

Año 3 - Número 3  
Diciembre de 2009  
ISSN: 2078-7928

Revista sobre  
estudios e investigaciones del

**SABER ACADÉMICO**



**Universidad Nacional de Itapúa (UNI)**



RETIRO DE TAPA



# Universidad Nacional de Itapúa

**Revista sobre estudios e investigaciones del saber académico**

Encarnación - Paraguay  
Diciembre de 2009



**Revista sobre estudios e investigaciones del saber académico**  
Universidad Nacional de Itapúa (UNI)

Campus Universitario

---

Tarumá 255 y ruta N° 1 Mcal. López, Km 2,5 - Barrio Ca'aguy Rory  
Teléfono Fax: 595-71 206 990 / 206 991

[www.uni.edu.py](http://www.uni.edu.py) – email: [dcom@uni.edu.py](mailto:dcom@uni.edu.py)



# Ficha técnica

## **Dirección General**

Prof. Ing. Hildegardo González Irala  
Prof. Dra. Yilda Agüero de Talavera

## **Consejo Editorial**

Prof. Máster Lucila Bogado de Scheid  
Prof. Máster Susana Fedoruk Haiñ

## **Coordinación y edición**

Prof. Máster Oscar Galeano  
Dr. Cristian Balcázar Bogado  
Prof. Rosalba Jacquet Mosqueda

## **Revisión técnica**

Lic. María Casilda Alvarenga

## **Revisión Ortográfica**

Univ. Carmen M. Bogado Leiva

## **Diagramación y compaginación**

Univ. Juan Manuel Britto Quiñonez

## **Impresión**

Gráfica Monarca S.R.L.

---

Las opiniones, interpretaciones y conclusiones de los contenidos publicados en la presente edición, son exclusiva responsabilidad de los autores.

Se autoriza el uso de los datos publicados para fines de bien común, siempre que se citen las fuentes de forma correcta.

Prosiguiendo con el programa de publicación anual de las investigaciones realizadas por miembros de la comunidad educativa de la Universidad Nacional de Itapúa, en la presente edición, publicamos los trabajos realizados en los cursos de Maestría y Doctorado, poniendo a consideración, con el convencimiento de que esta labor ayudará a fortalecer la sociedad del conocimiento aún emergente en nuestro país.

Los artículos publicados en este número de la revista corresponden a docentes que han investigado en dos áreas, **la Gestión Educativa y la Gestión Ambiental**, cuyo abordaje es considerado sumamente necesario y trascendente para el país y en particular, para nuestra región.

Es bien sabido, que la calidad educativa y pertinencia de las universidades son calificadas por factores en los que tienen preponderancia las tareas investigativas de las instituciones y sus consecuentes publicaciones; por lo que si pretendemos permanecer como instituciones viables debemos seguir transitando por ese sendero.

Habiendo logrado la consolidación orgánica institucional de nuestra universidad y el establecimiento efectivo de las Facultades y carreras delineadas en el plan estratégico, asumimos como política institucional, el incentivo de las investigaciones y publicaciones en los niveles de grado y de posgrado.

Evidentemente, llevar a la práctica la función de investigación de una Universidad requiere de más recursos financieros, más infraestructuras y de recursos humanos calificados. Para ello hemos gestionado y logrado la creación, para el próximo ejercicio, de un Departamento de Investigación y Extensión para la Universidad, a través del cual, se coordinará y complementarán las tareas científicas desarrolladas en las Facultades, así como la contratación de profesores y profesionales investigadores y la provisión de importantes equipamientos tecnológicos. De ese modo, conformaremos un grupo calificado de recursos humanos de alto nivel académico con dedicación exclusiva a las investigaciones y publicaciones.

# Editorial



Prof. Ing. Hildegardo González Irala  
Rector

Nos abocamos también a fortalecer y consolidar la formación de estudiantes y docentes con la gestión de programas de intercambio con otras universidades de la región y otros continentes, integrando redes de universidades y consorcios de manera a enriquecer nuestra comunidad educativa.

Aprecio y agradezco los esfuerzos realizados por los profesionales que han publicado sus trabajos a través de ésta, e invito a todos los docentes a transformar el paradigma de limitar exclusivamente sus tareas a los preceptos teóricos de aulas, al de generar producciones científicas y que las mismas, consolidadas interdisciplinariamente entre todas las Unidades Académicas se conviertan en informaciones útiles para el mejoramiento de la calidad de vida de la población basada en el desarrollo humano sostenible.

Diciembre 2009.



## GERENCIAMIENTO EDUCATIVO UNIVERSITARIO

La Gestión Educativa en la actualidad es vista como un conjunto de procesos teórico- prácticos integrados horizontal y verticalmente dentro del sistema educativo para cumplir los mandatos sociales. Es un saber de interés, capaz de ligar conocimientos, acción ética, eficacia política y administración en procesos que tienden al mejoramiento continuo de las prácticas educativas, a la exploración y explotación de todas las posibilidades y a la innovación permanente como procesos sistemáticos.

De esta forma, la Gestión Educativa busca la respuesta a las necesidades reales y ser un ente motivador y dinamizador interno de las actividades educativas. Ya que, el capital más importante lo constituyen los principales actores educativos que aúnan los esfuerzos tomando en cuenta los aspectos relevantes que influyen en la práctica del día a día, las expresiones, el reconocimiento de su contexto y las principales situaciones a las que se enfrenta.

Es por ello que la Gestión Educativa, pretende que cada uno de los sujetos que constituyen la institución educativa, puedan sentirse creadores de su propia acción, tanto personal como profesional, dentro de un proyecto en común. La Gestión Educativa se considera el conjunto de procesos de toma de decisiones y ejecución de acciones que permitan llevar a cabo las prácticas pedagógicas, su ejecución y evaluación.

Con esto se pretende construir una Gestión Educativa que responda al trabajo colegiado, la responsabilidad y la toma de decisiones de todos los actores de la comunidad educativa, de modo que puedan sentirse partícipes y responsables de su propia acción tanto en lo personal como en lo profesional.

Arratin (2002) afirma que “la Gestión Educativa es una forma de interacción social de comunicación y relacionamiento horizontal que involucra a los diferentes actores empleando diferentes métodos, recursos y estrategias orientadas a lograr un fin”. Desde esta perspectiva, la Gestión Educativa sería el proceso de construcción de condiciones para que el futuro educativo que se ha deseado lograr se concrete.

Para lograr la concreción de lo planteado en la definición anterior, se hace necesario contar con un proyecto organizacional claramente definido, con un personal adecuado para la ejecución de ese proyecto



Dra. Yilda Agüero de Talavera  
Vicerrectora

(directores, docentes y plantel administrativo), programación y ejecución de estrategias encaminadas a la solución de las situaciones que obstaculicen el buen desenvolvimiento de la institución educativa.

Esta diversidad de criterios muestra claramente que la Gestión Educativa posee un carácter dinamizador y flexible, porque da funcionalidad a lo existente, a lo que está determinado y definido, mediante un proceso que se conduce, creando las condiciones para ello. Además, la Gestión Educativa debe constituirse en un accionar más amplio con la orientación que no se debe perder en el proceso pleno del conocimiento de las situaciones que se presenten para diseñar de una manera consecuente las estrategias necesarias ante las demandas y expectativas internas y externas a la institución educativa.

Esto deja bien en claro que para orientar la acción de la calidad educativa, la mirada debe ser evaluativa. Si se quiere transformar la realidad, no alcanza con la mirada del investigador, que trata de comprenderla. Se requiere, además, la mirada de la gestión, que trata de modificarla.

Ahora bien, en un contexto donde el desafío es la transformación, las modificaciones deben ser profundas. La comprensión de retazos de la realidad, o la mirada micro, son insuficientes. Se debe apelar a criterios básicos y globales que tienen que ver con un conjunto de definiciones. “La calidad no es un problema aislado, abarca toda la organización” (Lepeley, 2001:6).



# Índice

---

## Áreas temáticas

Pág.

### **Gestión Educacional**

Efectos de las estrategias de enseñanza en la generación de aprendizajes significativos .....	11 / 18
La motivación durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática y sus tecnologías en la Educación Media en la ciudad de Encarnación.....	19 / 25
Tipificación de la violencia en los Colegios Oficiales de Educación Media en Encarnación, año 2007.....	26 / 28

### **Población y Medio Ambiente**

Disposición final de pilas y baterías de uso domiciliario en la localidad de Pirapó, departamento de Itapúa, Paraguay .....	31 / 36
El Chaco como frontera total en Paraguay: del aislamiento a la integración transfronteriza .....	37 / 45
Importancia económica y ambiental de la captación y manejo de agua de lluvia para una agricultura sustentable en el distrito de Pirapó .....	47 / 55
Pérdida de suelo por erosión hídrica en dos sistemas de labranza en el distrito de Capitán Meza - Itapúa .....	56 / 67





# Artículos

**Doctorado en  
Gestión Educacional**





## EFFECTOS DE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA EN LA GENERACIÓN DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS<sup>1</sup>

LOPEZ DE CABALLERO, Eleuteria<sup>2</sup>

### SUMMARY

The aim of the present study consists in analyze the effects of the teaching strategies and the relation between its implementation with the generation of significative learning in the students of Ciencias de la Educación Science of Education career from Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Through application of questionnaire members of ruling body, teachers and students, like this the analysis of documents and the observation of classes, planned in an investigation of descriptive-correlational type. The universe was adjusted for members of ruling body, technical persone, teachers and students. The pattern stay conformed by and academican, a technician, twenty two teachers and twenty five students. It could check and accept the formulated hypothesis, related to the academican focus that use the most of teachers at school, like this the comprobation of application of active an innovate strategies thak make a significative learning, showing the leading rol of students in classes expandend for some teachers. The positive attitude from teachers and the institucional conditions, make the application of active strategies, almost the last aren't determinat. Those results suggest the intervention in the kind of focus of teaching utilized by teacher for the classes, if reably wants to concrete the University Reform, so the pedagogical practice of them depend the expected change.

### Key Words

Strategies of teaching  
Generation of significative learning  
Focus of teaching  
Institucional conditions  
Teacher s attitude.

### RESUMEN

El objetivo del presente estudio consiste en analizar los efectos de las estrategias de enseñanza y la relación que existe entre su implementación con la generación de aprendizaje significativo en los alumnos de la Carrera de Ciencias de la Educación de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. A través de la aplicación de *cuestionarios* a directivos, docentes y alumnos, así como el *análisis de documentos y la observación de clases*, planificadas en una investigación de tipo *descriptivo-correlacional*. El universo estaba conformado por directivos, personal técnico, docentes y alumnos. La muestra quedó conformada por un académico, un técnico, 22 docentes y 25 alumnos. Se pudo verificar y aceptar las hipótesis formuladas, relacionadas al enfoque academicista que utilizan todavía la mayoría de los docentes en la Institución, así como la comprobación de que la aplicación de estrategias activas e innovadoras provocan un aprendizaje significativo. La actitud positiva del docente y las condiciones institucionales, enmarcan también la aplicación de las estrategias activas, aunque éstas últimas no son determinantes. Dichos resultados sugieren la intervención en el tipo de enfoque de enseñanza utilizado por el docente, si realmente se desea concretizar la Reforma Universitaria, pues de la práctica pedagógica de los mismos depende el ansiado cambio.

### PALABRAS CLAVE:

Estrategias de enseñanza  
Generación de aprendizaje significativo.  
Enfoque de enseñanza  
Condiciones institucionales  
Actitud del docente.

1 Trabajo de Investigación. Doctorado en Gestión Educativa Universidad Nacional de Itapúa

2 Máster en Ciencias de la Educación- (UNP). Dra. en Gestión Educativa. Universidad Nacional de Itapúa (UNI).



## 1. Introducción

Es sabido que, las sociedades modernas se caracterizan por el continuo cambio en todos sus ámbitos (social, cultural, ideológico, político, económico, etc. y precisan de instrumentos facilitadores del mismo. En este contexto, la educación está llamada a jugar un papel cada vez más esencial, tanto como catalizadora, así como activadora del tránsito que ayudan a los sujetos a su adaptación a las nuevas exigencias.

Aceptar el reto que supone esa nueva cultura de la innovación permanente, implica para los profesionales del mundo educativo, profundizar en los conocimientos en un ámbito del saber tan complejo como es la educación. De entre estos profesionales, se destaca a los profesores, que deben acometer, en ocasiones, muy en precario, la ardua tarea de guiar a sus alumnos convenientemente en la adquisición, el dominio y la aplicación de los conocimientos.

Los procesos de enseñanza- aprendizaje son, sin lugar a dudas, los núcleos fundamentales alrededor de los que se vertebra la práctica educativa en el aula. Desarrollarlas eficaz e inteligentemente constituye un reto difícil para el profesor y obliga a poner en juego un conjunto de conocimientos, estrategias y opciones que deberán conjugarse en un marco de intervención compleja y cambiante.

El objetivo de este trabajo es *plantear los efectos que se producen en los aprendizajes a partir de la aplicación de estrategias significativas y resignificar el lugar del profesorado y la práctica docente universitaria* como instrumento para promover la innovación educativa y lograr mejores niveles de calidad en la enseñanza superior en el marco de las reformas universitarias en curso.

En un diagnóstico del sistema educativo paraguayo en el que participó una misión del Harvard Institute for International Development HIID, dependiente de la Universidad de la Harvard, Williams Cummings, señala como los principales problemas de la Universidad su escasa cobertura, su organización aún asentada en criterios del modelo napoleónico, la ausencia de la investigación científica y un sub-crónico financiamiento.

Otras características de las Universidades de nuestro país, en particular de las carreras de Ciencias de la Educación son: la escasa investigación, docentes con dedicación por horas, métodos docentes basados principalmente en la transmisión de conocimientos, escasa enseñanza práctica por la escasez de bibliotecas, laboratorios y equipos, entre otros. CONEC, 18 p50 (Consejo Nacional de Educación y Cultura).

En la actualidad, hay que aceptar que las instituciones universitarias funcionan en el marco de sociedades complejas, en las que el acento de la docencia universitaria tiene que ir trasladándose de la información y del conocimiento, al ser y al saber hacer, promoviendo aprendizajes significativos en los alumnos. Eso exige una redefinición de los roles docentes y de las estrategias que utilizan durante el proceso de enseñanza aprendizaje. Pues, está demostrado científicamente, que para lograr un aprendizaje significativo, se debe proponer una estructura de clase con distintos momentos y estrategias de enseñanza que favorecen el trabajo con todo el cerebro, dado que intensifica y diversifica la participación de los alumnos. Las personas poseemos el cerebro derecho e izquierdo con distintas funciones y la institución educativa y más aún las actividades desarrolladas en el salón de clases van a determinar el tipo de pensamiento de niños, jóvenes y adultos. (Ferreiro Gravié, R. 2004, p 39)

A partir de lo expuesto, las interrogantes que enmarcan la problemática son:

*¿Cuáles son los efectos que producen las estrategias de enseñanza implementadas por los docentes en la generación de aprendizajes significativos en la Carrera de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Pilar?*

*¿Cuál es la relación existente entre las estrategias de enseñanza y la generación de aprendizajes significativos?*

Con la problemática presentada se desea sostener la hipótesis: "Los docentes de la Carrera de Ciencias de la Educación que desarrollan sus clases con estrategias activas en el Proceso Enseñanza Aprendizaje generan aprendizajes duraderos y significativos."

De las interrogantes y la problemática presentada se desprenden los siguientes ejes temáticos:

### 1. La Educación Superior Universitaria en Paraguay

A pesar de la implementación de la Reforma Educativa, la Universidad ha quedado relegada y se menciona la ausencia de una dinámica de cambio y la crisis en que se encuentra. Por tal motivo, CONEC, p64 señala como las áreas prioritarias de Reforma de la Educación Superior: **La reforma de la Legislación, la reforma de la Estructura Organizacional, el Área Académica, y el Financiamiento.**

La principal crítica acerca de la educación superior universitaria tiene que ver con los niveles de calidad académica. Son múltiples las causas a las que se atribuyen la poco aceptable calidad de la educación

superior universitaria. Algunos de los factores son de orden interno, en tanto que otros son atribuibles a condicionantes propios de la sociedad. Aún cuando no se disponen de estudios sistemáticos sobre el punto, existe una amplia convergencia en señalar como un elemento clave explicativo el de la docencia. (CONEC, 12 2006, p39.)

Por ello, la investigación se centra en demostrar el papel fundamental que desempeña el docente en la calidad de la educación, centrándose dentro de su gestión: *en el ámbito de las estrategias de enseñanza que utiliza y los efectos que produce en la generación de aprendizaje en los alumnos.*

Debido al enfoque academicista que todavía se visualiza en las Universidades paraguayas, este estudio focaliza su estudio en el esfuerzo de mejoramiento que se debe dar en busca de una educación integral como proceso que asegure la adquisición de conocimientos significativos, y el desarrollo de capacidades que permitan al estudiante universitario concebirse como inmerso en una realidad social de la que es parte activa y, frente a la cual se desempeña no sólo como experto del conocimiento en un ámbito específico, sino como ciudadano competente.

## 2. Calidad de la educación

El término calidad, en latín significa “cualidad, manera de ser”, su significado castellano es “propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie.

En la tradición educativa, el concepto de “calidad remite a la idea de perfección e implica un juicio de valor que solo se puede realizar en la medida que exista el reconocimiento compartido de determinados criterios valorativos”.(Moschen, Juan Carlos, 2005, p58 ).

“La calidad es el beneficio o la utilidad que satisface la necesidad de una persona al adquirir un producto o servicio”. Asimismo, la “gestión de calidad es un sistema de administración de organizaciones que se basa en el principio de hacer las cosas bien. La gestión de calidad tiene fundamento en la satisfacción de las necesidades de los clientes externos, pero asume que esas necesidades no podrán ser satisfechas a menos que los “clientes internos” sientan que la organización satisface sus necesidades.” (Lepeley, María Teresa, 2007, p 6). De ahí se destaca la necesidad de que las instituciones educativas puedan brindar a sus usuarios una gestión de calidad, para optimizar los resultados alcanzados.

En nuestro país, la calidad en Educación Superior ha sido largamente debatida, aceptándose de forma

general, según lo expresa González, Luis (2005) “*un concepto relativo que permite establecer comparaciones en relación a un patrón de referencia real o utópico que se desea lograr*”. En el Paraguay, la calidad de la Educación Superior es certificada por la ANEAES,(Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior) en cuya Ley de creación (2072/03) se dice: “*la acreditación es la certificación de la calidad académica de una Institución de Educación Superior o de una de sus carreras de grado o curso de postgrado, basada en un juicio sobre la consistencia entre los objetivos, los recursos y la gestión de una unidad académica*”.

La calidad es un camino, no un logro limitado. La institución educativa que lo recorre se distingue especialmente por tener implantado en toda la organización un sistema de mejora continua por el cual se avanza diariamente. La calidad es un espíritu de vida, un cambio de clima, el deseo de hacer las cosas bien, obtener resultados y mejorar permanentemente. (Senlle, A. Gutiérrez, N, 2005, p 3). La calidad la hacen las personas, tanto directivos, técnicos, administrativos, como docentes, quienes conociendo el uso y aplicación de las técnicas actuales de calidad para que puedan aplicarlas mejorando permanentemente su gestión.

Cuando en una institución educativa se desea implementar una gestión de calidad es imprescindible seguir los siguientes pasos, mencionados por (Senlle, A. Gutiérrez, N, 2005, p 34):

**Darse cuenta:** chequear, informarse y tratar las resistencias al cambio.

- **Decidir:** con la información será preciso analizar alternativas, costos, esfuerzos, fijar objetivos, métodos y tiempo.
- **Compromiso:** es necesario pactar una conducta que parte del compromiso y responsabilidad que se asuma desde la dirección y tiene que implicar a todas las personas.
- **Actuación:** Acción, puesta en práctica, desarrollar lo planificado y pactado.
- **Control:** Hacer un seguimiento, verificar que se cumplen los objetivos, analizar resultados o tomar las medidas correctoras a tiempo, en etapas parciales para asegurar el cumplimiento de los logros.

El mismo autor señala que la fórmula para alcanzar la calidad en la educación es igual a la suma de las siguientes calidades: ESTRUCTURAL + METODOLOGIA DIDACTICO PEDAGOGICA + SERVICIO + GESTION + VIDA + RESULTADOS.

---

**CE: E + MDP+ CS + CG + CV + R**

---



### 3. Gestión de calidad en las Instituciones

Tradicionalmente el término gestión ha estado ligado al ámbito empresarial, apuntando al logro de eficiencia y eficacia productiva. Las transformaciones políticas, sociales y económicas han llevado el tema a las instituciones, entre ellas a los Centros Educativos. Se puede definirla como: "el conjunto de acciones, relacionadas entre sí, que emprende el equipo directivo de una institución para promover y posibilitar la consecución de la intencionalidad pedagógica en- con- para la comunidad educativa". "El objetivo primordial de la gestión escolar es: centrar- focalizar- nuclear a la unidad educativa alrededor de los aprendizajes de los niños y jóvenes. Pozner de Weinberg, (1995.)

La buena gestión de un centro de estudios u organización educativa es que el director esté suficientemente entrenado en temas de gestión y realice las tareas propias del cargo. Para gestionar habrá que tener en cuenta los factores académicos, económicos, humanos, sociales y de calidad.

Con respecto a la calidad en la organización de los Centros Educativos, (Uría. Ma E. 2001, p 211) hace mención que entre las estrategias didáctico-organizativas para mejorar los centros educativos se encuentran: el análisis de contextos y organización del espacio, el tiempo, la organización del alumnado, atendiendo la diversidad, motivar el aprendizaje del alumnado, la motivación del profesorado, como condicionante del éxito.

Un modelo de Gestión Educativa, es posible si se ponen en práctica dos acciones básicas:

- La elaboración de un **proyecto** de la institución, que determine la orientación del proceso y que será la herramienta intelectual fundamental que orientará al conjunto de la institución. *El proyecto es el regulador operativo a través del cual una institución busca la excelencia.* (Farjat, L. 1998 p 25.)
- El desarrollo de **equipos de trabajo**, ya que la Gestión Educativa es el arte de organizar los recursos presentes en la Institución. Pozner (1995. p. 74).

