembra directa, mientras en Minga Porá el sistema prevaleciente de cultivo está cambiando del tradicional al convencional (los paraguayos), o sigue siendo convencional (los brasileños).

La primera hipótesis debe en consecuencia ser respondida parcialmente de modo negativo -los sistemas de cultivo son similares aunque la fase de la colonización es diferente en las dos áreas- y parcialmente en positivo ya que los sistemas de cultivo cambian durante el proceso de colonización.

Hemos visto que hay tres formas diferentes principales de degradación del suelo que se derivan del uso de la tierra en el Este del Paraguay y en el Sur de Brasil: problemas de fertilidad del suelo, erosión del suelo y compactación del suelo. Conociendo esto podemos tratar de responder la segunda hipótesis.

La segunda hipótesis dice que los diferentes tipos de uso del suelo están relacionados a diferentes formas de degradación del suelo. La proposición de esta segunda hipótesis está basada

en la relación entre degradación del suelo y sistemas de labranza y se encontró que esta relación es por cierto muy fuerte.

Los problemas de fertilidad del suelo están principalmente asociados con el sistema de labranza tradicional, dado que muchos agricultores tradicionales son demasiado pobres para compensar la pérdida de nutrientes o para facilitar la absorción de nutrientes aplicando nutrientes.

La erosión del suelo, tanto la erosión laminar como las cárcavas, están muy relacionadas a los métodos de labranza convencionales, como fue por ejemplo el caso en Toledo hacia finales de los 70 y comienzos de los 80. La erosión del suelo ocurre también, pero en menor grado, con la labranza mínima ya que este sistema deja intacto mucho del suelo superficial y la cubierta del suelo. La compactación del suelo está principalmente asociada con el sistema de labranza convencional y con los primeros años de la siembra directa.

La tercera hipótesis está relacionada a la segunda pregunta planteada en la Sección 1, a saber ‘Cuáles son las respuestas de los agricultores a la degradación del suelo?’ Se encontró que algunos agricultores adaptan su sistema de labranza y, en menor medida, su patrón de cultivo a los problemas de suelo que tienen en sus campos, mientras otros no consideran las cualidades del suelo. La manera como un agricultor se enfrenta a la degradación del suelo depende mucho de su acceso a recursos, confirmando la tercera hipótesis.

En Toledo la mayoría de los agricultores consideran importante mantener o mejorar las cualidades del suelo aplicando un sistema de labranza benéfico (siembra directa o labranza mínima) y adoptando crecientemente otros patrones de cultivo (rotación de cultivos). La importancia que le dan a las cualidades del suelo es atribuible a los problemas de erosión del suelo que ellos o sus padres experimentaron en el pasado, a los programas de conservación del suelo que se llevaron a cabo en la región, y al nivel relativamente alto de conocimiento y conciencia sobre el tema. Esto ilustra la relación cíclica representada en la Figura 1: las experiencias previas influyen la conducta actual. En las áreas más recientemente colonizadas (Minga Porá) a una proporción considerable de agricultores todavía les falta esta experiencia en su ambiente actual (nuevo). Los problemas actuales de suelo en Toledo son la erosión y compactación del suelo. Hay algunas razones del porqué es relativamente fácil para los agricultores de Toledo hacer algo sobre sus problemas de suelo. Ellos tienen un acceso más fácil a recursos (conocimiento, capital, máquinas) que los agricultores en Minga Porá. Asimismo, los factores externos político-socio-económicos como las agencias gubernamentales y los factores de mercado imponen menores restricciones y son más favorables para los agricultores en Toledo.