Según Farjat, L. 1998 p 25, las organizaciones inteligentes y competitivas invierten cada día más en la conformación de redes, de equipos de trabajo y en los recursos que la integran: recursos humanos, procesos, relaciones e información. Asimismo, Rubén Rico, señala "Las organizaciones inteligentes que pretenden administrar, manejar y liderar el cambio continuo, la creatividad, la innovación, el aprendizaje, la productividad, la rapidez y la efectividad de todas sus acciones internas y externas, convirtiéndolas en generadoras constantes de valor agregado y satisfacción completa de sus clientes, deben adecuar velozmente sus estructuras a las nuevas

exigencias competitivas". Por ello, se debe tener muy presente, que el mayor competidor de las Instituciones educativas es el cambio y su velocidad. (Citado en Farjat L. 1998, p 52.).

En este contexto, es importante que las instituciones educativas, transformen sus aulas en *aulas inteligentes*: una comunidad de aprendizaje cuyo objetivo principal es el desarrollo de la inteligencia y de los valores de cada uno de los alumnos, que planifican, realizan y regulan cada una de sus actividades, con la mediación de los profesores que utilizan métodos didácticos diversificados, y proponen tareas auténticas, evaluadas por alumnos y profesores en un espacio multiuso y tecnológicamente equipado. (Fernández E. M, 2001, p 170).

Para esta tarea hacen falta líderes que dirijan las instituciones sorteando barreras, defensas, rutinas, que introduzcan nuevas maneras de hacer, que entiendan la institución como un sistema dinámico de pensamiento, diálogo y acción, según lo expresa Oliva, J, 2000: *Las instituciones no tienen vida propia, evolucionan y mejoran en la medida en que las personas involucradas la consiguen.* Citado en (Fernández E. M, 2001, p 26.) De esto se deduce que implementar la gestión de calidad en las instituciones educativas, depende fundamentalmente de los directivos y los docentes.

#### 3.1. Calidad en la docencia universitaria

Para hablar de calidad en la docencia universitaria se debe enfatizar en las competencias que debe reunir el profesorado para poder ejecutar el proceso enseñanza-aprendizaje en un contexto globalizado. Entre ellas, se encuentran, según Cano, E 2005, p 32 la siguiente clasificación:

**Scriven** (1998) considera que las responsabilidades que pueden ser evaluadas para determinar el buen hacer de un profesor o profesora son las siguientes: *Conocimiento de la responsabilidad de la enseñanza, Planificación y Organización de la Enseñanza, Comunicación, Organización de la Clase, Eficacia en la Instrucción, Evaluación, Profesionalidad.*

**Perrenoud** (2004) destaca diez nuevas competencias de base para enseñar, entre ellas se destacan: *Organizar y animar situaciones de aprendizaje, Gestionar la progresión de los aprendizajes, Concebir y promover la evolución de dispositivos de diferenciación, Implicar al alumnado en sus aprendizajes y su trabajo, Trabajar en equipo, Participar en la gestión de la escuela, Informar e implicar a los padres, Utilizar nuevas tecnologías, Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión, Gestionar la propia formación continua.*



Asimismo, las diez dimensiones de una docencia de calidad son destacadas por (Zabalza, M 2007, p 179): *Diseño y planificación de la docencia con sentido de proyecto formativo, Organización de las condiciones y del ambiente de trabajo, Selección de contenidos interesantes y forma de presentación, Materiales de apoyo a los estudiantes (guías, dossiers, información complementaria), Metodología didáctica, Incorporación de nuevas tecnologías y recursos diversos, Atención personal a los estudiantes y sistemas de apoyo, Estrategias de coordinación con los colegas, Sistemas de evaluación utilizados, Mecanismos de revisión del proceso.*

De lo expuesto, se deduce que las nuevas competencias para adaptarse al cambio rápido y constante obligarán a los profesionales de la educación a ser flexibles, adaptarse y convivir en un entorno cambiante, a aprender, desaprender y reaprender, a ser verdaderos líderes, creativos y capaces de adelantarse a la evolución de los acontecimientos. (González Soto, 2000, p 25).

En lo que se ha denominado la escuela como unidad de cambio, con una analogía expresaba (Frabboni, 1988, p 78) hablando de la formación de los profesores en un marco de una sociedad cambiante, compleja y en constante transición manifestando: *para hacer frente a este triple desafío es preciso proporcionar a los profesores un fondo de armario compuesto por tres elegantes vestidos de noche: un traje cultural, un traje pedagógico y un traje didáctico.*

Se puede resumir entonces que existen ciertas competencias que debe reunir un docente para ejercer una docencia de calidad, entre ellas se encuentra el uso de metodologías activas y experiencias enriquecedoras, motor principal de este trabajo de investigación.

#### 4. Proceso Enseñanza-Aprendizaje

Las actividades de enseñanza que realizan los profesores están inevitablemente unidas a los **procesos de aprendizaje** que, siguiendo sus indicaciones, realizan los estudiantes. El objetivo de docentes y discentes siempre consiste en el logro de determinados aprendizajes y la clave del éxito está en que los estudiantes puedan y quieran realizar las operaciones cognitivas convenientes para ello, interactuando adecuadamente con los recursos educativos a su alcance.

En relación a los niveles de análisis en la adquisición del conocimiento se considera que es un rasgo psicológico que identifica al homo discens frente a otros sistemas que aprenden, por lo que el conocimiento como resultado del aprendizaje sería también un logro específicamente humano. (Pozo J.I. 2006, p 43). En relación a los niveles, el autor señala como fundamentales, *el aprendizaje*

*como adquisición de conductas, el aprendizaje como adquisición de información, el aprendizaje como adquisición de representaciones, el aprendizaje como adquisición de conocimiento.*

Las nuevas investigaciones sobre el cerebro y los grandes descubrimientos que se han realizado en estos últimos años, tienen una enorme implicancia en el aprendizaje y sobre todo en la capacidad de aprender de todos los alumnos. Los recientes descubrimientos de la neurociencia están cambiando nuestras ideas de cómo se debe enseñar y aprender. Esto tiene implicancias profundas: la escuela se organiza de otra manera, el aula se ve diferente, la evaluación, la disciplina y la relaciones maestros, alumnos, padres se redimensionan. (Ortiz de Maschwitz, E. M. 2005, p 65).

Según la misma autora, la misión del profesor es utilizar las investigaciones de la neurociencia y llevarlas a nuestra vida de todos los días en el aula, logrando así hacer realidad una educación de la persona. Asimismo, establece que las personas tenemos diferente potencial para aprender, de ahí señala que la teoría de las *inteligencias múltiples* pasa a responder a la filosofía de la educación centrada en la persona, entendiendo que no hay una única y uniforme forma de aprender: mientras la mayoría de las personas poseen un gran espectro de inteligencias, cada una tiene características propias para aprender. (Ortiz de Maschwitz, E. M. 2005, p 66).

Uno de los grandes aportes de la neurociencia a la educación es que nos hace entender la importancia de intensificar la participación de los escolares en el proceso de aprendizaje y de diversificar los modos de actividad y la comunicación en el salón de clases, de forma tal que todo el cerebro participe como una unidad funcional y se desarrolle. (Ferreiro Gravié, R. 2005, p 43).

El estadounidense Robert Sperry, 1981 gana el premio Nobel de Medicina por sus contribuciones al conocimiento de nuestro órgano del comportamiento; el cerebro: específicamente el **cerebro derecho y el izquierdo**. (Ferreiro Gravié, R. 2005, p 37).

Investigaciones científicas realizadas en distintas instituciones de diferentes países han corroborado que el **cerebro izquierdo** es, por su funcionamiento, predominantemente analítico, deductivo, secuencial, lineal, verbal, riguroso y organizado, por lo que se asocia con un pensamiento de tipo lógico, también llamado crítico, convergente o vertical, necesario en ambientes muy estructurados de trabajo. Por su parte, el **cerebro derecho** es más propio de ambientes poco o no estructurados, de ocupación, es sintético, inductivo, holístico (totalizador), visoespacial, libre e intuitivo, por lo que también es conocido como divergente o pensamiento lateral.



El mismo autor señala que la escuela tradicional (al igual que el hogar al estilo de nuestros abuelos) favorece el trabajo del cerebro izquierdo y poco o nada la actividad del cerebro derecho. Pero hay que considerar que la sociedad contemporánea coincide con la era de la información. Es imposible aprender todo lo que se ha producido en relación con un tema específico; más aún, se requieren nuevas ideas, propuestas y proyectos, porque lo que hoy resulta válido probablemente mañana no. En otras palabras, debemos utilizar cada cerebro –el izquierdo asociado con el procesamiento lógico de la información y el derecho con la producción de ideas, por solo mencionar dos aspectos- si deseamos hacerle frente a las exigencias sociales de hoy día.

Existen **estrategias de enseñanza** que propician el desarrollo del pensamiento lógico o crítico por tener como fundamento al cerebro izquierdo; otras contribuyen al desarrollo del pensamiento creativo o lateral por el funcionamiento que exigen del cerebro derecho. Por ejemplo, escuchar y tomar apuntes de la exposición que se escucha, tomar dictados, justificar un hecho y leer, son algunas de las actividades que desarrolla el cerebro izquierdo y el tipo de pensamiento con él asociado: **el pensamiento lógico**. Por su parte, escribir sobre un tema con plena libertad, convertir un texto en imágenes, visualizar lo aprendido, establecer relaciones espaciales, etc., son actividades que inciden en el trabajo del cerebro derecho y en el tipo de pensamiento que generan: **el pensamiento creativo**.

Más recientes aún son los trabajos de Norbert Herrman sobre los cuatro cerebros funcionales. Los planteamientos de Herrman tienen grandes implicaciones, sobre todo en el campo de la educación. (Ferreiro Gravié, R. 2005, p 40).

Para Herrman el cerebro izquierdo es, por definición, el realista, mientras que el derecho es el idealista, lo que coincide con lo planteado por Sperry. Herrman y colaboradores que dividen al cerebro en cuatro cuadrantes (dos correspondientes al derecho y dos al izquierdo) y cada uno en superior e inferior, caracterizándolos funcionalmente. (Ferreiro Gravié, R. 2005, p 41).

Estas investigaciones son sumamente valiosas porque permiten demostrar que el empleo de distintas estrategias permite una atención personalizada en el grupo, porque en diferentes oportunidades se utilizarán formas de organización de la enseñanza que favorecerán a uno y a otro tipo de alumno en clase. Así, cada estudiante tendrá la oportunidad de demostrar en determinado momento su talento, lo que incidirá en una buena autopercepción frente al estudio. A ellos mismos, en otros momentos, se les exigirá un esfuerzo al enfrentarse a actividades para las cuales no presentan el mismo nivel de predisposición neurofuncional (o, como

también se dice, enfrentarse con algo que “no se les da”, al menos no tan fácil y agradablemente); sin embargo, este esfuerzo contribuirá a un desarrollo integral del alumno y a un entrenamiento total del cerebro, lo que redundará en su actitud y también en su rendimiento para toda la vida.

Por lo expuesto, esta investigación se centra en la enseñanza basada en el **enfoque constructivista** que tiene como principios: El aprendizaje es un proceso constructivo interno, autoestructurante, el grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo, el aprendizaje es un proceso de re-construcción de saberes culturales, el aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.

Para llevar adelante estos principios constructivistas el docente hace uso de las **estrategias de enseñanza**- también conocidas como didácticas instruccionales- que son los procedimientos empleados por el profesor para hacer posible el aprendizaje de sus alumnos. (Ferreiro Gravié, R. 2005 p60).

## 5. Aspectos metodológicos y conclusiones relevantes de la investigación

La investigación realizada para conocer los efectos de las estrategias de enseñanza sobre la generación de aprendizajes significativos se basó fundamentalmente en el diseño **No Experimental**, porque se trató de un estudio donde no se hizo variar en forma intencional las variables, para ver sus efectos sobre otras variables. Lo que se realizó es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Asimismo, se utilizó el **Diseño Paralelo**, porque se utilizó dos enfoques: el cuantitativo y el cualitativo y de los resultados de ambos se realizaron las interpretaciones sobre el problema investigado. En el contexto de este diseño, se trabajó dentro del marco de la **Investigación transeccional o transversal** porque según (Hernández Sampieri, 2006, p208) recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. En ciertos aspectos el estudio es de carácter: **Descriptivo**: porque se constató la situación de las variables estudiadas, la presencia o ausencia de ciertas características, la frecuencia con que ocurren los fenómenos, dónde y cuándo se presentan los mismos. **Correlacional**: porque describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado. En este caso la relación existente entre las estrategias de enseñanza implementadas y la generación de aprendizajes significativos.





La investigación respondió a un enfoque cuali-cuantitativo. Es de carácter cuantitativo, porque se fundamenta en el **paradigma positivista**. El estudio buscó lograr un conocimiento sistemático, comprobable, medible y replicable acerca de los efectos de las estrategias de enseñanza implementadas por los docentes en la generación de aprendizajes significativos. Es cualitativa, fundamentado en el **enfoque fenomenológico**, porque el principal objetivo es la comprensión de los hechos educativos desde la perspectiva de los actores, porque así como lo expresa Bogden y Biklen (2003), a través de este enfoque se pretende reconocer las percepciones de las personas y el significado de un fenómeno o experiencia. Citado en (Hernández Sampieri, 2006, p712). Las aportaciones de ambos paradigmas permitió realizar la triangulación que según Hernández Sampieri, 2006, p790, proporcionó una visión holística, múltiple y sumamente enriquecedora que permitió corregir el sesgo de cualquier método al considerarlos como separados. Cook y Reichardt (1986).

A través de los diferentes instrumentos aplicados, se pudo aceptar la hipótesis planteada y evidenciar que los docentes que se limitan a la mera transmisión de información están promoviendo un aprendizaje repetitivo que no deja huellas en la vida del estudiante. Enfatizan en el desarrollo de las capacidades cognitivas, específicamente en el nivel básico de la estructura cognitiva, cual es el conocimiento, descuidando los otros niveles y las otras capacidades que hacen a la formación integral del estudiante. Asimismo, se evidencia que los docentes que aplican técnicas activas, promueven el desarrollo del pensamiento crítico, la solución de problemas, el autoaprendizaje personal, la construcción de conocimientos, promoviendo así un aprendizaje significativo en los alumnos. Datos corroborados en los resultados cuantitativos, cualitativos y en las observaciones de clases realizadas.

Se desataca la **importancia de la aplicación de variadas estrategias de enseñanza para promover aprendizajes significativos**, porque son herramientas que permiten mediar entre el educando y el contenido de aprendizaje y que por el tipo de ayuda que brindan y por el estilo de dirección que se establece por parte del docente, estimulan el desarrollo de los educandos.

Con respecto a la **relación existente entre las estrategias de enseñanza y la generación de aprendizajes significativos**, los resultados demuestran una significativa relación entre ambas variables. Se comprueba lo analizado en el marco teórico, que las **estrategias tienden a estimular el desarrollo de todas las capacidades físicas, afectivas, intelectuales y sociales**.

Finalmente, de acuerdo a los antecedentes expuestos, el modelo tradicional de la docencia universitaria resulta

desactualizado para atender las nuevas demandas del desarrollo de la sociedad del conocimiento, por lo que la Institución que lo vivencia, debe verse obligada a generar cambios en su estructura, en su funcionamiento y en su gestión. Por este motivo, sería conveniente elaborar un modelo general, flexible, de la gestión de la docencia universitaria, que considerara en forma sistemática el conjunto de conceptos, principios y mecanismos básicos que lo deberían integrar, así como las interrelaciones de sus componentes. Esto significa una readecuación de la docencia superior y de su gestión, a las demandas cambiantes del medio externo.

### Bibliografía

ANECA (2004). *La adecuación de las titulaciones de maestro al EEES*. [http://www.ua.es/centros/educación/Borrador del Informe final.pdf](http://www.ua.es/centros/educación/Borrador%20del%20Informe%20final.pdf).

CANO, Elena. (2005). *Cómo mejorar las competencias de los docentes. Guía para la autoevaluación y el desarrollo de las competencias del profesorado*. Barcelona. Graó.

CONEC( 2006). Consejo Nacional de Educación y Cultura.

COLL César y otros. (2002). *El constructivismo en el aula*. Editorial Grao. España.

DÍAZ BARRIGA ARCEO, Frida. Hernández Rojas, Gerardo. (2001) *Docente del Siglo XXI. Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*. Edic especial para la colección Docente de siglo XXI, por McGraw-Hill Interamericana, S.A. NOMOS S.A. Colombia.

DÍAZ BARRIGA, Frida.(2001) *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*. Frida Díaz Barriga Arceo. Gerardo Hernández Rojas. Edic especial para la colección Docente de siglo XXI, por McGraw-Hill Interamericana, S.A. NOMOS S.A. Colombia.

FARJAT, Liliana(1998). *Gestión Educativa Institucional*. Lugar Editorial. Buenos Aires.

FARJAT, Liliana.(2004) *Gestión Educativa Institucional*. De las intenciones a las concreciones. Aportes para transformar la realidad. Lugar Editorial. S.A. Buenos Aires.

FERNÁNDEZ, Evaristo Martin (2001.) *Gestión de Instituciones Educativas Inteligentes. Un manual para gestionar cualquier tipo de organización*. Mc. Graw.Hill Interamericana de España, S.A. México.

FERREIRO GRAVIÉ, R, (2004). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo. El constructivismo social: una nueva forma de enseñar y aprender*. México. Trillas.



- FRABBONI, F (1998). *La formación del profesorado en Italia*. En Rodríguez Marcos E y otros. *La formación de los maestros en los países de la Unión Europea*. Madrid. Narcea.
- GONZÁLEZ.E. Luis (2005) "El impacto del proceso de evaluación y acreditación en las universidades de América Latina". CINDA-IESALC/UNESCO. Boletín IESALC abril 2005
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, (2007). *Metodología de la Investigación Científica*.
- LEPELEY, María Teresa, (2007). *Gestión y Calidad en Educación. Un Modelo de Evaluación*. Mc Graw Hill Interamericana. México.
- LEY 2072/03 del *Modelo Nacional de Acreditación de la Educación Superior*. 2007.
- MOSCHEN, Juan Carlos (2005) *Innovación Educativa. Decisión y búsqueda permanente*. Bonum. Buenos Aires.
- ORTIZ DE MASCHWITZ, Elena (2005) *Inteligencias Múltiples*.
- PERRENOUD, P (2004) *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona Graó.
- PERRENOUD, P. (2001). *La formación de los docentes en el siglo XXI*. Revista de Tecnología Educativa, XIV, 3.
- POZNER DE WEINBERG, Pilar. (1995). *El directivo como gestor de aprendizajes escolares*. Editorial. Aique. Argentina.
- POZO, I.(1989) *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Ed. Morata. Madrid, p. 212.
- SANJURJO, Liliana. Vera María Teresita. (2001). *Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior*. Córdoba. Argentina.
- SCRIVEN, M (1998) *Ruties-based teacher evaluation*. Journal o Personnel Evaluation in Education.
- SENLE, Andrés, Gutiérrez Nilda, (2005). *Calidad en los servicios educativos*. Ediciones Díaz de Santos.
- SEVILLANO GARCÍA, María Luisa.(2005) *Estrategias innovadoras para una Enseñanza de Calidad*. Pearson Educación. S. A. Madrid.
- TAMAYO Y TAMAYO, Mario.(1998) *El Proceso de la Investigación Científica*. Editorial LIMUSA. Noriega Editores. Impreso en México. pp. 231.
- URÍA, Ma Esther. (2001) *Estrategias didáctico-organizativas para mejorar los centros educativos*. Nancea. S. A. de Ediciones.
- ZABALZA, Miguel A. (2007) *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. NARCEA. S.A. Ediciones.



## LA MOTIVACIÓN DURANTE EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA Y SUS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN MEDIA EN LA CIUDAD DE ENCARNACIÓN <sup>1</sup>

KUFELD, Erika<sup>1</sup>

### SUMMARY

This work was developed from an investigation project that it has objectives like to analyze, to describe, to uphold, strictly scientific, underlying involvement to the teacher work, exactly about the motivation that the mathematic teacher generates during the process of teaching – learning.

The problem that turns around the teaching of Mathematics in education centers from Paraguay, considering the process of the educational reformation, in different levels, it is extremely complex with the purpose to look for the constant improvement through educational management, a research named “how to motivate during the teaching and learning process of Mathematics in middle education in Encarnación”.

To look for answers to the problem they have established as general objectives to find the way in which teachers of middle level in the area mathematics and their technologies of official schools in Encarnación motivate their students during the teaching and learning process to design a support theoretical model to the teaching direct to the improvement in classroom management, based in development considering the importance of motivation to achieve a significant learning.

About epistolary orientation, the process of research trying to know the reality, it founds two phases, the first was limited in the quantitative paradigm, framed in descriptive research, because it fundamentally consists on characterizing how the variables in study are presented, and the second phase is based on qualitative paradigm, based on phenomenology to be able to consider what the students feel and live every day in classrooms.

The reform of education was necessary and is also necessary to adjust aspects related to the Reform of Education, educational practices may be improved, but besides the will of the teacher is necessary to implement educational policies to tend toward daily improvement.

About results they mention necessary information to justify the initial hypothesis, the reflection done by the researcher helped to elaborate a project that will be presented to the educational authorities about teaching perfection and a teaching material where you find suggestions, experiences and interesting pieces of information for motivating students and achieve significant learnings.

**Keywords:** Motivate – Teaching – Learning – Educational Reformation – Development – Mathematics – Middle Education- Strategic Educative Management.

### RESUMEN

Este trabajo se desarrolla a partir de un proyecto de investigación que pretende analizar, describir y sustentar, con rigor científico, las implicaciones subyacentes de la labor docente, específicamente sobre la motivación que genera el educador de la matemática durante el proceso enseñanza – aprendizaje.

La problemática que gira en torno a la enseñanza de la matemática en los centros educativos del Paraguay, considerando el proceso de reforma educativa, en los diferentes niveles, es sumamente compleja y con la finalidad de buscar la mejora constante a través de la gestión educacional, se realizó la investigación denominada “La motivación durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y sus Tecnologías”.

Para buscar respuestas a la problemática se han planteado como **objetivos generales**, determinar la manera en que los docentes del nivel medio en el área Matemática y sus Tecnologías de los colegios oficiales de Encarnación motivan a sus alumnos durante el proceso enseñanza - aprendizaje y diseñar un modelo teórico de apoyo para la enseñanza dirigido al mejoramiento de la gestión de aula, basado en el constructivismo considerando la importancia de la motivación para el logro de un aprendizaje significativo.

En cuanto a la orientación epistemológica, el proceso de investigación establece dos fases, la primera, se circunscribe en el **paradigma cuantitativo**, enmarcado en la investigación **descriptiva**; la segunda fase, se basa en el **paradigma cualitativo**, fundamentada en la **fenomenología** para considerar los sujetos sienten, piensan y viven día a día en el sala de clases.

La reforma educativa fue necesaria y también lo es ajustar aspectos relacionados a la misma, las prácticas educativas pueden ser mejoradas, pero además, de la voluntad del docente es necesario implementar políticas educativas tendientes al mejoramiento cotidiano.

En cuanto a los resultados se mencionan la información necesaria para justificar la hipótesis inicial, la reflexión por parte de la investigadora ha contribuido para elaborar un proyecto que será presentado a las autoridades educacionales sobre el perfeccionamiento docente y un material de apoyo donde se encontrarán sugerencias, experiencias y datos interesantes para poder motivar a los estudiantes y lograr aprendizajes significativos.

**Palabras clave:** Motivación – Enseñanza – Aprendizaje – Reforma Educativa – Constructivismo - Matemática - Educación Media – Gestión Educativa Estratégica.

<sup>1</sup> Trabajo de Investigación. Doctorado en Gestión Educacional Universidad Nacional de Itapúa.

<sup>2</sup> Licenciada en Matemática. Universidad Católica - UCI. Doctora en Gestión Educacional Universidad Nacional de Itapúa. – UNI

## 1. INTRODUCCIÓN

La problemática que gira en torno a la enseñanza de la matemática en los centros educativos del Paraguay, considerando el proceso de reforma educativa, en los diferentes niveles, se encuentra cargada de mitos provenientes no solo de una cultura popular, sino también de una sistemática propia de los profesionales de la educación, que indican *¿Cómo enseñar la Matemática para que quieran aprender los educandos? ¿Se obtienen beneficios si se enseña aplicando diferentes estrategias? ¿Se adquieren cambios en los educandos propiciando la motivación?* Por tanto, teniendo en cuenta que *“Para lograr el aprendizaje, es necesario poner a los educandos en condiciones en que aprendan, para lo cual existen una serie de estrategias que conviene conocer y llevar a la práctica”*<sup>1</sup>, se realizó la investigación en el marco de la Tesis Doctoral que se fundamenta en los conocimientos adquiridos en el programa de doctorado que ha dictado la Universidad Nacional de Itapúa, con la participación de docentes y tutores de Chile y Paraguay, además en la experiencia profesional como docente del área Matemática en los niveles de Educación Escolar Básica, Educación Media (E.M.) y Educación Superior.

Para el efecto, se hace referencia a la investigación de tesis del Dr. Salvador Vidal *“Día del Número, motivación de la matemática”*<sup>2</sup>, cuyo autor, aporta interesantes reflexiones acerca de las teorías generales, estrategias prácticas y técnicas de motivación en el aula así como de técnicas de grupos y la autoestima de los educandos.

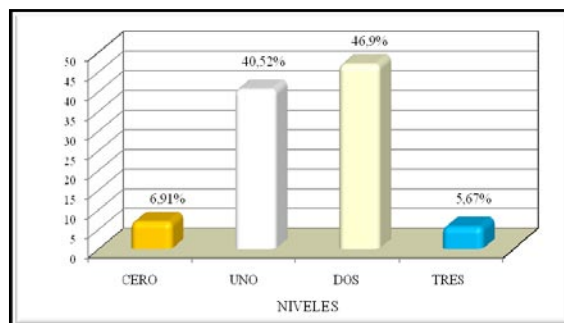
Un principio irrefutable del quehacer pedagógico es la afirmación de que *“la educación debe satisfacer las necesidades del educando”*<sup>3</sup>; pero cuáles son las necesidades a las que la educación debe dar respuestas, y sobre todo, cuál es el origen de tales necesidades siendo éstas tan variables y variadas, que habrían de hacer un exhaustivo estudio de la persona y sus circunstancias para comprender sus necesidades o en algún momento, demandas.

La lucha por mejorar la enseñanza-aprendizaje de la Matemática es una realidad dentro de la formación de todos los niveles educativos y varias son las investigaciones y aportes sobre la importancia de la motivación, pero no basta con adquirir un modelo extranjero, es preciso adecuar a las necesidades de la realidad paraguaya y focalizando el departamento de

Itapúa que tiene sus propias características. En este punto, es donde el proceso enseñanza - aprendizaje está en juego, hacer las necesidades suyas y actuar en consecuencia (gestión educativa estratégica). Este tema es objeto de la máxima preocupación actual entre los profesionales de la educación: *¿Cómo motivar a los educandos durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática y sus Tecnologías en la E. M. en el departamento de Itapúa?*, pues a menudo comentan la dificultad de enseñar a los educandos para lograr aprendizajes significativos, otros profesionales caen, incluso, en la desesperación, apatía o simplemente ignoran el problema.

Según los resultados del Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo, se presentan los resultados nacionales de Matemática<sup>4</sup>

**GRÁFICO 1:** Porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño en Matemática.



El gráfico muestra la ubicación de los estudiantes según niveles, se puede observar que hay una concentración similar en los niveles uno y dos con mayor cantidad de estudiantes, extraído de la Página Web SNEPE (2008) del Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo, lo que demuestra que es necesario revisar los aspectos relacionados al quehacer educativo.

Considerando estos datos, la experiencia del docente en aula y durante los círculos de aprendizaje considerando los valores de democratización, hasta la convivencia y la participación, ha de tener lugar la revisión de la tarea educativa actual, esto mediante la el diálogo, la interpretación, la innovación, la crítica y la reflexión.

Se consideran como supuestos que la reforma educativa se basa en la teoría constructivista como la indicada para lograr aprendizajes significativos, la importancia de la motivación para el logro de aprendizajes y las necesidades básicas satisfechas de los estudiantes

1 Acosta, M. Creatividad, motivación y rendimiento académico. Ed. Aljibe. Granada. 1998. Pág. 8

2 Vidal i Raméntol, Salvador. *Estrategias para la enseñanza de las matemáticas en Secundaria*. Ed. LAERTES S.A. Barcelona. 2005.

3 Bruner, J. La importancia de la educación. Ed. Paidós. Barcelona. 1987.

4 Página web del SNEPE.(consulta realizada en Agosto de 2008)

## 2. Antecedentes teóricos de la investigación.

La teoría genética de Piaget, sentó las bases del conocimiento psicológico, hecho que ha permitido plantear nuevos enfoques didácticos de gran repercusión teórica y práctica en la enseñanza de todas las áreas del conocimiento, su aplicación a la enseñanza propició la aparición de un nuevo modelo didáctico basado en el aprendizaje “por descubrimiento”, como reacción a la tradicional enseñanza por memorización. Además se subraya la contribución de Vigotsky, quien postula que “el conocimiento se construye a través de la interacción entre un individuo y su medio, por lo que la interacción, la colaboración y el diálogo se consideran elementos imprescindibles para que se produzcan aprendizajes” y la teoría de la asimilación de Ausubel, centra su interés en el estudio de los procesos de pensamiento y las estructuras cognitivas, a favor del aprendizaje significativo, señalando el papel que juegan los conocimientos previos.

Las variadas investigaciones didácticas en el área de la matemática, hacen referencia a la importancia de aprovechar los recursos humanos y crear en los alumnos y en el grupo una estrategia de acción positiva, basada en la idea de que todo esfuerzo humano se realiza con la expectativa de conseguir éxito.

Se ha analizado la tesis doctoral “Día del Número, motivación de la matemática”. Cuyo autor, Salvador Vidal i Raméntol, ha publicado “Estrategias para la enseñanza de las matemáticas en Secundaria” (2005), en la cual se ha concluido sobre las preguntas del autor: ¿Podemos cambiar la actitud de los alumnos hacia la matemática con una buena motivación? ¿Puede mejorar el trabajo que hacemos en matemática aplicando técnicas de grupos? ¿Si mejora la autoestima de los alumnos, mejorará su rendimiento en matemática? ¿Hay alguna correlación entre los alumnos que encuentran atractivas las matemáticas y las notas que sacan? Las respuestas han sido todas positivas a excepción de las del último interrogante, ya que después del análisis cuantitativo se ve, en general, que no.<sup>5</sup> Por lo que no se trata simplemente de hacer atractiva la matemática, propiciar la motivación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje permite lograr aprendizajes significativos.

Para motivar, el docente debe buscar un motivo lo suficientemente fuerte, que provoque en el estudiante la necesidad de búsqueda de un nuevo conocimiento, o la necesidad de aplicar un conocimiento ya instalado en la resolución de un nuevo problema.

## 3. Estrategias prácticas y técnicas de motivación en el aula.

Con relación a las estrategias de motivación en la clase se abarcan dos niveles: conquista de la atención (comunicar la justificación racional de los objetivos, despertar la curiosidad, crear, disonancia, modificar el medio físico de aprendizaje, reorganizar las pautas de instrucción, variar los canales sensoriales, usar el movimiento, usar sistemas de comunicación de forma matizada) y conquista de la participación (interrogatorio, realimentación creciente, refuerzo positivo, expectativas de éxito y representación de roles).

Como técnicas de motivación en el aula se indica la correlación con la realidad (necesaria entre lo que se enseña y la realidad adyacente), la victoria inicial (al hacerles preguntas fáciles a los alumnos), el fracaso inicial (planteando preguntas que sólo son en apariencia fáciles y que provoca conclusiones erróneas en especial al realizarlas los educandos más capaces y despiertan en los menos capacitados, intrigas que favorecen el desarrollo de la clase), tener en cuenta la problemática de las edades, el uso de acontecimientos actuales de la vida social, participación del alumno, autosuperación, voluntad de aprobación, elogios y censuras (usados inteligente y oportunamente), utilización de materiales didácticos, preocupación por las necesidades del alumno, compañerismo, utilización de las aspiraciones del educando, beneficios del cooperativismo, conocimiento preciso de los objetivos a conseguir, reducción de los factores negativos y aumento de los positivos, trabajos graduados e interés por el educando.

Para incorporar al proyecto educativo objetivos motivacionales se proponen dos líneas de actuación complementarias: la que implica un planteamiento a realizar desde el centro (todo el equipo docente estudie y planifique las grandes líneas de intervención que favorezcan la aparición de los patrones, previamente propuestos) y la que el maestro desarrolla en el aula (trabajando la organización de la actividad con el fin de que las competencias y capacidades individuales signifiquen una contribución a los objetivos del grupo).

Para lograr la motivación de los educandos se debe tener en cuenta la “Teoría sobre la motivación humana”<sup>6</sup> de Abraham Maslow, quien presenta la siguiente pirámide:

5 Vidal i Raméntol, Salvador. “Estrategias para la enseñanza de las matemáticas en Secundaria” Ed. LAERTES S.A. Barcelona. 2005.

6 Maslow, Abraham H. Motivación y personalidad. Ediciones Díaz de Santos. 1ª Edición (1 991) España.

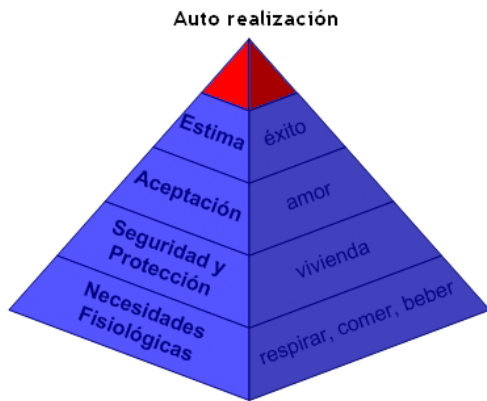


Fig 1. Pirámide de Maslow

Abraham Maslow en su artículo “Teoría sobre la motivación humana” propone que los seres humanos cuentan con una jerarquía de necesidades que se deben satisfacer en un orden específico.

En el marco de la **teoría cognitiva** del aprendizaje, la motivación pasa a ser un elemento crucial, considerando las necesidades de cada educando, *en el sentido de que la construcción de aprendizajes significativo supone:*

- ✓ *La construcción de los nuevos conocimientos que se incorporan a estructuras conceptuales ya existentes (conocimientos previos).*
- ✓ *Un intento de dar sentido al mundo.*
- ✓ *La atribución de significado relevante a los conocimientos, entre otros.*

Así, cada nivel en el desarrollo de las personas requiere un ajuste en la motivación, porque no todas reaccionan siempre de la misma manera ante los mismos estímulos. El educador, además de preocuparse por el desarrollo del programa de estudios, debe ocuparse de lo que se refiere al conocimiento de sus éxitos o fracasos, de las metas a conseguir, las actividades que se van a realizar y los resultados de las evaluaciones.

Para impulsar y contribuir al logro de la motivación se proponen algunos de los cauces existentes para conseguirlo, extraídos de “Acosta, M. (1998): Creatividad, motivación y rendimiento académico”, que indican:

1. Repercusiones de las expectativas del educador en el educando.
2. Importancia del autoconcepto positivo.
3. Aprendizaje significativo y motivación intrínseca.
4. Estrategias y recursos didácticos para lograr la motivación.

Haciendo referencia a estos aspectos, cabe mencionar la importancia de utilizar *estrategias y recursos didácticos para la motivación*, por lo tanto elaborar un material didáctico permitirá concretar los objetivos dirigidos a un desarrollo claramente preestablecido puesto que: *Sólo en la medida en que se cuente con materiales curriculares abiertos y flexibles será posible poner en marcha un currículum contextualizado, atento a los cambios y dinámicas sociales y personales de los educados.*<sup>7</sup>

Así, las tareas tradicionales de transmisión y ejecución han ido dando paso a las tareas de diagnóstico, planificación y evaluación, promovándose un mayor protagonismo de los educandos y educadores en el diseño curricular contextualizado (teoría constructivista).

Frente a este modelo, prototipo de la enseñanza tradicional, el desarrollo de las Ciencias de la Educación y la propia experiencia didáctica ha ido facilitando el surgimiento de otras concepciones alternativas en el diseño de los materiales curriculares de enseñanza que implica una amplia **responsabilidad** de los educadores.

Inclusive, en las aportaciones de J. Bruner (1987), sobre *¿Cómo se organiza el ambiente para un mejor aprendizaje?*, que indica varios apartados, aparece el problema de la motivación, al respecto, para que el educando pueda experimentar su propia capacidad para solucionar problemas diversos y que en la consecución o solución de estos problemas obtenga la recompensa por la actividad que ha realizado con su pensamiento. Retroalimentación y motivación son elementos fundamentales, el caso está en que si el educando es protagonista y le guía el educador, toda contribución a elevar los niveles de motivación intrínseca y extrínseca se convierte en una tarea fundamental.

Si bien los educadores comprometidos deben tener en cuenta la motivación tanto en el diseño como en el desarrollo curricular, diversificando el origen y la causa de las mismas para su mejor desarrollo:

- a.) **Motivación intrínseca:** que surge como consecuencia de la satisfacción que produce la misma actividad, en este caso el aprendizaje.
- b.) **Motivación extrínseca:** debida a factores externos a la misma actividad que se pretende, tal es el caso de los premios y castigos.

No cabe duda de que, entre ambas, la motivación intrínseca es más valiosa y también compleja (emocional

<sup>7</sup> Cabero, J. Análisis de medios de enseñanza. Aportaciones para su selección, utilizando, diseños e investigación. Editorial Alfar. Sevilla, 1990.

o afectiva) de magnas repercusiones, entendida como la satisfacción o insatisfacción que puede experimentar. Este tipo de motivación, junto con la intelectual (apoyada en el conocimiento de los resultados), suele ser la más conveniente según las investigaciones al respecto.<sup>8</sup>

Otro rasgo interesante, es la analogía matemática-inteligencia que parece no poderse separar. Se considera inteligente por lo general a la persona que presenta mayores habilidades de tipo lógico-matemáticas y como consecuencia de esta tendencia, los docentes suelen etiquetar a los educandos en función de estas destrezas.

Es reconocible la enorme dificultad que implica no etiquetar a los alumnos, sin embargo, hacerlo pone en riesgo no descubrir habilidades o destrezas en otros estudiantes parcialmente pasivos o indiferentes.

#### 4. Aspectos metodológicos de la investigación.

Para realizar la investigación *cuantitativa*, el diseño metodológico se elaboró antes de iniciar la recolección de datos y se rigió según el plan elaborado, mientras que para realizar la investigación *cualitativa* se preparó simultáneamente el diseño, pero siendo flexible (diseño emergente).

En cuanto a la orientación epistemológica, el proceso de investigación al tratar de conocer la realidad, la investigación propuesta establece dos fases, la primera, se circunscribió en **el paradigma cuantitativo**, enmarcado en la investigación **descriptiva**, ya que consiste fundamentalmente en caracterizar cómo se presentan las variables en estudio y la segunda fase se basa en el **paradigma cualitativo**, fundamentada en la **fenomenología** para poder considerar lo que los sujetos sienten y viven día a día en el sala de clases; sobre este soporte metodológico se identificaron los problemas a través de un diagnóstico donde se aplicaron *encuestas*, *entrevistas a profundidad*, se realizaron observaciones, entre otros, además se empleó el *método comparativo constante*, los Modelos I y II de Argyrys y Shön y se realizó la triangulación de los datos.

La vía *fenomenológica*, buscando estudiar los fenómenos tal como son experimentados, desde “el marco de referencia interna de los sujetos” (Martínez 1998), permitiendo comparar el deber ser con el ser o lo hipotético-conceptual. El estudio se enmarca en la epistemología planteada por Morin (1997), a través del llamado *paradigma de la complejidad* que acoge la reflexión sobre el sistema educativo.

8 Acosta, M. Creatividad, motivación y rendimiento académico. Editorial Aljibe. Granada, 1998.

Las Instituciones Educativas oficiales son solventadas con rubros del estado y aportes voluntarios de los padres o tutores, donde funcionan varias secciones del nivel medio en los turnos mañana, tarde y noche. La investigación se desarrolló en los turnos mañana y tarde, en el Centro Regional de Educación “General Patricio Escobar” (CREE), en el colegio República Argentina y en el colegio Yacyretá, considerando para su estudio lo formulado por Hurtado y Toro, quienes explican “*son dignos de estudio todos los escenarios y personas*”<sup>9</sup>. Las instituciones educativas mencionadas se encuentran ubicadas en la ciudad de Encarnación, capital de Itapúa, se trabajó con el universo de estudio conformado por directivos, formadores de educadores, educadores del área Matemática y sus Tecnologías y educandos del Nivel Medio del Bachillerato Científico con énfasis en Ciencias Sociales, para obtener la información necesaria.

Como limitaciones de la investigación se mencionan la dificultad para la generalización de los resultados, las dificultades en el marco de las políticas educativas nacionales y la voluntad de los miembros de la comunidad educativa para la implementación efectiva de las sugerencias.

#### 5. Sugerencias y recomendaciones.

Debido a su valor instrumental, la matemática sirve como herramienta para resolver problemas en todas las actividades humanas, contribuye además, a formar mejores individuos, con esquemas mentales que optimizan su productividad y por ende favorecerá la colaboración de los mismos en el desarrollo del país, por ello es necesario cambiar el paradigma instruccional clásico, actualmente utilizado en varias aulas a pesar de la implementación de la reforma educativa, a partir de un cambio de visión, más centrado en el aprendizaje que la enseñanza y que tenga como fortaleza fundamental un docente estratega, pues se ha verificado en la mayoría de los casos analizados la importancia de la motivación durante el proceso enseñanza aprendizaje en el discurso y en varias planificaciones, pero no en la mayoría de las prácticas.

Se ha implementado la reforma educativa en el área de la Matemática y sus Tecnologías en la ciudad de Encarnación, pero no se cuenta con un diagnóstico específico sobre las necesidades de los docentes y estudiantes en cuanto a la utilización de la motivación para el logro de aprendizajes significativos, se constata mediante la investigación que se visualizan cambios positivos pero también existen educadores que asumen un manejo de la reforma educativa como una forma más de planificación y es necesaria una evaluación e

9 Hurtado, L. y Toro, G. J. *Paradigmas de investigación. En tiempos de cambio*. 3ra Edición. Episteme Consultores Asociados. Venezuela. 1999. Pág. 100.



implementación de proyectos de mejora continua.

Corresponde mencionar que es preciso hacer una revisión de los contenidos para cada curso y la carga horaria destinada para el efecto, porque para aplicar otra técnica para los alumnos que no incorporaron aprendizajes significativos o poder motivarles de otra manera no alcanzaba el tiempo para poder terminar con el desarrollo del programa establecido. Además surge la necesidad de buscar mejores condiciones para que los educadores puedan elaborar y ejecutar proyectos con colegas de la misma área o interdisciplinarios.

Es ineludible que las áreas educativas debiesen contar con equipos técnicos pedagógicos (psicólogo, pedagogo, evaluador y otros) que asesoren ante las necesidades y es primordial el acompañamiento de los padres. Siendo substancial poder contar con las comodidades para el desarrollo de las clases, poseer una sala específica para el desarrollo de la matemática donde se hallen textos, materiales didácticos, reglas, compás, juegos que desarrollen el pensamiento lógico, computadoras, calculadoras científicas, internet, carteles y todo lo que se requiera.

Surge la necesidad de desarrollar postgrados específicos, propiciar espacios de participación como competencias en matemática, exposiciones, recorridos por empresas y fábricas para visualizar la aplicación de los cálculos matemáticos.

Colaborando con dar respuesta a la interrogante de cómo motivar a los estudiantes, se enuncian dos recomendaciones generales para mejorar la gestión estratégica educativa:

**A.** Implementar proyectos partiendo de la necesidad de capacitación y profesionalización de los educadores, quienes luego de analizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de cada institución, elaborar proyectos institucionales para realizar jornadas de capacitación y actualización con el apoyo de las autoridades educativas, sobre temas específicos:

- ✓ Autoestima del educador, liderazgo y trabajo en equipo.
- ✓ Planificación estratégica para implementar proyectos áulicos.
- ✓ Métodos y técnicas para motivar durante el proceso de enseñanza aprendizaje del Álgebra – Aritmética – Estadística – Probabilidad - Cálculo Infinitesimal – Trigonometría y Geometría Analítica.
- ✓ Utilización de las TICs.