En Minga Porá un número considerablemente menor de agricultores aplica métodos de cultivo para mejorar las cualidades del suelo. Por un lado esto tiene que ver con la “edad” del área: ha sido colonizada más recientemente que la región de Toledo y en consecuencia hay menos problemas de suelo. Especialmente los paraguayos en Minga Porá no consideran al suelo como elemento importante en sus tomas de decisiones, ya que su mayor preocupación es la sobrevivencia. Este grupo aplica principalmente una labranza convencional o tradicional o una combinación de ambas. Su principal obstáculo es la disponibilidad de trabajo y capital. La escasez de mano de obra les hace buscar métodos mecanizados de cultivo, y la falta de capital los fuerza a elegir la opción más barata. Estos dos aspectos juntos les hace elegir el cultivo

convencional combinado o no con el cultivo tradicional, el más obvio. El muy modesto rol que el gobierno y otras entidades juegan en la región, es apenas significativo para estos agricultores escasos de recursos.

Los brasileños son en general menos desafortunados, aunque hay excepciones, y la mayoría de ellos aplican la labranza convencional, sólo unos pocos agricultores hacen siembra directa. Ya que el suelo es todavía “joven”, los obstáculos están principalmente en los campos (restos de árboles y piedras) y pocos agricultores se han hecho de suficientes recursos financieros para cambiarse a otro sistema, lo cual dificulta la introducción de la siembra directa. Además de los dos programas recién iniciados de conservación de suelos (la Itaipú Binacional en cooperación con autoridades municipales y las iniciativas de cooperativas brasileñas locales), ha muy poca asistencia.

Resumiendo estas conclusiones, los agricultores en las áreas más viejas de colonización (Toledo) están menos restringidos por la falta de recursos (conocimiento, capital, máquinas) y más apoyados por factores externos (programas de conservación de suelo, mejores estructuras de mercado). Un factor negativo con respecto al suelo es que ha sido usado por un período de tiempo más largo, lo cual ha causado severos problemas de suelo. El área de más reciente colonización (Minga Porá) no ha desarrollado todavía problemas graves de suelo, pero los agricultores están más restringidos en sus decisiones (menos capital, conocimiento y máquinas). Para los agricultores paraguayos es más probable que encuentren problemas de suelo en sus tierras en el futuro porque están cambiando de métodos de labranza tradicional a convencional. Los agricultores que se aferran a la labranza tradicional combinada con creciente fertilización y el mantenimiento de prácticas tradicionales de rotación de cultivos serán probablemente más capaces de mantener las cualidades del suelo. Dada la escasez de capital y trabajo (factores a nivel de finca) y escaso apoyo de fuera (factores externos) tendrán pocos recursos para invertir en conservación de suelos. Por otro lado, la falta de recursos también provocará un crecimiento más lento de la ‘modernización’ y los problemas de suelo a ella asociados, diferente al caso de Toledo, donde los agricultores estuvieron apoyados por el gobierno con créditos para la compra de maquinaria agrícola. Debe señalarse, sin embargo, que la tierra de los agricultores paraguayos, siendo los colonos más débiles y pobres, está siendo comprada por los brasileños y la región se volverá más y más brasileña, demográfica y agrícolamente.

En relación a la conservación del suelo, la mayoría de los agricultores brasileños de Minga Porá son más promisorios que los paraguayos ya que tienen un capital inicial en conocimiento y se cambiarán más pronto a la labranza mínima o a la siembra directa. Dentro de su propio grupo etno-socio-económico van a ir formando un sistema de apoyo que los ayudará a cuidar su tierra. Esto es válido para los agricultores más innovadores que entrevisté aquí. Estos eran los agricultores que eran activos en sus cooperativas, tratando de convencer a otros de los peligros de la degradación del suelo y que recogían activamente las últimas informaciones sobre agricultura. Por el otro lado, la mayoría probablemente desarrollará primero problemas de degradación del suelo para tratar de resolverlos después. La mayoría de los agricultores simplemente espera que la degradación del suelo comience o que los rendimientos caigan antes de tomar ninguna acción. Las inversiones a menudo son consideradas altas y los retornos inciertos y no todos los agricultores prevén en el comienzo la perspectiva de la degradación del suelo y la disminución de la producción agrícola.