- ✓ Recorrido por las instituciones, empresas o fábricas en las que se aprecie la utilización de cálculos matemáticos.

Priman como ideas para aumentar el interés y poder lograr la motivación de los estudiantes para aprender matemática:

- ✓ Promover el cambio de actitud hacia la Matemática y sus Tecnologías.
- ✓ Incentivar la reflexión y una actitud crítica en el educando.
- ✓ Relacionar la Matemática y sus Tecnologías con temas como el autoestima, los valores, el cuidado de la naturaleza y otros.
- ✓ Recordar que para motivar a los educandos el propio educador debe estar motivado.
- ✓ Implementar la fase cero logrando empatía con los estudiantes.
- ✓ Formar equipos y redes de colaboración fomentando la equidad y valorando la diversidad cultural.
- ✓ Relacionar lo que se enseña con los elementos del contexto y lo que les servirá en el ámbito laboral.
- ✓ Utilizar la evaluación formativa para lograr la motivación y mejorar los resultados.
- ✓ Realizar proyectos interdisciplinarios potenciando el talento humano.
- ✓ Considerar la creatividad durante el proceso enseñanza aprendizaje.
- ✓ Realizar competencias matemáticas intercolegiales para fomentar el trabajo cooperativo y el razonamiento lógico.
- ✓ Considerar las repercusiones de las expectativas del educador en el educando.
- ✓ Utilizar las diferentes estrategias didácticas propiciando la motivación extrínseca y la motivación intrínseca.
- ✓ Motivar a través de los valores e identificar los líderes para que colaboren durante el proceso de aprendizaje.
- ✓ Enseñar utilizando adecuadamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- ✓ Crear una página web para cada institución donde cada área inserte novedades para estimular la lectura e investigación.
- ✓ Desarrollar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, considerando además los ejes transversales.
- ✓ Hacer conocer a los estudiantes los eslabones de contextualización considerando los Proyectos Educativos





- Nacional, Departamental, Institucional, de Áreas Académicas y el Áulico.
- ✓ Elaborar proyectos interdisciplinarios para acceder a viajes, charlas o eventos programados donde constaten la aplicación de los cálculos matemáticos desarrollados, entre otros.

B. Se propone como material teórico de apoyo el compendio de las informaciones obtenidas mediante la investigación, convirtiéndose en una herramienta para el docente quien irá incorporando técnicas para motivar considerando los contenidos del Álgebra, la Aritmética, la Trigonometría y otros.

Servirá de apoyo para la enseñanza dirigido al mejoramiento de la gestión estratégica educativa, basado en el constructivismo considerando la importancia de la motivación para el logro de aprendizajes significativos, incorporando experiencias nacionales e internacionales, sugerencias de investigadores, docentes y todo aporte de los miembros de la comunidad educativa, considerando las capacidades especificadas en los programas de estudio a nivel nacional y departamental.

El material necesitará ser contextualizado y ajustado cada año, durante el periodo de preclase en las instituciones educativas y los círculos de aprendizajes, ésta será una tarea apasionante y productiva.

#### 4. Bibliografía.

- ACOSTA, M. Creatividad, motivación y rendimiento académico. Ed. Alijibe. Granada. 1998.
- AGUDELO, P. A. M. y Flores de Lovera, H. El proyecto pedagógico de aula y la unidad de clases. La planificación didáctica en el contexto de la reforma educativa del nivel de Educación Básica. Caracas. 2001.
- AJA, J. M. y otros. Enciclopedia general de la educación. Ed. Océano. España. 2000.
- AUSUBEL, D. Psicología educativa. México. 1968.
- BRUNER, J. La importancia de la educación. Ed. Paidós. Barcelona. 1987
- COLL, César. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Ed. Paidós. Buenos Aires. 1994.

- GÓMEZ, J. *La Investigación Acción Como Estrategia para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología*. Instituto Universitario "Andrés Bello": Barquisimeto. 1999.
- HERNÁNDEZ, Roberto. Et al. Metodología de la Investigación. 2° Ed. McGraw-Hill. México. 1998.
- HURTADO, L. y Toro, G. J. *Paradigmas de investigación. En tiempos de cambio*. 3ra Edición. Episteme Consultores Asociados. Venezuela. 1999.
- MASLOW, Abraham H. Motivación y personalidad. Ediciones Díaz de Santos. 1ª Edición. España. 1991
- PARAGUAY. Ministerio de Educación y Cultura. Fines de la Educación paraguaya. Programa de la Reforma Educativa. Asunción. 1992.
- PIAGET, J. El mecanismo del desarrollo mental. Madrid: Tecnos. 1979
- POZO, Ignacio. Aprendices y maestros, la nueva cultura del aprendizaje. Ed. Alianza. España. 1999.
- BESGESON, Terry. Teaching and Learning Mathematics. March 2 000.
- VIDAL I RAMÉNTOL, Salvador. Estrategias para la enseñanza de las matemáticas en Secundaria. Ed. LAERTES S.A. Barcelona. 2005.
- VIGOTSKY, L. S. El desarrollo de los procesos cognitivos. Ed. Crítica. Barcelona. 1979.



## TIPIFICACION DE LA VIOLENCIA EN LOS COLEGIOS OFICIALES DE EDUCACION MEDIA DE ENCARNACION, AÑO 2007

MOLINAS CASSIGNOL, JOSE FERNANDO (\*)

### SUMMARY

The final report that shows up, embraces an investigation carried out with the title: *Typing of the Violence in the Official Schools of Half Education of Encarnación, year 2007* whose General objective is: *To verify the problem of the violence, their causes and derivations in the environment of the Half Education in the Official Schools of Encarnación in the year 2007.*

*It is about an investigation of mixed, quali-quantitative focus, of explanatory descriptive level, of traverse court.*

*The universe is conformed by directors, educational and students of the Public schools of urban and suburban areas, of Half Education of Encarnación, year 2007.*

*The sample of directors and Educational in most of the Schools it was not probabilistic intentional, because it took to all the fellows.*

*The sample of students in two big schools, was probabilistic.*

*The main discoveries are the following ones:*

1. *Detected types of violence:*
  - Systemic or symbolic violence.
  - Structural Violence.
  - Direct Violence.
  - Psychological Violence
2. *The abuse existence among students.*
3. *The existence of a climate of aggressiveness-disruption toward the faculty and toward the Institution.*
4. *The exercise of the violence for the Educational Institution*

*The main recommendations before these discoveries are:*

- A. *To the Directors of the Schools*
- B. *To the technical personnel (Psychologists, guides and social assistants)*
- C. *To the Educational Ones*
- D. *To the Schools in general*
- E. *To the Government*
- F. *To the whole society.*
- G. *To the educational authorities in general*

*It is about an investigation "from Encarnación" but "not only for Encarnación." The scenario of Encarnación is used with its specificities and peculiarities.*

*Through this work about the violence in the Half Education, it is sought to understand the problem well and to help to the educational Institutions to palliate the damages that it causes this social phenomenon.*

### KEY WORDS:

*Disruption, exclusion, systemic violence, structural violence, psychological violence, intimidation, assault, stratification.*

### RESUMEN

El informe final que se presenta, abarca una investigación realizada con el título: *Tipificación de la Violencia en los Colegios Oficiales de Educación Media de Encarnación, año 2007*, cuyo Objetivo General es: *Constatar la problemática de la violencia, sus causas y derivaciones en el entorno de la Educación Media en los Colegios Oficiales de Encarnación en el año 2007.*

*Se trata de una investigación de enfoque mixto, cuali-cuantitativo, de nivel explicativo-descriptivo, de corte transversal.*

*El universo está conformado por directores, docentes y alumnos de los colegios Públicos de zonas urbanas y suburbanas, de Educación Media de Encarnación, año 2007.*

*La muestra de Directores y Docentes en la mayoría de los Colegios fue no probabilística intencional, pues se tomó a todos los sujetos.*

*La muestra de alumnos en dos colegios grandes, fue probabilística.*

*Los principales hallazgos son los siguientes:*

1. *Tipos de violencia detectados:*
  - a. *Violencia sistémica o simbólica.*
  - b. *Violencia Estructural.*
  - c. *Violencia Directa.*
  - d. *Violencia Psicológica.*
2. *La existencia de maltrato entre alumnos.*
3. *La existencia de un clima de agresividad-disrupción hacia el profesorado y hacia la Institución.*
4. *El ejercicio de la violencia por la Institución Educativa.*

*Las principales recomendaciones ante estos hallazgos son:*

- a. *A los Directores de los Colegios.*
- b. *Al personal técnico (Sicólogos, orientadores y asistentes sociales).*
- c. *A los Docentes.*
- d. *A los Colegios en general.*
- e. *A la Gobernación.*
- f. *A toda la sociedad.*
- g. *A las autoridades educacionales en general.*

*Se trata de una investigación "desde Encarnación" pero "no solo para Encarnación". Se utiliza el escenario de Encarnación con sus especificidades y peculiaridades.*

*A través de este trabajo sobre la violencia en la Educación Media, se pretende comprender mejor el problema y ayudar a las Instituciones educativas a paliar los daños que ocasiona este fenómeno social.*

### PALABRAS CLAVE:

*Disrupción, exclusión, violencia sistémica, violencia estructural, violencia psicológica, intimidación, agresión, estratificación.*

1. Trabajo de investigación- Doctorado en Gestión Educacional. Universidad Nacional de Itapúa

2. Lic. en Ciencias Contables y Administrativas Univ. Católica de Encarnación. Máster en Gestión y Educación Univ. Nacional de Itapúa. Máster en Economía y Gestión de Negocios Univ. Nacional de La Plata Argentina. Dr (c) en Gestión Educacional Univ. Nacional de Itapúa



## INTRODUCCION

La violencia ha nacido con el hombre y es tan antigua como el mundo, e impera sobre todos los seres humanos bajo diversas formas, desde las más sutiles hasta las crueles y destructivas.

Actualmente la violencia se ha instalado en las instituciones educativas, ya que éstas son estructuras donde repercuten todas las influencias de las otras estructuras del sistema social. De ahí que, hoy en día se está padeciendo una situación de violencia escolar que tiende a generalizarse.

El fenómeno de la violencia escolar no es más que el eco del desorden agresivo que se ha ubicado en muchas familias y en la sociedad en general. Por lo tanto, es imperioso establecer medios de control de la violencia, proveer a los distintos agentes transmisores de educación (familia, escuela, iglesia, medios de comunicación, etc.) de los cauces necesarios para que puedan proporcionar pautas a fin de facilitar a los adolescentes y jóvenes, habilidades para razonar, valorar moralmente, para resolver los conflictos inteligentemente y sobre todo darles amor para que aprendan a amar, de lo contrario, la violencia se volverá incontenible en la sociedad.

Esta investigación se propuso llevar a cabo un tratamiento del problema de la violencia en la escuela utilizando todas las herramientas cognoscitivas y prácticas, sin exclusiones unilaterales.

Con una visión holística concurren en la investigación diversos prismas indagadores: la sociología de la educación, la psicología de la educación, la psicología organizativa y de gestión, la filosofía de la educación, y hasta la lingüística en sus diversas formas de simbolismo, que se convirtieron en pistas tentativas para diagnosticar y tratar el fenómeno de la violencia escolar con sus grandes dosis de inquietud profesional y social.

## PERCEPCION DEL PROBLEMA

La investigación percibió el problema de la siguiente manera:

- En la actualidad existen una serie de desórdenes en los colegios, derivando en una conflictividad manifiesta
  - Deterioro de la capacidad comunicativa
  - Presiones ejercidas desde diversas instancias
- La conflictividad explicada anteriormente se extiende generando una reacción en cadena
- Los episodios de violencia y comportamiento antisociales en las escuelas tienen raíces muy profundas en la comunidad social a la que los colegios pertenecen
- Esos episodios de violencia no deben considerarse

simplemente como eventos aislados o meros accidentes.

## AREAS O CAMPOS EN LOS QUE SE DESARROLLAN SITUACIONES DE CONFLICTIVIDAD Y VIOLENCIA

- El maltrato entre iguales: acoso-intimidación entre alumnos
- Falencias en la jerarquía del sistema educativo que afectan el clima de convivencia
- Desequilibrios en el sistema horizontal de la convivencia entre el profesorado
- Desequilibrios horizontales padres-profesores
- Desequilibrios sociedad-escuela
- Deterioro de la convivencia familiar

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Ante la problemática explicada, surge la siguiente pregunta: ¿Por qué existen situaciones de violencia entre los jóvenes encarnacenos y en particular, entre los estudiantes de Educación Media de los colegios públicos de Encarnación?

Al hablar de preguntas específicas surgen muchas, pero citaremos las más inquietantes.

- ¿Podría conocerse el origen de esta agresividad?
- ¿De qué manera se desarrolla la violencia entre los jóvenes?
- ¿Podría establecerse una tipificación de la violencia de acuerdo a su origen y desarrollo?
- La estructura educativa ¿tiene un plan para enfrentar situaciones violentas entre los jóvenes estudiantes?
- ¿Podríamos hablar ya del objetivo general perseguido por esta investigación cual es constatar la problemática de la violencia, sus causas y derivaciones en el entorno de la Educación Media en los colegios oficiales de Encarnación, en el año 2007?

## ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se llevó a cabo bajo enfoque mixto, abarcando los paradigmas cualitativos y cuantitativos. En cuanto a esquemas de pensamiento es inductivo al explorar y describir el fenómeno de la violencia, interpretando contextualmente la información recolectada.

Deductivo al analizar datos numéricos y estadísticos. Teniendo en cuenta la naturaleza educativa de la investigación, se elige el nivel explicativo-descriptivo.

Se utilizó un corte transversal comparándose los diversos niveles (1º a 3º Cursos) de la Educación Media, de manera sincrónica.



La investigación abarcó a 2.590 alumnos, 516 profesores y 15 directores, pertenecientes a 11 colegios públicos de Educación Media de las zonas urbanas y suburbanas en sus diferentes modalidades. El método utilizado para recoger datos fue la encuesta y la técnica utilizada fue el cuestionario, de acuerdo a las recomendaciones de Kerlinger.

A fin de efectuar ajustes a los instrumentos a ser aplicados se practicó una prueba piloto con 3 directores, 4 docentes y 10 alumnos, se ha utilizado también entrevistas semiestructuradas para los directivos.

Para la interpretación estadística se utilizó el análisis intercorrelacional, diseño de correlación de variables, valoración de porcentajes y comparación simple con las variables que tenían relación entre sí.

De esta forma y contando con todos los instrumentos, su forma de procesamiento y análisis, se determinan las conclusiones de esta investigación.

1. Origen de la agresividad de los estudiantes de la Educación Media, de Encarnación, año 2007.
  - a. Profundas raíces en las familias de las cuales proceden los alumnos.
  - b. Desórdenes familiares de cualquier índole.
  - c. Falta de entrenamiento para resolver problemas, producen frustración y violencia.
  - d. El colegio o escuela quedan convertidos en la "arena" en donde el joven descargará su ira, frustración y violencia.
2. Tipos de violencia detectadas en la investigación:
  - a. VIOLENCIA SISTEMICA O SIMBOLICA: que ocurre cuando un poder (estado-escuela-sociedad-economía) logra imponer hábitos a otros/as, presentándolas como legítimas, siendo sus principales medios la estandarización y el castigo.
  - b. VIOLENCIA ESTRUCTURAL: en la que se observa claramente que los centros educativos, reproducen las estructuras de clase de la sociedad. Al transformar esas desigualdades sociales en desigualdades naturales de inteligencia, cultura, capacidad de aprendizaje, etc., permite a los colegios cumplir la función de legitimación de este tipo de violencia.
  - c. VIOLENCIA DIRECTA: conocida por todos, agresiones, presiones, violencia física, maltrato, chantaje, etc., observada entre pares (alumnos versus alumnos, alumnos versus institución, alumnos versus profesores, etc.)
  - d. VIOLENCIA PSICOLOGICA: la ejercida por medio del temor, la amenaza de cualquier tipo, la mentira, la intriga, el manejo de información que intenta imponer una ideología, un punto de vista, una forma de vida. Se concluye además sobre el

maltrato entre alumnos, en sus diversas formas y con los elementos que son propios de este tipo de violencia y sobre el clima de agresividad-disrupción hacia el profesorado y hacia la institución.

Finalmente, la investigación aporta recomendaciones orientadas a entender y paliar de alguna manera el fenómeno de la violencia con crecimiento sostenido, pero que puede ser disminuido, con plena e inexcusable colaboración de la sociedad entera.

Estas recomendaciones van dirigidas a:

- a. A los directores de colegios
- b. Al personal técnico de los colegios (psicólogos, orientadores y asistentes sociales, etc.)
- c. A los docentes
- d. A los colegios en general
- e. A la gobernación
- f. A toda la sociedad
- g. A las autoridades educacionales en general

## BIBLIOGRAFIA:

BANDURA, A. y WALTERS, R.H. (2001): "Agresión en adolescentes", citado en Megergee, E.I. y Hokanson, J.E.: Dinámica de la agresión. México. Trillas.

BOURDIEU, P. y PASSERON, J.C: "La reproducción: Una teoría de la violencia simbólica". Edit. Laia Barcelona, España. 2002.

DÍAZ AGUADO, M. J. (2004): Prevención de la violencia y la lucha contra la exclusión desde la adolescencia Madrid. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

HABERMAS, J. (2001): Conciencia moral y acción comunicativa Barcelona. Península.



# Artículos

**Maestría en  
Gestión Ambiental**





## DISPOSICIÓN FINAL DE PILAS Y BATERÍAS DE USO DOMICILIARIO EN LA LOCALIDAD DE PIRAPÓ, DEPARTAMENTO DE ITAPÚA, PARAGUAY<sup>1</sup>

BRITEZ, Ana Mirna <sup>2</sup> KONDO SUZUKI, Kazuyoshi <sup>3</sup> INSFRAN, Amado <sup>4</sup>

### SUMMARY

The investigation looked for to analyze the aspects related to the uses and final disposition of the piles and batteries in partners' of the Cooperative Pirapo, Department of Itapúa. The qualitative and quantitative methodology was applied, with descriptive focus. The study universe you conformed by bosses of the partners' of the Cooperative families, urban and rural of the town of Pirapó that you/they represent a total of 135 active partners, it was carried out a sampling at random of partners similar to 25 partners, equivalent to 18.5% with units show Those interviewed indicated to use piles and batteries in a great variety of devices for hobbies and leisure, without considering that the same ones are of well-known origin or not. The type of more consumed pile is of AA with 38%, used in remote control, clock, toys, calculators and GPS, followed by the pile D in 35% that is used in the lanterns in most of the cases. Those interviewed use piles and batteries knowing their danger and they prepare them with scarce social responsibility, it is also related of direct form at the level of knowledge of the danger of the chemical components of these residuals, it founded that a relationship exists although very distant that is not significant according to that indicated in the obtained factorial analysis of multiple correspondences.

**Key words:** piles, batteries, dangerous solid residuals.

### RESUMEN

La investigación buscó analizar los aspectos relacionados a los usos y disposición final de las pilas y baterías en unidades familiares de socios de la Cooperativa Piroppo, Departamento de Itapúa. Se aplicó la metodología cualitativa y cuantitativa, con enfoque descriptivo. El universo de estudio se conformado por jefes de familias de los socios de la Cooperativa, urbana y rural de la localidad de Pirapó, que representan un total de 135 socios activos, se realizó un muestreo al azar de socios igual a 25 socios, equivalente a 18.5% con unidades muestrales. Los encuestados indicaron utilizar pilas y baterías en una gran variedad de artefactos para pasatiempos y ocio, sin considerar que las mismas sean de origen conocido o no. El tipo de pila más consumida es de AA con 38%, utilizados en control remoto, reloj, juguetes, calculadoras y GPS, seguido de la pila D en 35% que en la mayoría de los casos es utilizada en las linternas. Los encuestados utilizan pilas y baterías conociendo su peligrosidad y las disponen con escasa responsabilidad social, además se halla relacionada de forma directa al nivel de conocimiento de la peligrosidad de los componentes químicos de estos residuos, se ha encontrado de que existe una relación aunque muy distante que no es significativo conforme a lo indicado en el análisis factorial de correspondencias múltiples obtenido

**Palabras clave:** pilas, baterías, residuos sólidos peligrosos.

1 Resumen de la Tesis presentada a la Universidad Nacional de Itapúa para la obtención del título de Master en Gestión Ambiental. Encarnación, 2008.

2 Ingeniera Agrónoma, Egresada de la Maestría en Gestión Ambiental-UNI. Docente universitaria E-mail: [anamirna711385@gmail.com](mailto:anamirna711385@gmail.com)

3 Ingeniero Agrónomo, Egresado de la Maestría en Gestión Ambiental-UNI. E-mail: [ajerama@gmail.com](mailto:ajerama@gmail.com)

4 Ing. en Ecología Humana, MSc en Ingeniería Ambiental. Orientador de Tesis - Maestría en Gestión Ambiental-UNI

## INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico y la era industrial, genera residuos que pueden causar contaminación en el ambiente, debido a la deficiente disposición final de los mismos. Por lo general esto ocurre por la ausencia de conocimientos acerca de los componentes de los productos consumidos, por lo tanto se desconoce los impactos que puedan generar en el ambiente.

Uno de los grupos de contaminantes importantes son los metales pesados que se ubican dentro de la clasificación de residuos peligrosos. Los metales pesados son en la actualidad los causantes de los mayores problemas ambientales, puesto que se emplean en grandes cantidades y abundan en la actual sociedad industrial y urbana, cuyos orígenes son muy diversos y uno de ellos son las pilas y baterías.

El desarrollo de esta fuente de energía ha estado condicionado a la obtención de hidrógeno, caro de conseguir y peligroso de almacenar. Sin embargo, un equipo de científicos estadounidenses ha ideado unas nuevas pilas de combustible, baratas y seguras.

La disposición final no controlada de las pilas puede llevar a causar un disturbio en el ambiente, puesto que una pila de mercurio puede contaminar 600 mil litros de agua; una alcalina, 167 mil litros de agua; una de óxido de plata, 14 mil litros; una de zinc-aire, 12 mil litros; una de carbón-zinc, 3 mil litros.

Los más notables son los metales pesados como, zinc (Zn), mercurio (Hg), plomo (Pb) cadmio (Cd), el níquel (Ni), plata, hierro, carbón, óxido de manganeso ( $MnO_2$ ) por sus efectos potenciales y subyacentes en la salud de los ecosistemas y la salud humana.

Es de considerar que los seres humanos están expuestos en forma continua a toda clase de mercancías de fabricación sintética de corta vida media, lo que favorece al descarte continuo de materiales de diversos componentes químicos que pueden estar presentes en el medio de vida de los individuos a nivel superficial en un primer momento, posteriormente integrarse y acumularse en el suelo y a su vez transferirse a niveles más profundos del suelo hasta alcanzar las napas freáticas por efecto de lixiviación y percolación del agua de lluvia. Esta situación, implica un potencial efecto en la salud humana al consumir las aguas profundas que pueden contener concentraciones variadas de diferentes elementos químicos y tóxicos altamente perjudiciales.

El objetivo general de la investigación fue analizar los aspectos relacionados a los usos y disposición final de las pilas y baterías en unidades familiares de socios de la Cooperativa Pirapó de la localidad de Pirapó, Departamento de Itapúa. En forma específica los objetivos específicos fueron:

- Identificar aspectos esenciales inherentes al uso de las pilas y baterías por parte de las familias de Pirapó. En este punto, interesan saber los diversos usos, los tipos, la cantidad de los residuos domiciliarios de pilas y baterías, además de la identificación de los estratos etarios y ocupación de las familias estudiadas.
- Especificar los conocimientos que tienen las familias entrevistadas de Pirapó sobre la composición de las pilas que se utilizan en la casa. Indagando la relación existente entre los conocimientos de la gente respecto a la composición y peligrosidad de las pilas y baterías, efectos a la salud, el destino final actual, la cantidad generada y las sugerencias relacionadas a la disposición final a nivel domiciliario.
- Realizar propuestas para mejorar la gestión sobre las pilas de uso domiciliario en la comunidad de Pirapó.

Con el propósito de orientar mejor la investigación y la toma de decisiones, se plantearon las siguientes hipótesis de investigación:

H<sub>alternativa 1</sub>: La disposición final adecuada de las pilas y baterías, está relacionada directamente al estrato etario de las familias de Pirapó, superior a 41 años.

H<sub>alternativa 2</sub>: La disposición final de pilas y baterías, por parte de las familias de Pirapó, está relacionada directamente a nivel de conocimiento de la peligrosidad de componentes químicos, efectos sobre la salud y cantidad generada.

H<sub>alternativa 3</sub>: La disposición final adecuada de las pilas y baterías, por parte de las familias de Pirapó, está relacionada directamente a cantidad generada en las unidades familiares.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en el Distrito de Pirapó, a 60 km de la Ciudad de Encarnación. El Distrito fue una colonización de inmigrantes japoneses, en la actualidad el 10% de la población descende de la colonización, los mismos están nucleados en la Sociedad Cooperativa Pirapó.

El universo de estudio está conformado por jefes de familias de los socios de la Cooperativa, urbana y rural, que representan un total de 135 socios activos y por ende jefes de familias.

La muestra se conformó al azar de socios de diferentes edades, el número de observaciones, se constituyó de 25 socios, que representa el 18.5% con unidades muestrales dispersas.

Se aplicó la metodología cualitativa y cuantitativa, investigación descriptiva, apoyada en el método objetivo,





donde se observaron hechos reales tangibles naturales y palpables, a fin de conocer las características reales del fenómeno observado, en este caso el uso y la disposición final de las pilas por las familias de la ciudad de Pirapó.

Se aplicó como instrumento una encuesta semi – abierta, cuyo diseño permitió coleccionar la información necesaria y pertinente para determinar y conocer el modo en que las familias utilizan las pilas y la actividad que realizan con ellas luego de que las mismas hayan cumplido su vida útil.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado, se describen los resultados que arrojó la investigación en cada una de las variables de estudio, presentándose de forma ordenada conforme a los objetivos planteados.

### Caracterización de los entrevistados

Los resultados de la tabla 5 presentan una edad promedio de los entrevistados de 42, 88 años con un promedio estadístico de desvío de  $\pm 15,46$  años, aunque algunos entrevistados son personas muy mayores de edad y otras relativamente jóvenes. Con esta variabilidad de edades de los entrevistados, las respuestas a las preguntas de la investigación también son variadas.

Tabla 1. Edad de los entrevistados (n=25)

Edades	Valor (años)
Edad promedio	42,88
Edad máxima	81,00
Edad mínima	27,00
Desvío estándar de edades	$\pm 15,46$

Se observa que de un total de 89 miembros de las unidades familiares entrevistadas, alrededor del 25% de ellos son menores de 18 años y cerca del 36% son mayores a 40 años de edad. Estos resultados de alguna manera tendrían que ver con los usos de las pilas y baterías, objeto de este estudio.

El 92% de los entrevistados fueron los jefes de familia, considerando que se dedican a las labores agrícolas, y en el momento de la aplicación se encontraba en su residencia. El 8% de los encuestados fueron mujeres quienes también proporcionaron información pertinentes.

La encuesta fue diseñada para su aplicación a los jefes de familia, en ausencia de ellos fueron las esposas quienes respondieron.

La ocupación de los entrevistados se agrupó en agricultores 80%, ingenieros agrónomos 12% y amas de casa 8%.

Los ingenieros agrónomos se dedican a la agricultura. Se destaca que los entrevistados son socios de una cooperativa de producción agrícola

### Usos

Los resultados de la encuesta de campo revelaron que los socios de la Cooperativa Pirapó utilizan pilas en sus domicilios.

El 12% de los encuestados poseen control remoto para distintos artefactos electrónicos, tales como televisores, equipos de audio y video, acondicionadores de aire, alarmas.

El uso de reloj de pared y pulsera alcanza la proporción de 11% de la muestra, seguido por el 10% para el uso de calculadoras, linternas, cámara fotográfica.

Se registró el menor porcentaje equivalente a 3% para el uso de pilas y baterías en juguetes y motocicletas.

Cabe destacar el 4% asignado a Otros, cuales incluye aparatos electrónicos tales como termómetro digital, masajeador, medidor de presión, radiocomunicaciones, zapatos luminosos infantiles, balanza, perforadora, pH metro, UPS, audífono, video cámara, radio portátil, mp3, mp4.

Las familias de los socios de la Cooperativa Pirapó utilizan diversos tipos a nivel domiciliario. Es así que, un 20 % de los tipos usados, son baterías de plomo, alcalinas y recargables (AAA, AA, en celulares y cámaras fotográficas) cada una.

Las pilas de oxido de mercurio y de plata evidencian porcentajes igual a 0% se destaca que las pilas poseen pequeñas proporciones de mercurio, aunque esté declarado 0% como elemento pesado de carácter contaminante.

### Tipos de pilas y baterías, cantidad comprada por mes

El 83% de los encuestados adquieren pilas y baterías de marcas conocidas.

Las baterías al ser adquiridas son acompañadas de su garantía, sin embargo las pilas son de acceso libre.

El 17% de los encuestados mencionaron utilizar pilas desconocidas, puesto que es habitual adquirir juguetes infantiles y ornamentales con pilas incluidas, estos por lo general vienen provisionadas con pilas comunes y en algunos casos oxidados, debido al almacenamiento prolongado en locales de venta.

El mayor tipo de pila consumida es de AA con 38%, utilizados en control remoto, reloj, juguetes, calculadoras y GPS, seguido de la pila D en 35% que en la mayoría de los casos es utilizada en las linternas.



Ambos tipos de pilas representan el 83% entre todos los tipos encontrados.

La pila de litio se utiliza en 0.5% y la de 9V 0.3%, cantidad ínfima, los encuestados mencionaron que los artefactos que utilizaban este tipo de pila fueron reemplazándose a baterías recargables.

## Disposición final de pilas y baterías en el hogar

Con relación a la disposición final de las pilas los socios de la Coop. Pirapó, que alcanzan 51%, como no cuentan con suficiente información y alternativas las arrojan a la basura, las cuales son recolectadas por el servicio municipal y llevadas al vertedero.

El 4% refiere a baterías de plomo que son utilizados en alambrados eléctricos vacunos.

El 45% refiere también a baterías de plomo, cuyo destino es la venta a recicladores.

El 51% de los encuestados mencionaron que tiran pilas a la basura, siendo que el 83% conoce la peligrosidad de pilas y baterías para la salud humana, aunque el 96% indicó desconocer casos de intoxicación.

Los entrevistados permitieron deducir la cantidad de pilas y batería adquiridas por mes, resultando 37,1 unidades de pilas tipo AA (empleadas en juguetes, controles remotos, GPS, relojes, calculadoras), 35,6 unidades de pilas tipo D (utilizado en linternas) y 9,16 unidades de pilas tipo AAA (usados en controles remotos, balanzas digitales). Estos valores representan el 82% de la cantidad generada como residuo sólido peligroso, cuales son destinados al basurero del domicilio en la mayoría de los casos e incluso a la chacra.

## Conocimiento sobre la composición, peligrosidad, casos de intoxicación de pilas y baterías

El 79% de la familia de los socios de la Coop. Pirapó no conocen la composición de las pilas y baterías y el 21% conoce algunos elementos químicos que la componen.

Las personas emplean este artículo sin conocer la composición, solo dan importancia a la utilidad que presta el bien.

El 62% de los encuestados conocen acerca de la peligrosidad de las pilas.

Cabe destacar que las personas desconocen la composición de las pilas, mas asumen que son peligrosas, es interesante como las personas al saber que son peligrosas no se toman el tiempo de investigar su composición.

Con relación al conocimiento sobre los casos de intoxicación por causa de pilas y baterías, los encuestados refirieron en el 96% de los casos que nunca han escuchado acerca de intoxicación humana.

Se indica que el 4% si conocen casos de intoxicación humana, mas no describieron los síntomas

## Propuestas para el mejoramiento de la gestión de las pilas y baterías a nivel local

Consultados sobre cuales podrían ser las alternativas para mejorar la gestión de las pilas y baterías de uso domiciliario, las respuestas sugieren distintas alternativas propuestas por los encuestados. Es así que el 44 % espera que la Municipalidad se haga responsable de la recolección, clasificación y destino final. Por otro lado los entrevistados afirmaron conocer la peligrosidad de las pilas en el 62% de los casos, y aun considerando este porcentaje hubo sugerencias de juntar y llevar al vertedero, tirar al basurero o a la chacra.

El 16% de los encuestados sugieren que tanto pilas como baterías sean recicladas.

Las distintas sugerencias permiten evidenciar la constante de la no responsabilidad por los desechos realizados. Los encuestados en la mayoría de los casos equivalente a 16% indican que las empresas privadas deben hacerse responsable de dar un destino final. Mientras que el 4% carga la responsabilidad sobre la Municipalidad o empresa privada, por un lado, el mismo porcentaje sugiere vender como hierro viejo o bien no sabe que sugerir.

La figura 22 ilustra el análisis factorial de correspondencias múltiples, a través del Sphinx Léxico, cruzando las variables: Disposición final, edad del entrevistado, el conocimiento del entrevistado acerca de la peligrosidad de las pilas y baterías, y la cantidad utilizada por las familias; permitió la comprobación fehaciente de las hipótesis.

En tal sentido, la mayoría de los entrevistados de las distintas edades tuvieron respuestas similares referidas a "tira a la basura" en el patio de la casa, por lo general en algún pozo, sin tratamiento adecuado.

Se observa en la figura 22, que aun encontrando una relación expresada en el cuadrante xy, no representa un nivel de significación importante, por lo que se rechaza la hipótesis planteada.

En otro sentido, respecto a la disposición final adecuada de las pilas y baterías por parte de las familias de Pirapó, se halla relacionada de forma directa a la cantidad generada en las unidades familiares, la relación directa indica que a mayor generación de residuos se tiende a la

disposición final adecuada que en este caso se trata de la opción "otra" referida en la mayoría de los casos a la venta de los residuos generados.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La bibliografía consultada permitió evidenciar la peligrosidad de las pilas y baterías para el humano. Específicamente en el tratamiento de pilas y baterías para el uso doméstico en el medio, la información es insuficiente a fin de precisar las consecuencias sobre la Salud Pública y el daño sobre los recursos naturales. Estas, que aparentemente son inocuas, forman parte de la basura doméstica, son "juguetes" de los niños, pero en general paran en basureros, vertederos, rellenos sanitarios, cenizales, terrenos baldíos, cuencas de ríos, en un rincón del patio, o de la chacra, causando a medida que se modifican por su desintegración enormes problemas ambientales, que no están cuantificados.

Elementos como el mercurio, no sólo contaminarán el aire cuando se incineran las pilas, sino que se bioacumulan, en los tejidos de los peces, que son parte de la cadena alimenticia, el cadmio, níquel, litio, plomo, tendrán secuelas altamente nocivas, pudiéndose nombrar efectos cancerígenos, daños (...) "al cerebro, los riñones y al feto, provocando retraso mental, en el andar o el habla, falta de coordinación, ceguera y convulsiones". Por ejemplo 1 sola pila de botón puede contaminar 600.000 litros de agua.

Las personas entrevistadas fueron socios y esposas de socios de la Cooperativa Pirapó, donde la edad promedio fue de 42,88 años.

Los encuestados en el 92% de los casos fueron hombres (jefes de familia).

Los entrevistados al ser socios de una cooperativa de producción agrícola, tienen como ocupación principal la agricultura, independiente al grado académico. Se destaca que en el momento de aplicación del instrumento en el 8% de los casos fueron las amas de casa las interrogadas.

Con relación al uso el 12% se atribuye a controles remotos, el 10% se distribuye a linternas, cámaras fotográficas y baterías utilizadas en los automotores.

Los tipos de pilas más utilizadas son las alcalinas, baterías de plomo y las recargables en un 20% cada una.

El 83% de los encuestados conocen el origen de los productos adquiridos, tanto pilas como baterías.

La mayor cantidad de pilas compradas por mes son las del tipo AA, donde se incluyen las pilas alcalinas. Las pilas del tipo D se adquieren en 35% de los casos y en el 9% las de tipo AAA.

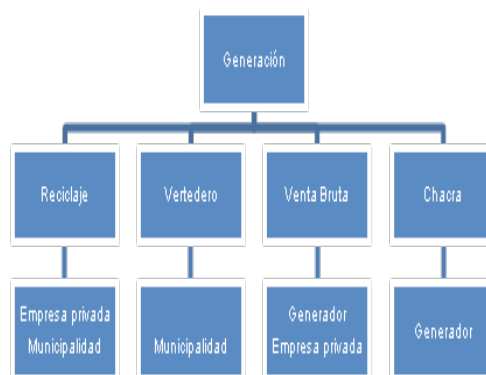
Con relación a la disposición final de los residuos el 51% de los encuestados tiran a la basura, el 45% venden (baterías de vehículos) y el 4% mencionó que reutilizan.

El 79% de los entrevistados no conocen la composición y el 21% indicó conocer algún componente.

Relacionado a la peligrosidad el 62% sabe que pilas y baterías representan peligro para la salud humana, mientras que el 21% indicó que conoce un poco sobre el tema.

El 96% de los encuestados no han escuchado casos de intoxicación por consumo o exposición a pilas y baterías.

Respecto a la disposición final de pilas y baterías de familias socias de la Cooperativa Pirapó y con base a las sugerencias emitidas, se concluyó en el esquema presentado en la figura 23.



**Figura 23. Esquema para la disposición final de pilas y baterías en el Distrito de Pirapó.**

Fuente: Datos de campo, 2007

Con relación a la identificación de los aspectos esenciales inherentes al uso de las pilas y baterías por parte de las familias de Pirapó. En este punto, se realizó el cruzamiento de variables sobre los diversos usos, los tipos, la cantidad-densidad de los residuos domiciliarios de pilas y baterías, además de la identificación de los estratos etarios y ocupación de las familias estudiadas y el análisis factorial de correspondencias múltiples, Sphinx Léxica. En este contexto se emitieron las siguientes conclusiones:

Al respecto, la afirmación realizada de que la disposición final adecuada de las pilas y baterías, está relacionada directamente al estrato etario de las familias de Pirapó, superior a los 41 años, queda rechazada al no encontrar una relación totalmente contraria entre estas variables de estudio.

Con relación a la hipótesis de que la disposición final adecuada de las pilas y baterías por parte de las familias



de Pirapó, se halla relacionada de forma directa al nivel de conocimiento de la peligrosidad de los componentes químicos de estos residuos, se ha encontrado que existe una relación aunque muy distante que no es significativo conforme a lo indicado en el análisis factorial de correspondencias múltiples obtenido.

En otro sentido, respecto a la hipótesis de que la disposición final adecuada de las pilas y baterías por parte de las familias de Pirapó, se halla relacionada de forma directa a la cantidad generada en las unidades familiares, se obtuvo que sí hay una relación directa indicando de que a mayor generación de residuos de este tipo se tiende a la disposición final adecuada que en este caso se trata de la opción "otra" referida en la mayoría de los casos a la venta de los residuos generados.

La relación expresada en el cuadrante xy, no representa un nivel de significación importante, por lo que se rechaza la hipótesis planteada.

Sin embargo, y tomando en consideración la totalidad de variables que se han considerado en el análisis factorial de correspondencias múltiples, solamente se ha podido explicar en forma escasa el 21% del fenómeno de estudio, es decir, la relación que pudiera existir entre la disposición final adecuada y las tres variables consideradas. Ello indica que existen otras variables que explican el fenómeno y que sugieren ser estudiadas en las futuras investigaciones.

En otro contexto la aplicación del instrumento permitió determinar los conocimientos que poseen los miembros de las familias entrevistadas de Pirapó sobre la composición de las pilas que se utilizan en la casa. Indagando la relación existente entre los conocimientos de la gente respecto a la composición y peligrosidad de las pilas y baterías, efectos a la salud, el destino final actual, la cantidad generada y las sugerencias relacionadas a la disposición final a nivel domiciliario, se concluyó que las personas no son responsables de los residuos que generan, puesto que desechan a la basura, conociendo que son residuos peligrosos aunque desconozcan la composición del mismo, además de no conocer casos de intoxicación en humanos.

Con este resultado se asume que la cultura consumista implica que todo desecho se tira a la basura, aunque esta sea peligrosa o no, y sabiendas de que puede representar un riesgo para la salud.

## LITERATURA CITADA

BASURTO, Daniel (2006), Mitos y realidades de Productos y Materiales: Pilas y Baterías Primarias en México. [www.gemi.org.mx/files/02\\_basurtoamexpilasabril2006.pdf](http://www.gemi.org.mx/files/02_basurtoamexpilasabril2006.pdf). Consultado...abril de 2007.

FACETTI, Juan Francisco (2002), estado Ambiental del Paraguay: Presente y Futuro. Asunción.

GREENPEACE, Pilas y baterías, tóxicos muy cerca de ti

[www.greenpeace.org/mexico/campaigns/t-xicos/pilas-y-bater-as-t-xicos-muy](http://www.greenpeace.org/mexico/campaigns/t-xicos/pilas-y-bater-as-t-xicos-muy). Consultado...abril de 2007

SOARES, Luís Carlos (2002), Guía Metodológica para la presentación de Planes Directores del manejo de los Residuos Sólidos Municipales en Ciudades Medianas. Washington D.C.

SEOANES, C.M (2000) , Tratado de Reciclado c/ recuperación de productos de los residuos. Madrid, España.

1er Informe Técnico de la Campaña "Poné las Pilas en el Taller Ecologista" 1992 [http://www.taller.org.ar/Ciudades\\_sustentables/Pilas/Informe\\_Pilas\\_1.pdf](http://www.taller.org.ar/Ciudades_sustentables/Pilas/Informe_Pilas_1.pdf) (mayo de 2007)

COEPA, Campaña Estatal De Acopio Temporal y Disposición Final de Pilas Usadas <http://www.coepa.gob.mx/pdf/pilas.pdf> (Mayo de 2007)

ENPAB, Estrategia Nacional y plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad

<http://www.cbd.int/doc/world/py/py-nbsap-01-p4-es.pdf>

## EL CHACO COMO FRONTERA TOTAL EN PARAGUAY: DEL AISLAMIENTO A LA INTEGRACIÓN FRONTERIZA<sup>1</sup>

VÁZQUEZ, Fabricio<sup>2</sup>

Paraguay, país mediterráneo y con una fuerte propensión histórica al encierro y a la integración forzada por las fronteras, presenta inexplorados aspectos para su estudio. Uno de ellos es el de la perspectiva de la formación y transformación de la frontera, entendida como línea así como de las regiones fronterizas, es decir espacios más amplios e incluyentes.

La construcción y ocupación del territorio paraguayo tiene por particularidad principal escasas experiencias de frentes pioneros que posibiliten un poblamiento y una ocupación efectiva y equilibrada del territorio. El resultado ha sido la formación una extensa frontera, en el sentido de una franja que separaba el espacio activo nacional, concentrado en gran medida sobre la ciudad de Asunción y su zona de influencia, mientras que el resto del país estaba desarticulado, quedando no solo en la periferia fronteriza, sino que constituyendo en sí misma una gran zona fronteriza. Desde este posicionamiento, caracterizado por la centralización sobre una estrecha porción del territorio nacional, la frontera aparece como un espacio negativo, no solo por la escasa “civilización” sino sobre todo porque los países vecinos aun no habían llegado tampoco a ocupar sus respectivos espacios fronterizos. Así, durante varios siglos, los espacios nacionales, sobre todo Paraguay, experimentaron un fuerte aislamiento obligándolo a basar su economía en actividades autosustentables, situación forzada además, en el caso paraguayo, por la falta de salida directa al mar.