Bibliografia

- Bach, B. (1993) Möglichkeiten der Erosionsbekämpfung durch unterschiedliche Anbauverfahren und ihre ökonomischen Wirkungen, auf die Organisation und Einkommenssituation von landwirtschaftlichen Betrieben in Paraná, Brasilien. Hohenheim: Universität für Agrar- und Sozialökonomie in den Tropen und Subtropen.
- Blaikie, P. (1995) Changing Environments or Changing Views? A Political Ecology for Developing Countries, **Geography** 80, 203-214.
- Browder, J.O. (1995) Deforestation & Environments Crisis in Latin America. **Latin American Research Review**, 30; 123-137.
- Carter, M.R., K.A. Luz y L. Galeano (1992) **Land markets and campesino agriculture in Paraguay**, (versión en borrador), Asunción, CPES.
- Derpsh, R. et. al (1988) Erosionsbekämpfung in Paraná, Brasilien: Direktsaat und konservierende Bodenbearbeitung. **Schriftenreihe GTZ** 205, Eschborn: GTZ.
- Fogel, R.B. (1990) **Los campesinos sin tierra en la frontera**, Asunción, Comité de Iglesias, Tierra 2.
- Folha de Sao Paulo (1996) Safra cai e país importará grãos (23 julio 1996)
- Foweraker, J. (1981) **The struggle for land. A political economy of the pioneer frontier in Brazil from 1930 to the present day**, Cambridge, Cambridge University Press.
- Gerritsen, C. (1991) Het Milieu, de Kleine Boer een Zorg? Onderzoek naar de Effecten van Twee Ecologische Projecten in Oost Paraguay, Nijmegen, Tesis de Licenciatura no publicada.
- Haman de Figueiredo, A. (1993) Crédito Rural e Mudança Tecnológica no Oeste do Paraná. **Revista Geográfica**, 117, pp.119-169.
- IAC (1993) “Soja, Calagem aumenta produtividade”. **Comunicação da pesquisa agropecuária**, Instituto Agronômico Campinas/IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 11,2,p.21.
- IBGE (1985) **Censo Agropecuario do Paraná**, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Jungerius, P.D., P. de Mas & H.H. van der Wusten (1986) Land Evaluation: A Part of the Decision Environment of the Subsistence Farmer in the Rif Mountains, Morocco, In: W. Siderius (Ed.) Land Evaluation for Land Use Planning and Conservation in Sloping Areas. **ILRI Publication**, 40 Wageningen, pp. 298-309.
- Karp, B. (1987) Agrokolonisation, Landkonflikte und Disparitäre Regionalentwicklung im

Spannungsfeld Ethno-sozialer Gruppen und Externer Einflussfaktoren in West-Paraná (Brasilien). **Tübinger Geographische Studien**, 93, pp. 39-69.

Kleinpenning, J. M.G. (1897) **Man and Land in Paraguay**, Dordrecht, Foris Publications.

Kleinpenning, J.M. G. (1990) Kolonisatie als Alternatief voor Landhervorming: de Rurale Ontwikkelingen in Paraguay. **Geografisch Tijdschrift**, 24, pp.308-318.

Kohlhepp, G. (1984) Colonización y Desarrollo Dependiente en el Oriente Paraguayo, **Revista Geográfica**, 99, 5-35.

Morgan, R.P.C. (1995) *Soil Erosion and Conservation*, Second Edition, Essex: Longman.

Muller, K.D. (1974) **Pioneer Settlement in South Brazil : The case of Toledo**, The Hague, Martinus Nijhoff.

Papma, F. (1992) **Contesting the Household Estate. Southern Brazilian Peasants and Modern Agriculture**, Amsterdam, Cedla 67.

Strahler, A.N. (1975) **Physical Geography**, New York, John Wiley.

Troeh, F.R. et. al. (1980) **Soil and water conservation for productivity and environmental protection**, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Vera y Aragón, G.A. (1990) Geología del Departamento de Alto Paraná, **Informe 8**, Asunción, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones/Dirección de Recursos Minerales.

Wall, P.C. and H. Causarano (1994) The Reversal of Soil Degradation in the Wheat Soybean Cropping System of the Southern Cone of South America.