### 1. La frontera total

En Paraguay, la frontera, entendida como línea fue muy difusa, necesitando dos guerras para definirlas y delimitarlas. En lo que respecta a la zona fronteriza, el país tuvo muy pocos elementos humanos, materiales y por sobre todo escasa decisión política para ocupar las regiones fronterizas, nutriendo un centralismo muy temprano, a partir del siglo XVI, sobre Asunción, la capital del país.

Además, Paraguay no ha tenido programas de frentes pioneros que conquisten e incorporen las zonas fronterizas a la economía nacional. La fuerte reducción de la población después de la Guerra de la Triple Alianza (1865-1870) y la fragilidad e inestabilidad de

los gobiernos sucesivos, inclusive hasta 1950, desvió la atención hacia el territorio chaqueño, concentrándola en el ámbito político, este último con sede en Asunción.

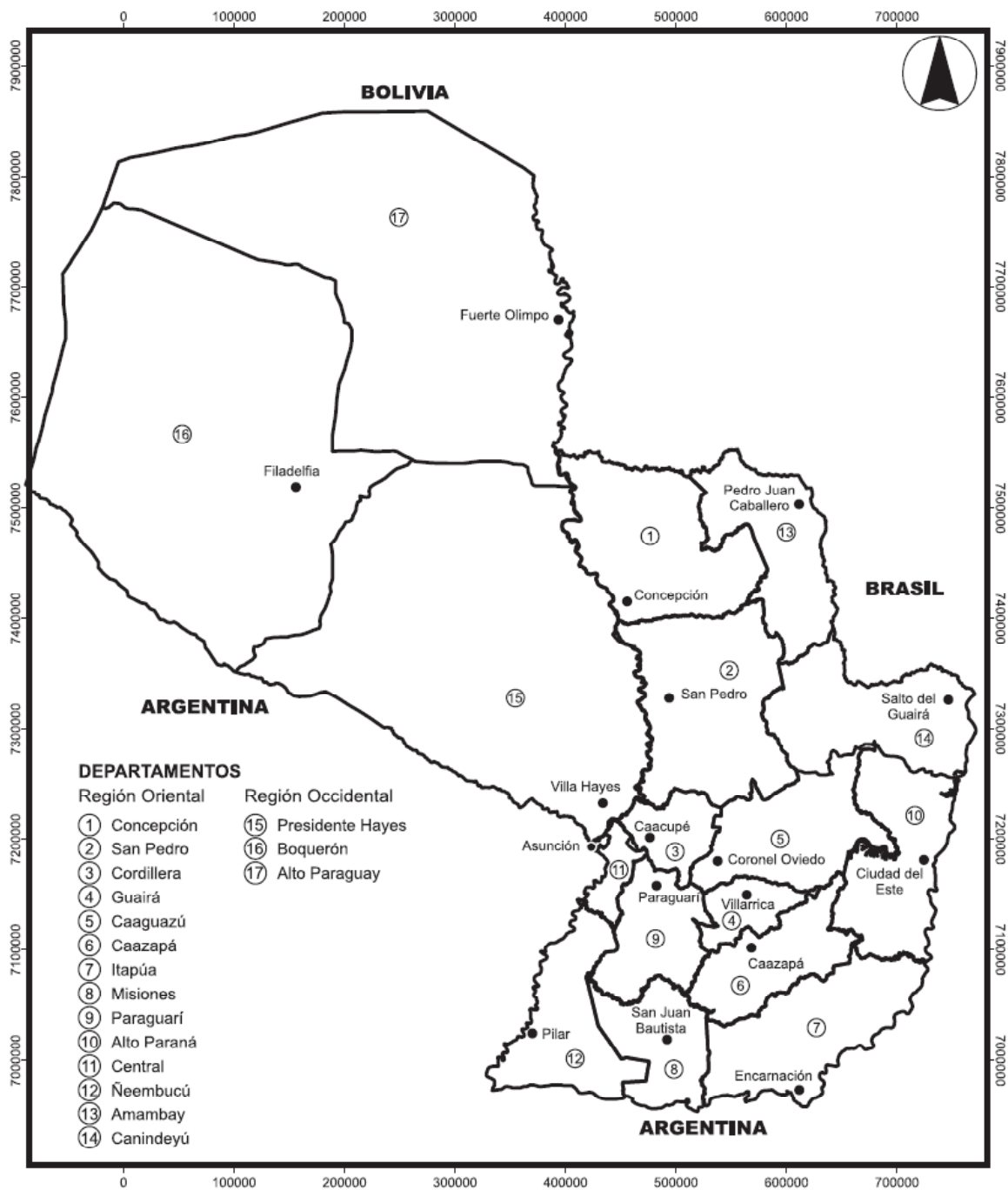
Paraguay nunca supo generar una fuerte atracción internacional de forma a atraer a migrantes europeos que mayormente se asentaban en Brasil, Argentina y Uruguay. De forma muy poco sistemática, algunas colonias de extranjeros, algunas de ellas muy particulares se instalaron en el interior del país, en las zonas fronterizas, pero sin generar verdaderos frentes pioneros. Algunos de los grupos extranjeros que poblaron la zona rural del país tomaron a Paraguay como territorio de utopías políticas y filosóficas pero casi nunca agrícolas.

Con estos elementos la frontera en Paraguay se concibe como espacio negativo y periférico y por lo tanto despoblado. En términos regionales, la significación de la frontera siempre ha sido diferenciada en Paraguay. Por un lado la región Oriental, con una zona fronteriza más dinámica y menos lejana, mientras que el Chaco constituía una frontera “al extremo” o total, en el sentido de no estar integrada a la vida económica nacional, ni contar con infraestructuras que posibiliten su acceso y poblamiento. Pero además, el Chaco, aparece fuera de la estructura mental de la mayoría de los paraguayos, o al menos de los habitantes de la región Oriental, que como los indicaban los geógrafos europeos Kleinpenning y Gaignard, la región Oriental era “el verdadero Paraguay” o el “Paraguay útil”. Estas expresiones son reveladoras de una visión unidimensional del espacio paraguayo sobre solo una de sus regiones, la más pequeña, la región Oriental. Por su parte el Chaco es una gran periferia fronteriza, una zona de escasa penetración, especialmente en la frontera.

• Mapa N° 1 División político – administrativa del Paraguay

1 Artículo presentado en el Congreso Fronteras Abiertas, en la Universidad Federal de Mato Grosso, Brasil.

2 Doctor en Geografía y Ordenamiento Territorial - Máster en Geografía Económica por la Université de Toulouse – Francia, Docente de Posgrado de la Universidad Nacional de Itapúa



Fuente: elaboración propia



## 1.1. La construcción de la frontera

La construcción de la frontera en el Chaco paraguayo se realiza de manera formal y oficial en 1938, luego de la guerra del Chaco en que se enfrentaron Paraguay y Bolivia de 1932 a 1935.

Más allá de esta delimitación política, el Chaco no pobló ni estableció roles específicos para la zona fronteriza, más que algunos fortines aislados, quedando el espacio fronterizo como una región militar. Por su parte Bolivia, tampoco ejecutó programas de poblamiento o colonización en la zona fronteriza vecina a Paraguay, pues su centro de gravedad económico, político y cultural se sitúa en el altiplano.

Con este escenario regional, la estructura de la frontera en Paraguay no pudo seguir el modelo de la región Oriental, donde el poblamiento y la ocupación del espacio fronterizo, sobre todo en la frontera paraguayo brasileña se realizó bajo el modelo de ciudades gemelas, es decir de carácter eminentemente urbano y siempre basado en el juego comercial fronterizo, donde se comparte el dinamismo con la ciudad de enfrente.

## 2. La frontera en Paraguay

Como se indicó antes, la frontera en Paraguay está directamente relacionada a las relaciones internacionales donde la guerra aparece como el elemento constructor y definidor de las fronteras, lo que a la vez define el relacionamiento con cada uno de los vecinos.

Más allá de las fronteras formales, las fronteras paraguayas se caracterizaron, al menos hasta 1980 por ser fronteras vacías e improductivas y por lo tanto con escasa o nula integración nacional. En este sentido, las infraestructuras de comunicación jugaron un rol vital para ocupar e integrar las zonas más aisladas. Desde esta perspectiva, la transición de los modelos de transporte explica el proceso de conquista territorial. Durante la época de la conquista española, los ríos fueron las únicas vías de acceso al territorio, limitando el acceso a las zonas regadas por los mismos. Recién a mediados del siglo XIX, este modelo cede su hegemonía a la nueva red ferroviaria que se instala con una orientación clara hacia el sur, desde Asunción hacia Encarnación, a donde llegará recién en la primera década de siglo XX. El tren permitió el surgimiento del segundo polo urbano de importancia en el país, la ciudad de Encarnación al sur, posibilitando en cierta medida la conquista y re dinamización de la frontera sur, fortaleciendo aun más los lazos, y la dependencia de la economía argentina.

Posteriormente el modelo del tren cedió lugar al sistema vial que privilegió a los vehículos automotores que

ganaron autonomía en términos de carga y traslados, incorporando además nuevas zonas fronterizas, especialmente el este hacia Brasil. No obstante, la necesidad de rutas transitables constituyó en las décadas del 60 y 70, serios problemas a la comunicación vial.

Se puede resumir que cada uno de los modelos privilegió una forma de organizar el territorio fronterizo con orientaciones e intensidades particulares. El modelo fluvial vinculó la economía paraguaya con la argentina sin incorporar el espacio fronterizo o, al menos, de forma muy reducida. El modelo ferroviario fortaleció la integración regional hacia el sur con Argentina pero incorporó la zona sur al dinamismo económico nacional. Por último, el modelo rutero, transformó la estructura territorial paraguaya con mayor fuerza, por su impacto más generalizado y sobre todo por el cambio de orientación de la integración transfronteriza, esta vez hacia el este y el Brasil.

El Chaco no participó de los primeros modelos y del último, el vial, lo hizo tímidamente sin el apoyo de las políticas públicas. Por lo tanto, la construcción de la frontera tuvo un comportamiento diferente al de la región Oriental.

## 3. La construcción lenta y temprana de la frontera: el Chaco natural entre 1537 y 1960

La construcción de la frontera en el Chaco se inicia con la percepción negativa del espacio, de allí que la frontera aparece vinculada más al rechazo que al deseo de ocupación, privilegiando el espacio fronterizo oriental, mientras que el Chaco era considerado también una frontera natural, especialmente por su flora, fauna y clima extremos. En efecto, las diferencias naturales y climáticas entre la región Oriental y el Chaco terminaron por marginalizar al Chaco y relegarlo a una periferia aislada y casi vacía.

Los pobladores del Chaco, principalmente indígenas y colonos canadienses y rusos de religión menonita, fueron muy poco integrados a la imagen identitaria de los paraguayos, por lo que el Chaco seguía aglutinando elementos culturales y naturales propios, pero que resultaban incompatibles con la región Oriental. A pesar de esta realidad bi regional y bi polar, la identidad paraguaya se nutre de la historia y de un imaginario casi exclusivamente oriental.

El Chaco es entonces una frontera natural de lenta incorporación a las dinámicas nacionales. En efecto, la primera utilidad del Chaco se inicia a finales del siglo XIX con la extracción de madera del quebracho, un árbol caracterizado por su extrema durabilidad y resistencia. Las compañías extranjeras, principalmente argentinas



y norteamericanas explotaban los recursos forestales desde la rivera del río Paraguay, con una lógica extractiva que no permitió un poblamiento estable sino condicionado a las actividades extractivas dirigidas por las empresas que imponían sus normas sin la mediación del Estado. Si bien estas explotaciones se ubicaban en la frontera con Brasil, específicamente con el estado de Matto Grosso, no existía juego fronterizo alguno.

La explotación de quebracho constituía verdaderas economías de enclave, caracterizadas por el control completo del territorio por las empresas, sin mayores vínculos con la región ni con el país. En efecto, los vínculos comerciales y el proceso mismo de producción se realizaban con la ciudad de Buenos Aires, desde donde se organizaba la exportación. La ubicación de la serie de pueblos-fabricas ubicados sobre el río Paraguay en la frontera, no se convirtieron nunca en frentes pioneros, ni llegaron a mantener una población duradera. En este caso fue una avanzada en el espacio y la llegada, en forma muy localizada, de la economía a la frontera, pero sin ninguna estrategia integradora.

La llegada de los colonos canadienses y rusos de religión menonita a partir de los años 20, y su ubicación en el centro geométrico del Chaco, equidistante de las fronteras brasileñas, argentinas y bolivianas, si constituye una política nacional clara y decidida, pero insuficiente, de poblar el Chaco, con la intención de avanzar en el territorio instalando poblaciones para reforzar aun más la soberanía pretendida sobre esta región. No olvidemos que los límites se definen recién después de la victoria paraguaya en la guerra del Chaco.

Los pioneros canadienses y rusos, algunos refugiados de guerra, tuvieron múltiples inconvenientes en adaptarse al Chaco, pues venían de Canadá y de la estepa siberiana, pero generando conocimientos y aprendizajes agrícolas rápidos para lograr asentarse en el centro del Chaco. La agricultura fue la actividad económica clave de estos actores, pero incidió muy poco en las zonas fronterizas. Sin embargo, la instalación de los colonos extranjeros puede ser considerada como un gran avance en la ocupación del Chaco y el inicio de la ruptura de la status de frontera "total", que se dará recién mas tarde, con la emergencia de flujos transfronterizos.

#### **4. La des construcción de la frontera como espacio desconocido, 1960 - 1995**

La producción agrícola y ganadera del Chaco central, zona de las cooperativas de los inmigrantes canadienses y rusos, constituyen la base para comprender el resto de las dinámicas socioeconómica que introducen varias innovaciones territoriales y que, lentamente, se acercan a las fronteras.

La instalación de infraestructuras es crucial para comprender aceleración en la penetración al Chaco. La construcción de la ruta Transchaco a mediados de la década de 1950 y su pavimentación asfáltica terminada a mediados de los años 90, se convierte rápidamente en la nueva columna vertebral que organiza el espacio, transfiriendo aun mas el dinamismo desde los antiguos pueblos tanineros ubicados sobre el río Paraguay, hacia las colonias de inmigrantes canadienses y rusos ubicadas en el centro. Este fenómeno de "alejamiento de la frontera" constituyo sin embargo un proceso de fortalecimiento territorial por el anclaje de sus actores que ya se conectaban no solo con la capital del país, de por sí una frontera interna, sino que además comenzaban a tejer vínculos comerciales con Bolivia hacia el norte.

Las colonias y cooperativas de inmigrantes, hoy ya de sus descendientes paraguayos, basaron su crecimiento en la industrialización de la producción agrícola convirtiéndose en líderes del mercado de productos lácteos primero y luego ganaderos muy exitosos. La transición de la ganadería para la producción de leche, que requiere un modelo de concentración productiva, a la ganadería que consume mucho espacio, terminó alimentando una fuerte expansión territorial que puede ser definida como el descubrimiento de la frontera.

Otros elementos que aportaron velocidad a la dinámica territorial es la llegada de nuevos actores que se posicionan en la frontera este con Brasil y comienzan a desarrollar múltiples actividades. Entre los mas dinámicos sobresalen los ganaderos brasileños que aprovechando el bajo costo de la tierra en el Chaco comienzan a instalar nuevas explotaciones, llegando inclusive a competir por el espacio con los ganaderos menonitas. Otros actores secundarios pero no menos importantes son las organizaciones no gubernamentales, tanto indigenistas como ambientalistas, quienes inauguran la protección de los recursos naturales por la compra de tierras para tal fin, compitiendo con los ganaderos del Chaco central y los brasileños del este. A estos actores se agrega la empresa La Victoria, perteneciente al holding económico vinculado a la Iglesia Universal, mas conocida como Secta Moon, que se instala en el año 2000 comprando las tierras de una antigua empresa que explotaba el quebracho. Su estrategia consiste básicamente en controlar los espacios fronterizos especulando con la implementación de los corredores bi oceánicos y la hidrovía.

Los efectos de estos procesos sobre las fronteras son múltiples. En primer lugar la disminución de la región fronteriza natural como resultado de la expansión de los modelos productivos, donde la frontera se convierte en un espacio útil, valorado e integrado. El efecto mas importante consiste en la reconversión del modelo anterior, donde la frontera se construía en base a las





diferencias naturales entre el Chaco y la región Oriental, es decir una frontera fuertemente natural, a un modelo donde la frontera adquiere un cariz económico y político. En términos geográficos, hay una transición de la frontera como gran región fronteriza, más vinculada a lo desconocido que a la presencia humana, a una frontera conocida, explotada y en continuo avance.

### **5. La reconstrucción de la frontera como espacio activo y de intercambios, 1995-2005**

La aceleración de los procesos productivos del Chaco genera un nuevo fenómeno de progresión territorial que termina llegando a las fronteras, pasando la misma a tener una connotación de línea más que de región. En este periodo, las regiones fronterizas ceden lugar a las zonas fronterizas e inclusive a las líneas fronterizas, como expresión de la compresión del espacio.

El vector más importante de este proceso es la ganadería, antigua actividad productiva que tomó impulso en la última década. Los descendientes de los colonos canadienses y rusos ya habían iniciado la cría de ganado vacuno a inicios de la década del 50, pero hasta 1995 la producción láctea primó sobre la carnica. Hoy, además de los ganaderos del Chaco central, organizados en cooperativas y los ganaderos tradicionales de la porción sur del Chaco, los brasileños comienzan a realizar varias inversiones, especialmente inmobiliarias, que terminan por activar casi la totalidad del noreste chaqueño, el departamento de Alto Paraguay, fronterizo con Brasil.

Atraídos por los bajos costos de la tierra, los ganaderos brasileños comenzaron a instalar sus haciendas en el departamento de Alto Paraguay. El modelo productivo de estos ganaderos se caracteriza por ser semi intensivo, incorporando pasturas implantadas, infraestructuras y mejoramiento genético destinado al mejoramiento de la calidad del ganado. En su gran mayoría, los propietarios no viven en el Chaco, siendo las haciendas administradas por empleados también brasileños.

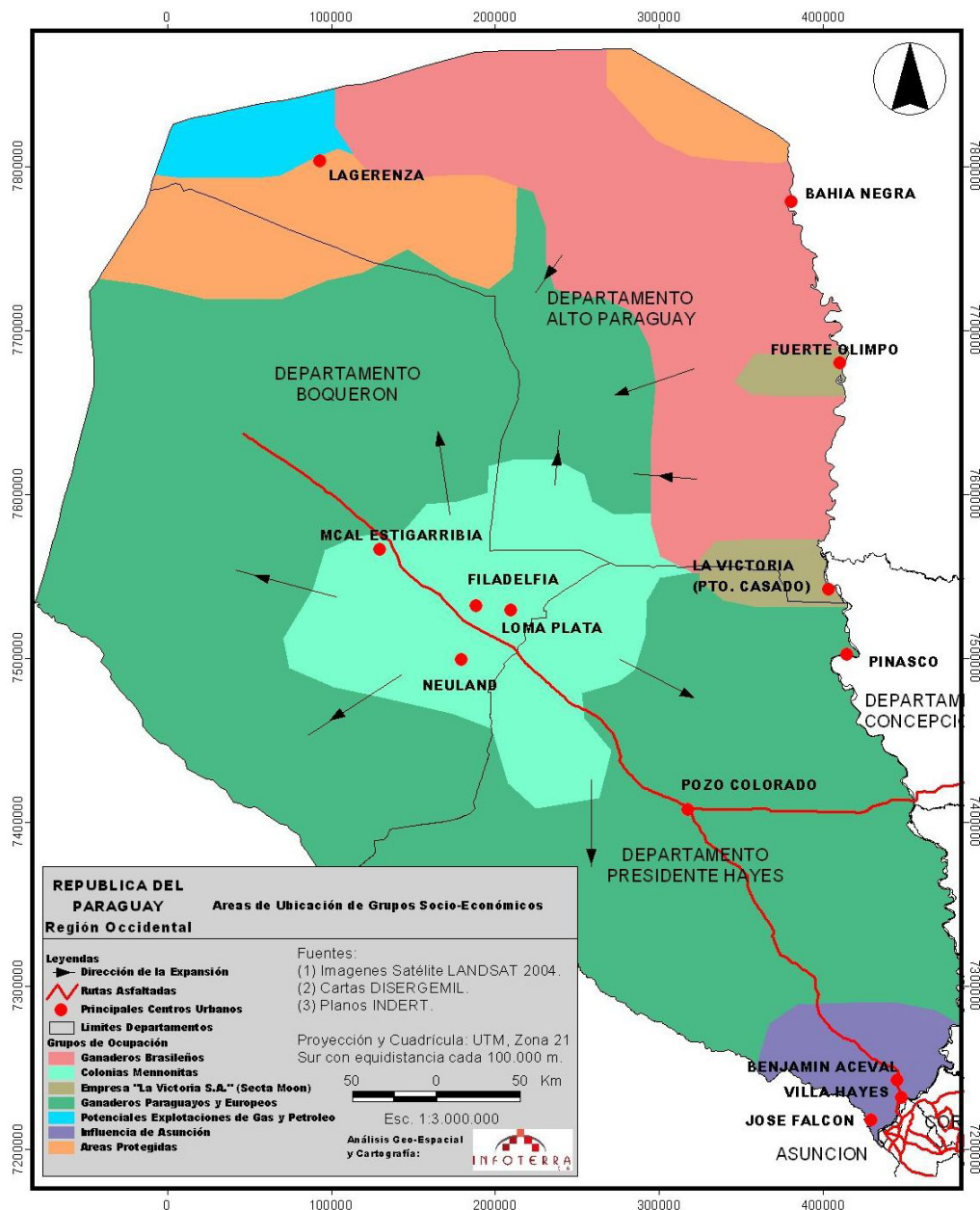
Por el sentido geográfico y la orientación de estos actores, la frontera noreste entre Paraguay y Brasil comienza a activarse por la presencia de los ganaderos brasileños quienes además establecen fuertes vínculos productivos y logísticos con las cooperativas del Chaco central, especialmente Filadelfia y Loma Plata. En forma inédita, estas dos zonas, una interior, el Chaco central de las cooperativas y, por el otro lado una zona de frontera, el Alto Paraguay, comienzan a interactuar dinámicamente y de forma intensa por la actividad ganadera.

La emergencia del sector ganadero en Paraguay y especialmente en el Chaco produce a su vez una fuerte competencia por el acceso a las tierras, además de

provocar una “fiebre inmobiliaria” donde casi todos los actores del Chaco buscan tierras para la ganadería. Este detalle es importante pues hay un cambio drástico en el rol que tenía la tierra en el Chaco, pasando de ser un recurso natural de especulación y en reserva, a un recurso económico y dinámico, que permite la expansión del sistema productivo. En este caso, la ganadería se convierte un eficiente integrador de espacio periférico, por la cantidad de espacio que precisa para desarrollarse.

La llegada de los ganaderos brasileños al Chaco puede entenderse también como el inicio de la integración transfronteriza entre el estado de Matto Grosso y el Chaco, proceso que tomará mas fuerza cuando se materialicen los proyectos de conectividad vial vinculados a la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana, mas conocida por sus siglas IIRSA, que buscan mejorar las infraestructuras en el continente. Uno de los ejes de integración inter oceánico pasa justamente por el Chaco paraguayo, incorporando un nuevo elemento globalizador al territorio estudiado. Con estos fenómenos, la frontera pasa de ser considerada como un espacio vacío y sin interés a constituirse en un espacio productivo, eminentemente económico. La última transición consiste sin embargo a la inclusión de la variable política, donde la frontera adquiere nuevos intereses políticos para el Estado paraguayo, quien de forma aun incipiente, comienza a instalar infraestructuras e instituciones en la zona fronteriza.

Mapa N° 2 Nuevos actores y economía en el Chaco



Fuente: elaboración propia

Otros actores, esta vez privados, que alimentan el juego transfronterizo son las organizaciones no gubernamentales paraguayas y brasileñas dedicadas a la preservación del ambiente. En efecto, el ecosistema del Pantanal es el eje de integración de estas organizaciones, donde la frontera es reducida a su mínima expresión, ante la problemática ambiental. En este caso y en esta región, ambos países, Paraguay y Brasil, "comparten" la cuenca del río Paraguay y en parte el Pantanal. Otro actor que llega al Chaco es la empresa "La Victoria" perteneciente a la Secta Moon, quien adquiere en el año 2000 mas de 600 000 hectáreas en la zona fronteriza con Brasil. La estrategia de este grupo empresarial seria posicionarse sobre las futuras vías de comunicación, como los corredores bi oceánicos y la hidrovía. Si bien las actividades productivas son escasas, la empresa tiene proyectado instalar varios sistemas agrícolas y pecuarios, además de actividades turísticas.

En resumen, las nuevas actividades productivas, específicamente la ganadería, asociadas a las nuevas infraestructuras de comunicación vinculadas a la integración continental y, en menor medida, la presencia de actores ambientalistas transfronterizos, transforma no solamente el territorio chaqueño sino que sobre todo incorporan al espacio fronterizo y a sus respectivas dinámicas. Uno de los productos de estos fenómenos es la transición del significado fronterizo, pasando de una imagen negativa y dominada por el componente natural a una positiva representada por elementos económicos y políticos.

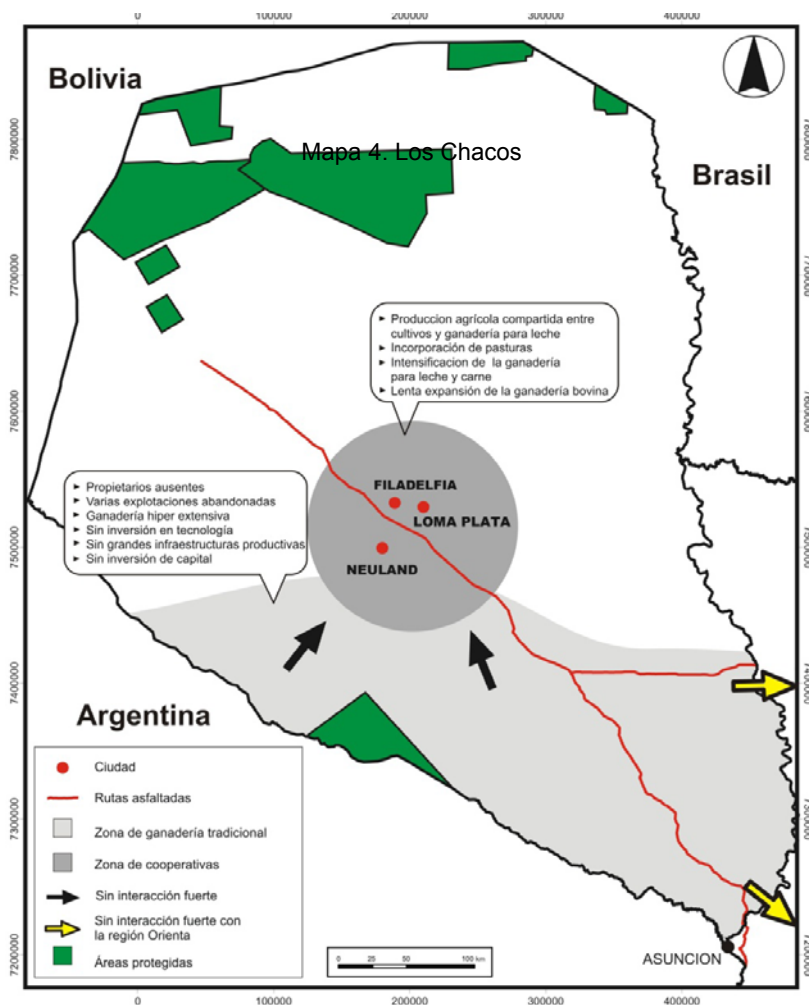
## 5.1. Del Chaco a los Chacos

El Chaco, definido como una gran región natural donde predominan los recursos naturales como criterios para organizar el espacio, se convierte hoy a un espacio activo y dominado mayormente por lógicas económicas y productivas, donde no solo emergen la fronteras

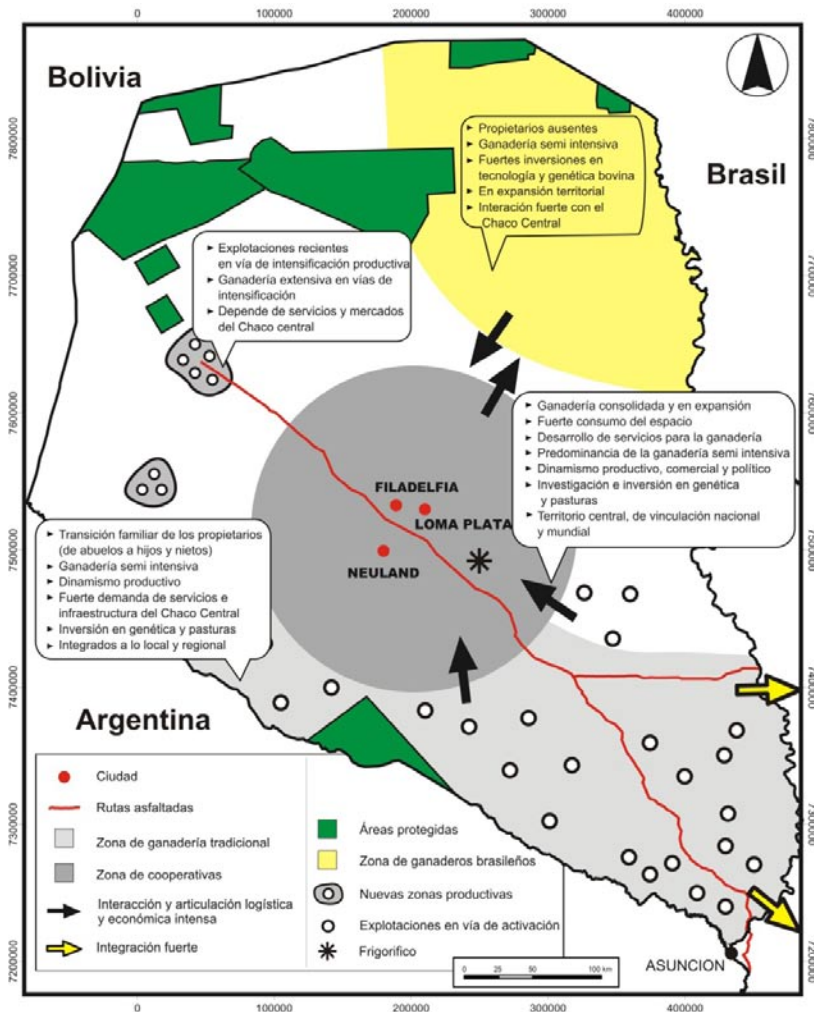
ecológicas o internacionales, sino también políticas internas. El Chaco es la región del país donde se presentan las mayores innovaciones político-administrativas mediante la creación de nuevos distritos, cinco en total, en los tres departamentos del Chaco, constituyendo un fuerte indicador del proceso de territorialización en curso, especialmente en los departamentos más poblados, Presidente Hayes y Boquerón, y en menor medida en Alto Paraguay, con la creación de un nuevo distrito, Bahía Negra.

La combinación de estos actores, actividades económicas, flujos de integración terminan por quebrar la imagen monolítica del Chaco como región natural, dando paso a "varios Chacos". En efecto, la fragmentación espacial se produce por la extensión del ecumene que además de conquistar e incorporar nuevos espacios, se encarga de diferenciarlos por los roles que cumplen dentro de la estructura espacial regional y nacional.

Mapa 3. El Chaco hasta 1995



Mapa 4. Los Chacos



La ganadería y sus actividades secundarias se convierten en uno de los criterios organizadores del espacio, incorporando al espacio un valor de uso y consumo inédito. Otra dimensión de la nueva organización espacial es la estructura demográfica del Chaco, con una fuerte concentración en torno a dos ejes, uno al sur, próximo a la ciudad de Asunción y por lo tanto sujeto a la dinámica metropolitana de la capital del país y la otra, mas relevante por constituir un fenómeno local y regional autónomo, se sitúa entorno a las ciudades de Filadelfia y Loma Plata en el Chaco central. Estas ciudades atraen no solo a la población indígena de la región sino también, aunque en menor medida, a habitantes de la región Oriental del país quienes perciben mayores oportunidades laborales.

Los últimos distritos en el año 2005 se crean en la zona de las antiguas colonias de inmigrantes canadienses y rusos, que se constituyen en el centro urbano y logístico que comanda las transformaciones económicas y territoriales de toda la región.

### Conclusión

El territorio paraguayo se caracteriza por una fuerte diferenciación espacial entre sus dos regiones naturales, la Oriental y el Chaco, cada una a ambos márgenes del río Paraguay. La región Oriental concentra casi la totalidad de la población y servicios, constituyendo el centro económico, político y neurálgico del país, mientras que el Chaco era considerado como una gran periferia en carácter de espacio en reserva desde el periodo colonial hasta la década de 1980, cuando se inicia un lento proceso de desarrollo de la agricultura y la ganadería comercial.

La última década ha sido rica en transformaciones y aceleraciones económicas en el Chaco, donde la ganadería se convierte en la actividad principal, desencadenando una fuerte expansión, primero por parte de los productores del Chaco central y luego de los ganaderos brasileños por el noreste. De esta forma, el Chaco se convierte en un nuevo espacio en vías de



integración, dejando de lado la antigua imagen de frontera interna, impenetrable, difícil y peligrosa. El Chaco, en muy poco tiempo, se volvió atractivo, interesante y productivo, tanto para los actores nacionales como para los extranjeros.

El crecimiento económico provocó además una concentración poblacional en algunas zonas así como la creación de nuevos distritos político administrativos. Estos fenómenos indican una nueva forma de concebir, organizar y regular el uso del espacio por parte del Estado, quien por primera vez, tiene estrategias y políticas específicas y descentralizadoras para el Chaco.

Con los corredores viales de integración continental, el Chaco adquiere mayor relevancia y se incorpora al sistema estratégico nacional con nuevos roles, pasando de ser un espacio a defender “desde lejos”, es decir desde Asunción, a un territorio a ocupar y controlar. Las zonas fronterizas que antes eran consideradas como inasequibles y lejanas, hoy son puntos de contacto con lo externo, así como espacios de oportunidades productivas y comerciales, lo que genera a su vez una nueva diferenciación espacial, esta vez no ya basada en función a los recursos naturales o climáticos, sino a los modelos de producción agrícola, específicamente ganadera del espacio.

Así, de constituir una frontera total por más de cuatro siglos, el Chaco se convierte en varios espacios, algunos de ellos vividos como territorios, cuyas fronteras son hoy espacios dinámicos y en continua construcción.

### BIBLIOGRAFIA

BORRINI, H. Poblamiento y colonización en el Chaco paraguayo (1850-1990). Cuadernos de Geohistoria Regional N° 32. Conicet, Resistencia, 1997.

CICCOLELLA, Pablo, “Redefinición de fronteras, territorios y mercados en el marco del capitalismo de bloques”. In: *Fronteiras na America Latina. Espacos en transformacao*. Orgs. Iára Regina Castello, et all. Porto Alegre. Ed. Universidade. UFRGS. Fundacao de Economia e Estadística. 1997. p.55-67

Consejo Agropecuario del Sur. El mercado de la Carne Vacuna en el Consejo Agropecuario del Sur (CAS). Montevideo. 2006. 57 p

DE MATTOS, Carlos, “Globalización, movimientos del capital, mercados de trabajo y concentración territorial expandida”. In: *Fronteiras na America Latina. Espacos en transformacao*. Orgs. Iára Regina Castello, et all. Porto Alegre. Ed. Universidade. UFRGS. Fundacaode Economia e Estadística. 1997. p.13-26

GAINARD, R. Le Paraguay. In: *L'Americaue latine, approche geographique generale et regionale*. Tome 2. Paris, Bordas, 1973.

KLEINPENNING, Jean. *Man and Land in Paraguay*. CEDLA. Amsterdam, 1987.

KLEINPENNING, Jean.. *Rural Paraguay, 1870-1932*. CEDLA. Amsterdam, 1992

SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL. SENACSA. *Estadísticas ganaderas*. Asunción. 2006. 87 p.

POTTHAST, Barbara, KOHUT, Karl, KOHLHEPP, Gerd (ed.), *El espacio interior de América del Sur : geografía, historia, política, cultura*, Actas del Simposio ADLAF del 23 al 26 de octubre de 1996 : el espacio interior de América del Sur - Paraguay, Bolivia, y las provincias limítrofes de Argentina y Brasil, Centro de Estudios Latinoamericanos de la Universidad Católica de Eichstätt, série A : Actas, 19, Vervuert, Iberoamericana, Frankfurt, Madrid, 1999. 430 p.

VAN EEUWEN, Daniel, DUQUETTE, Michel (dir). *Les nouveaux espaces de l'intégration. Les Amériques et l'Union européenne*. Karthala. Creal /IEP. Université du Québec a Montreal. 2005. 282 p.

VAZQUEZ, Fabricio. “La mundialización y los nuevos territorios del Alto Paraguay”. In: *Enclave Sojero, merma de soberanía y pobreza*. Fogel, Riquelme. Ceri. Asunción. 2005. 296 p.

VAZQUEZ, Fabricio. “Territorio y población: nuevas dinámicas regionales en el Paraguay”. Asunción. UNFPA - GTZ. Asunción. 2006. 200 p.



BLANCO



## IMPORTANCIA ECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LA CAPTACIÓN Y MANEJO DE AGUA DE LLUVIA PARA UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN EL DISTRITO DE PIRAPÓ<sup>1</sup>

KODA KODA, Kozo<sup>2</sup> SHINOTO MAYAHARA, Jorge Yunichiro<sup>3</sup> INFRAN, Amado<sup>4</sup>

### SUMMARY

This research discusses the importance Economic and environmental dimensions of captain management of rainwater for sustainable agriculture. The Area of study is located in the District of Pirapó Department of Itapúa, Paraguay. For a review of the data was conducted survey of producers, in situ measurements, laboratories lysing and data records. It has been examined four different productions systems that apply producers who are sowing conventional (SC), Direct (SD), direct seeding system (SSD) and direct seeding system with adequacy plot (SSDAP) which is The system recommended by the author. For the year Analysis was applied methodology a qualitative subjective approaches, historic and using quantitative elements. The system of direct seeding with adequacy plot (SSDAP) is showing the greatest amount of water retained in the soil infiltration more increased productivity by eliminating the draining of rainwater into the water causes in this way avoiding clog the pollution with agrochemical compared with the other systems studied, which impacts positively on the Relationship No Benefit-Cost of the system.

**Key Words:** Direct seeding system – Conventional seeding system – sustainable Agriculture – Rain water-Soil - Climate.

### RESUMEN

Esta investigación analiza la importancia económica y ambiental de la captación y manejo de agua de lluvia para una agricultura sustentable. El área de estudio está ubicada en el Distrito de Pirapó Departamento de Itapúa, Paraguay. Para la recopilación de los datos se realizó encuestas a los productores, mediciones in situ, análisis laboratoriales y registros de datos. Se ha analizado cuatros diferentes sistemas de producciones que se aplican los productores que son Siembra convencional (SC), Siembra directa (SD), Sistema de siembra directa (SSD) y Sistema de siembra directa con adecuación de parcela (SSDAP) que es el sistema recomendado por el autor. Para el análisis se aplicó metodología cualitativa con enfoques subjetivos, históricos y utilizando elementos cuantitativos. El sistema de siembra directa con adecuación de parcela (SSDAP) es la que muestra la mayor cantidad de agua retenida en el suelo, mayor infiltración y mayor productividad eliminando el escurriendo del agua de lluvia hacia los causes hídricos de esta manera evitando la colmatación y la contaminación con los agroquímicos comparativamente con los otros sistemas estudiados; lo cual incide positivamente en la Relación Beneficio – Costo del sistema.

**Palabras clave:** sistema de siembra directa - sistema de siembra convencional – agricultura sustentable - agua de lluvia – suelo – clima

1 Resumen de la Tesis presentada a la Universidad Nacional de Itapúa para la obtención del título de Master en Gestión Ambiental. Encarnación, 2008.

2 Ingeniero Agrónomo, Egresado de la Maestría en Gestión Ambiental-UNI. E-mail: [kodazozo@hotmail.com](mailto:kodazozo@hotmail.com)

3 Ingeniero Agrónomo, Egresado de la Maestría en Gestión Ambiental-UNI. E-mail: [jrg.shinoto@gmail.com](mailto:jrg.shinoto@gmail.com)

4 Ing. en Ecología Humana, MSc en Ingeniería Ambiental. Orientador de Tesis - Maestría en Gestión Ambiental-UNI



## INTRODUCCIÓN

Las prácticas agrícolas tradicionales utilizadas en muchas partes del mundo, han traído consigo consecuencias negativas en términos de conservación del agua y del ambiente en general. Esto se debe al uso inadecuado del suelo, al monocultivo y al uso de implementos de labranza inadecuados, que dejan el suelo desnudo y lo pulverizan excesivamente, dejándolo en condiciones propicias para ser arrastrado por la lluvia. La utilización de tecnologías inadecuadas al sitio, tiene como resultado la escorrentía y consecuentemente el fenómeno de la erosión y degradación de los suelos. Así, los métodos tradicionales de cultivo tienen como consecuencia la paulatina pérdida de fertilidad de los suelos, hasta tornarlos improductivos.

Además de tornar suelos agrícolas improductivos, la erosión de suelos y la escorrentía tienen como consecuencia la deposición de partículas de suelo en lugares indeseados, con todas las consecuencias negativas para el mantenimiento de caminos, la generación de energía eléctrica, el suministro de agua potable, las áreas recreativas, entre otras, resultando en gastos significativos para Municipios y la sociedad en general.

La importancia del control de la erosión no se reduce solamente al mantenimiento del potencial productivo y de la fertilidad de los suelos para generaciones futuras, sino también es un medio eficiente para garantizar la continuidad del empleo de mano de obra en el campo, evitando el éxodo rural. Un control eficiente de la erosión es, por lo tanto, muy ventajoso bajo el aspecto ecológico y social, además de ser altamente significativo desde el punto de vista económico.<sup>51</sup>

Como una manera de enfrentar ese fenómeno, se ha desarrollado el concepto de agricultura sostenible o sustentable. El mismo se fundamenta en el principio de que el suelo es la base para la producción de alimentos para la humanidad y que, por lo tanto, debe ser preservado evitando su transporte por el agua o el viento y asegurando que se mantenga su capacidad productiva a través del tiempo, para las próximas generaciones.

Dentro del concepto de agricultura sostenible o sustentable, se ha desarrollado una alternativa que es el **SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA**, definida como aquella que procura establecer una productividad alta del suelo permanentemente, de manera a conservar un ambiente ecológico equilibrado. Comprende además, la viabilidad económica y el mejoramiento de la calidad de vida.<sup>62</sup>

En ese sentido, el estudio se propuso analizar la importancia económica y ambiental del agua de lluvia para una agricultura sustentable y con el propósito de orientar la toma de decisiones, se plantea la siguiente hipótesis de investigación: La productividad agrícola aumenta con prácticas eficientes de captación y manejo del agua de lluvia. En el Sistema de Siembra Directa con Adecuación de Parcela (SSDAP) se da la mayor cantidad de agua retenida en el suelo comparativamente con otros sistemas estudiados, lo que incide positivamente en la Relación beneficio – Costo (RBC) del sistema.

## METODOLOGÍA

Se aplicó la metodología cualitativa con enfoques: subjetivo, histórico y se ha utilizado elementos cuantitativos.

El estudio se realizó en el departamento de Itapúa, distrito de Pirapó. Se ha enfatizado en el estudio de parcelas diferenciadas por sistema de manejo de suelo o prácticas agronómicas en unidades productivas distribuidas por sistema de producciones (Siembra directa, siembra convencional, sistema de siembra directa, sistema de siembra directa con adecuación de parcela)

El universo de estudio está conformado por 300 productores agrícolas del distrito de Pirapó, departamento de Itapúa. De dicho universo se seleccionó una muestra de 42 (14%) productores agrícolas a quienes se aplicó una **encuesta** con preguntas semiestructuradas, que fueron elaboradas especialmente para el efecto, considerando los objetivos que se plantea en la investigación. Como los sistemas de producción son diferenciados en cada uno de los productores, se han tomado sub muestras de parcelas conforme a los sistemas de producción (Siembra directa, siembra convencional, sistema de siembra directa, sistema de siembra directa con adecuación de parcela) encontrados en las unidades productivas. Es así, que se ha trabajado en un total de 60 parcelas de diferentes sistemas de producción, en donde se han aplicado técnicas diferenciadas de recopilación de información de campo, tales como: entrevistas, mediciones *in situ*, análisis laboratorio del suelo, registro de precipitaciones, resumidas en el siguiente cuadro.

### Población y muestra de las entrevistas.

Muestra		Sistema de producción			
		SC	SD	SSD	SSDAP
42	60	12	22	16	10

Por otro lado, se trabajó con muestra de parcelas con el fin de realizar mediciones *in situ* y análisis laboratorio de suelo. En este caso, se seleccionó un total de 4 parcelas, correspondiendo una parcela por cada sistema de producción, donde se realizaron dos mediciones.

51 . [www.rolf-derpsch.com/erosion-es](http://www.rolf-derpsch.com/erosion-es)

62. [www.rolf-derpsch.com/erosion-es](http://www.rolf-derpsch.com/erosion-es)





Se consideran las siguientes variables del estudio:

**Superficie de parcela:** Es la extensión total de la parcela de estudio. Se obtuvo por medio de encuestas a los productores.

**Costos totales:** Se refiere a los costos totales de producción del cultivo. Los costos directos (insumo) se obtuvieron por medio de encuestas a los productores y en los costos indirectos fueron usados datos registrados por la Federación Paraguaya de Siembra Directa para una Agricultura Sustentable (FEPASIDIAS) para la zafra 2006/2007 que es de 215,20

**Productividad:** Aumento o disminución de los rendimientos. Representa el Volumen de producción por unidad de hectárea. Se obtuvo por medio de encuestas a los productores.

**Relación Beneficio-Costo (RBC):** Relación obtenida cuando el valor actual de la corriente de beneficios, se divide por el valor actual de la corriente de costos directos. La ecuación es dada por:

$$RBC = \frac{VAB}{VAC}$$

Donde: VAB = Valor actualizado de los beneficios y VAC= Valor actualizado de los costos directos. Para el cálculo de beneficio-costo se utilizó precio promedio de la venta de soja de Sociedad Cooperativa Pirapó Agr. Ltda. del año 2008 (300 dólares/ha).

**Pendiente:** Declive de un terreno. Se obtuvo por medio de encuestas a los productores. Las opciones fueron Bajo (0 – 3 %) Valor=1; Medio (3 – 6%)Valor=2 y Alto (6 – 9%)Valor =3.

**Presencia de erosión:** Pérdida o no de suelo por efecto hídrico. Se obtuvo por medio de encuestas a los productores. Las opciones fueron Si = valor 2 y No = valor 1. En la columna de grado de erosión, el número 1=sin erosión; número 2=baja erosión; número 3=media erosión y número 4=alta erosión.

**Textura de suelo:** Es la cantidad relativa expresada en porcentaje de arena, limo y arcilla contenida en una porción de suelo. Se obtuvo a través de análisis de suelo laboratorial.

**Capacidad de uso:** Capacidad de uso de suelo según clasificación taxonómica de suelo. Se utilizó el mapa de clasificación taxonómica del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), 1995.

**Infiltración:** Velocidad de absorción de agua en un tiempo determinado. Para dichas mediciones se utilizó infiltrometro que consiste en un cilindro de hierro de 30 cm. de largo y 10 cm de diámetro con un espesor de 2 mm. Se introducen 20 cm en el suelo y se saca el cilindro completo con la tierra y se carga agua y se mide la cantidad de agua absorbida en 1 hora y 14 horas. La cantidad de agua que se carga en el cilindro es 549 ml que equivale a 70 mm de lluvia. Este infiltrometro es un instrumento fabricado por el autor mismo para mediciones de infiltración.

**Temperatura del suelo:** Es la temperatura del suelo en el momento de la extracción de las muestras del suelo en cuatro sistemas de producción. Se obtuvo a través de mediciones de temperatura de suelo en dos repeticiones. Para dichas mediciones se utilizó un termómetro para mediciones de suelo marca TAYLOR (Bitherm dial thermometer) Mod: 6215J

**Humedad del suelo:** Es la humedad del suelo en el momento de la extracción de las muestras del suelo en cuatro sistemas de producción. Se obtuvo a través de mediciones de humedad del suelo en dos repeticiones. Para las mediciones se ha utilizado un instrumento para mediciones de humedad del suelo marca RAPITEST

**Siembra convencional (SC):** La siembra convencional involucra la inversión del suelo, normalmente con el subsolador o arado (vertedera o disco) como labranza primaria, seguida por labranzas secundarias con la rastra de discos. El propósito principal de la labranza primaria es controlar las malezas por medio de su enterramiento y romper capas compactadas y el objetivo principal de la labranza secundaria es desmenuzar los agregados y crear una cama de siembra. El control de malezas siguiente se puede hacer por medio de cultivaciones o herbicidas. Los datos referentes a este aspecto se obtuvieron por medio de la encuesta.

**Siembra directa (SD):** Método cultural sin movimientos importantes de suelo (arado, rastra y subsolado) excepto el movimiento que efectúan los discos cortadores, abonadores y los abresurcos de la sembradora que abren una angosta ranura donde se localizará la semilla, con cobertura y sin rotación de cultivo.

**Sistema de siembra directa (SSD):** Método cultural con labranza mínima de suelo (arado, rastra y subsolado) con rotación de cultivo. Se ubica dentro del concepto de la agricultura sostenible, definida como aquella que procura establecer una productividad alta del suelo permanentemente, a manera de conservar o restablecer un medio ambiente ecológico equilibrado (Adelgelmy Kotschi, 1985 citado por Miranda E.). Los datos referentes a este aspecto se obtuvieron por medio de la encuesta.



**Sistema de siembra directa con adecuación de parcela (SSDAP):** Método cultural con labranza mínima con rotación de cultivos con prácticas de conservación eficientes de suelo, para una producción sostenible. El SSDAP comprende un conjunto de técnicas integradas que tienen por objetivo mejorar las condiciones ambientales (agua – suelo – clima) para explotar en la mejor forma posible el potencial genético de producción de los cultivos. Deben tenerse en cuenta cuatro requisitos mínimos:

- Suelo con cero o mínima labranza.
- Rotación de cultivos.
- Suelo cubierto con rastrojos vegetales permanentemente.
- Adecuación de parcela y caminos rurales.

Los datos referentes a este aspecto se obtuvieron por medio de la encuesta.

**Curva de nivel:** Es la elevación horizontal del suelo en una misma cota. Se obtuvo por medio de la encuesta a los productores. Las opciones fueron: Mixto (curvas de nivel y camellones)=1; Camellones=2; Curvas de nivel=3; Ninguno=3.

**Rotación de cultivo:** Es alternancia entre los cultivos plantados de un año a otro como medio de conservación de suelo. Los datos referentes a este aspecto se obtuvieron por medio de la encuesta a los productores. Las opciones fueron Si=1; A veces=2 y No=3.

**Contenido de materia orgánica de suelo:** Porcentaje de contenido de restos orgánicos de un suelo. Los datos referentes a este aspecto se obtuvieron a través de un análisis laboratorial de suelo.

**Fósforo:** Es un elemento químico de número atómico 15 símbolo P. Es un no metal multivalente perteneciente al grupo del nitrógeno que se encuentra en la naturaleza combinado en fosfato inorgánico y en organismos vivos pero nunca en estado nativo. El porcentaje contenido en el suelo se obtuvo a través de un análisis laboratorial de suelo.

**Potasio:** Es un elemento químico de la tabla periódica cuyo símbolo es K y cuyo número atómico es 19. Es un metal alcalino, blanco plateado que abunda en la naturaleza, en los elementos relacionados con el agua salada y otros minerales. El porcentaje contenido en el suelo se obtuvo a través de un análisis laboratorial de suelo.

**pH:** Es una medida de la acidez o basicidad de una solución. El pH es la concentración de iones o cationes hidrógeno [H<sup>+</sup>] presentes en determinada sustancia. El porcentaje contenido en el suelo se obtuvo a través de un análisis laboratorial de suelo.

**Cantidad de fertilizante:** Cantidad de abono en una unidad de superficie. Se obtuvo por medio de encuestas a los productores.

**Plagas:** Enemigos naturales de un cultivo (insectos, aves y animal). Los datos sobre la presencia de los mismos en el suelo se obtuvieron por medio de encuestas a los productores. Las opciones fueron Bajo=1; Medio=2 y Alto=3.

**Enfermedades:** Infección de una planta causado por hongos, bacterias y virus. Los datos sobre la presencia de los mismos en el suelo se obtuvieron por medio de encuestas a los productores. Las opciones fueron Bajo=1; Medio=2 y Alto=3.

**Malezas:** Son las plantas no deseadas en un cultivo. Los datos sobre la presencia de los mismos en el suelo se obtuvieron por medio de encuestas a los productores. Las opciones fueron Bajo=1; Medio=2 y Alto=3.

**Precipitación:** Cantidad de lluvia caída en determinado tiempo. Se obtuvo de los datos registrados de un productor Jorge Shinoto. Se usó datos del ciclo 2005 – 2007.

Las técnicas metodológicas utilizadas fueron:

**A) Fuentes primarias:**

**Encuestas:** Se ha encuestado a los productores conforme con instrumentos elaborados, con preguntas y opciones de respuestas dicotómicas, múltiples y de respuestas abiertas.

**Análisis laboratorial:** Se ha realizado muestreo de suelo en las 4 parcelas seleccionadas por sistemas de producción. Las muestras obtenidas fueron analizadas en el laboratorio de CETAPAR (Centro Tecnológico Agropecuario en Paraguay) localizado en el distrito de Yguazú, departamento de Alto Paraná y se obtuvieron datos de Materia orgánica, textura, pH, macro y micro nutrientes.

**Mediciones *in situ*:** Se ha realizado mediciones *in situ* de velocidad de infiltración de agua de lluvias, las temperaturas del suelo y humedad del suelo en dos repeticiones, cada una con un termómetro, un instrumento para mediciones de humedad del suelo y un infiltrómetro

**Precipitación:** Se ha usado serie de datos registrado por el Ing. Agr. Jorge Shinoto en el ciclo 2005 – 2007 en el distrito de Pirapó, departamento de Itapúa.

**B) Fuentes secundarias:** Se ha utilizado registros documentados de resultados de trabajos de investigación, mapas y serie de datos.



**Capacidad del uso de suelo:** Se consideró como base el mapa de capacidad de uso según el MAG (1995); como referencia método de Soil Taxonomy (EE.UU.).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. Factores económicos:

**1.1. Superficie de parcelas:** Se ha encuestado 60 parcelas por diferentes sistemas de producciones del distrito de Pirapó, departamento de Itapúa. La superficie de las parcelas varía de 9 a 300 has porque se ha tomado el total de la superficie útil de cada finca.

En el siembra convencional (SC) se ha encuestado 12 parcelas con una superficie promedio de 36,33 has y con desvío estándar de  $\pm 23,53$ .

En el siembra directa (SD) se ha encuestado 22 parcelas con una superficie promedio de 62,64 has y con un desvío estándar de  $\pm 58,96$ .

En el sistema de siembra directa (SSD) se ha encuestado 16 parcelas con una superficie promedio de 48,37 has y con desvío estándar de  $\pm 31,11$ .

En el sistema de siembra directa con adecuación de parcela (SSDAP) se ha encuestado 10 parcelas con una superficie promedio de 41 has y con desvío estándar de  $\pm 26,08$ .

**1.2. Costos totales:** Es la sumatoria de costos directos más costos indirectos. Los costos directos (fertilizantes, insecticidas, inoculantes, herbicidas y fungicidas) fueron obtenidos por encuestas a los productores por distintos sistema de producción (Siembra convencional, Siembra directa, Sistema de siembra directa y Sistema de siembra directa con adecuación de parcelas). Los costos directos promedios de la siembra convencional (SC) es de 284,58 dólares/ha, el costo de siembra directa (SD) es de 277,95 dólares/ha, en el sistema de siembra directa (SSD) es de 267,81 dólares/ha y en el sistema de siembra directa con adecuación de parcelas (SSDAP) es de 260 dólares/ha.

En el sistema convencional el costo directo es más elevado por realizar la tarea de labranza de los suelos y en el sistema de siembra directa con adecuación de parcelas el costo directo es menor en relación a otros sistemas de producción por la baja incidencia de plagas y enfermedades.

Los costos indirectos fueron usados datos registrados por Federación Paraguaya de Siembra Directa para una Agricultura Sustentable (FEPASIDIAS) para la zafra 2006/2007 que es de 215,20 (insumo físico y bienes móviles). *Insumo físico:* Siembra, aplicación de fitosanitarios, cosecha y fletes *Bienes móviles:* Tractor, sembradora y pulverizadora.

**1.3. Productividad:** En el sistema convencional (SC) es de 2.325 kg/ha; en siembra directa (SD) es de 2.659,09 kg/ha; en el sistema de siembra directa (SSD) es de 2.666,87 kg/ha y en el sistema de siembra directa con adecuación de parcelas es de 3.215 kg/ha. Como puede observarse en este último sistema se registra la más alta productividad debido a que el sistema permite la captación eficiente de agua de lluvia y mayor aprovechamiento de agua por los cultivos por diversos factores como mayor cantidad de rastrojos que permiten menor erosión y mayor absorción de agua. Además reduce la temperatura del suelo y la evaporación del agua de suelo. Con estos resultados se comprueba la primera hipótesis que **la productividad agrícola aumenta con prácticas eficientes de captación y manejo del agua de lluvia.**

Además de tener un mayor promedio las parcelas con sistema de siembra directa con adecuación de parcelas (SSDAP) es la que arroja una desviación típica menor que la de los otros grupos, que tienen una desviación típica mayor; esto permite interpretar que las parcelas con el SSDAP otorga mayor rendimiento.

### 1.3. Relación Beneficio-Costo (RBC):

En la siembra convencional (SC) es de 1,39; en siembra directa (SD) es de 1,62; en el sistema de siembra directa (SSD) es de 1,66 y en el sistema de siembra directa con adecuación de parcela es de 2,03.

### 2. Factores tecnológicos:

#### 2.1. Condiciones físicas del suelo

**2.1.1. Pendiente:** En la SC el promedio de pendiente es de 1,89; en SD en de 2,05; SSD en de 1,93 y en SSDAP es de 1,7.

**2.1.2. Presencia de erosión:** En la siembra convencional (SC) y sistema de siembra directa con adecuación de parcelas (SSDAP) existe menor presencia de erosión debido a que en el sistema convencional se realiza labranza de suelo que favorece a la infiltración de agua de lluvia y en sistema de siembra directa con adecuación de parcela existen la retención de agua e infiltración por practicas eficientes de conservación de suelo.

**2.1.3. Textura de suelo:** Para la clasificación de la textura se utilizó grafico para la denominación de los suelos según la textura. Según esta denominación todos los sistemas (SC, SD, SSD y SSDAP) corresponden a textura arcillosa.

**2.1.4. Capacidad de uso:** Para la identificación de la capacidad de uso de la tierra y clasificación taxonómica se utilizó el mapa de reconocimiento de suelos de la región oriental.

La capacidad de uso de tierra de las parcelas encuestadas son de clase II y III.

**Clase I:** Tierra muy buena en todos los puntos de vista. Esta tierra presenta ninguna o muy poca limitación para la producción agrícola.

**Clase II:** Presenta ligeras limitaciones para la producción agrícola que puede reducir la elección de cultivos, o que requiere prácticas moderadas de conservación de suelo al cultivarlo.

**Clase III:** Las tierras de esta clase tienen moderadas limitaciones que reducen la selección de cultivos, o requieren prácticas moderadas intensivas de manejo y/o conservación, o ambos.

**Clase VI:** Tierras con severas limitaciones, que no permiten su uso en cultivos anuales, pero pueden utilizarse para producción de cultivos perennes, forestería y pastos.

Según la clasificación taxonómica del distrito de Pirapó corresponden a Oxisol (O4.5 Lb/D/C2n y O1.5 Vs/A4n, E8.4 Lb/C2n); Ultisol (U10.4 Lb/D/C2n y E8.4 Lb/C/D1m) y Entisol (E8.5 Lb/D1f, E8.5 Lb/C2m y E8.5 Lb/C/D1m). Siendo suelo predominante Oxisol y Ultisol.

Donde:

E8.5 Lb/D1f= Entisol de textura arcillosa muy fina con lomada de origen basáltica con relieve de 3 – 8%, con drenaje bueno y rocosidad nula.

E8.5 Lb/C2m= Entisol de textura arcillosa muy fina con lomada de origen basáltico con relieve de 8 – 15%, con drenaje bueno y rocosidad moderada.

E8.5 Lb/C/D1m= Entisol de textura arcillosa muy fina con lomada de origen basáltica con relieve de 8 – 15% o mayor a 15%, con drenaje excesivo y rocosidad moderada.

O1.5 Vs/A4n= Oxisol de textura arcillosa muy fina con valle de origen de sedimento aluvial con relieve de 0 – 3%, con drenaje pobre y rocosidad nula.

E8.4 Lb/C2m= Entisol de textura arcillosa fina con lomada de origen basáltico con relieve de 8 – 15%, con drenaje bueno y rocosidad nula.

O4.5 Lb/B/C2n= Oxisol de textura arcillosa muy fina con lomada de origen basáltica con relieve de 3 – 15%, con drenaje bueno y rocosidad nula.

U10.4Lb/D/C2n= Ultisol de textura arcillosa fina con lomada de origen basáltica con relieve de 3 – 15%, con drenaje bueno y rocosidad nula.

E8.4 Lb/C/D1m= Entisol de textura arcillosa fina con lomada de origen basáltica con relieve de 8 – 15% o mayor

a 15%, con drenaje excesivo y rocosidad moderada.

El resultado de la media de la primera lectura a 1 hora de la muestra 1 (SSDAP) es de 318,5 cc; mientras que la segunda lectura es de 352 cc. La media de la primera lectura a 14 horas es de 358,5 cc; mientras que de la segunda lectura es de 442 cc.

El resultado de la media de la primera lectura a 1 hora de la muestra 2 (SD) es de 167 cc; mientras que la segunda lectura es de 262 cc. La media de la primera lectura a 14 horas es de 202 cc; mientras que de la segunda lectura es de 372 cc.

El resultado de la media de la primera lectura a 1 hora de la muestra 3 (SC) es de 297 cc; mientras que la segunda lectura es de 342 cc. La media de la primera lectura a 14 horas es de 352 cc; mientras que la segunda lectura es de 432 cc.

El resultado de la media de la primera lectura a 1 hora de la muestra 4 (SSD) es de 228,5 cc; mientras que la segunda lectura es de 292 cc. La media de la primera lectura a 14 horas es de 242 cc; mientras que la segunda lectura es de 392 cc.

En el sistema de siembra directa con adecuación de parcela (SSDAP) la media de la velocidad de infiltración en primera y segunda lectura es mayor en relación a otros sistemas de producción (SC, SD y SSD). El SSDAP presenta mayor cobertura superficial por realizar rotación de cultivos eficiente, se obtuvo mayor desarrollo radicular en los cultivos anteriores donde han dejado con mayor porosidad al suelo favoreciendo a la velocidad de infiltración.

**2.1.6. Temperatura del suelo:** En la primera lectura que se registró en el Sistema de Siembra Directa con Adecuación de Parcela (SSDAP) se verificó 30,3 °C, la más baja temperatura. En segundo lugar, el Sistema de Siembra Directa registró 31,6 °C. En tercer lugar la Siembra Directa con 33,3 °C y en último lugar Siembra Convencional con 34,4 °C. En la segunda lectura también se presentó en el mismo orden la temperatura más baja en el Sistema de Siembra Directa con Adecuación de Parcela con 32,7 °C; en segundo lugar el Sistema de Siembra Directa con 34,4 °C; en tercer lugar la Siembra Directa con 36,7°C y en último lugar, la Siembra Convencional con 37,7 °C. En el SSDAP el promedio de la temperatura es menor en relación a otros sistemas por la presencia de mayor cobertura superficial; mientras en la SC el promedio de la temperatura es mayor debido al laboreo y la porosidad superficial es mayor sin la presencia de cobertura vegetal.

**2.1.7. Humedad del suelo:** Las mediciones de humedad del suelo se realizaron junto con las mediciones de temperatura. En la primera lectura en el Sistema de Siembra Directa con Adecuación de Parcela (SSDAP) se registró 94% de humedad con más baja temperatura; en

segundo lugar está el Sistema de Siembra Directa con 91%; en tercer lugar la Siembra Directa con 89% °C y en último lugar la Siembra Convencional con 68%. En la segunda lectura también se presentaron en el mismo orden. La temperatura más baja se dio en el Sistema de Siembra Directa con Adecuación de Parcela con 69%de humedad; en segundo lugar el Sistema de Siembra Directa con 62%; en tercer lugar la Siembra Directa con 57% y en último lugar Siembra Convencional con 35%.

Con estos resultados se puede decir que en el Sistema de Siembra Directa con Adecuación de Parcela se da mayor retención de agua de lluvia, lo cual incide en una mayor productividad en la relación Beneficio – Costo. Con esto se confirma la segunda hipótesis que afirma que en el SSDAP se da **mayor cantidad de agua retenida en el suelo comparativamente con otros sistemas estudiados**, lo cual incide positivamente en la RBC del sistema.

## 2.2. Prácticas eficientes

**2.2.1. Curvas de nivel:** De las 60 parcelas encuestadas, 37 tienen construidas curvas de nivel.

**2.2.2. Sistema de siembra directa con adecuación de parcela:** De los 60 encuestados, 48 (80%) son los que realizan siembra directa. Dentro de este porcentaje, 10 realizan siembra directa con adecuación de parcela. El 43% de los encuestados realizan rotación de cultivos; 42 % de los encuestados no realizan rotación de cultivos y 15 % realizan a veces. Los 12 encuestados que no realizan siembra directa son dueños de parcelas que temporalmente realizaron siembra convencional para la adecuación de parcela.

**2.2.3. Rotación de cultivo:** El 50% de las parcelas encuestadas realizan rotación de cultivos, 45% no realizan rotación de cultivos y 5 % realizan a veces.

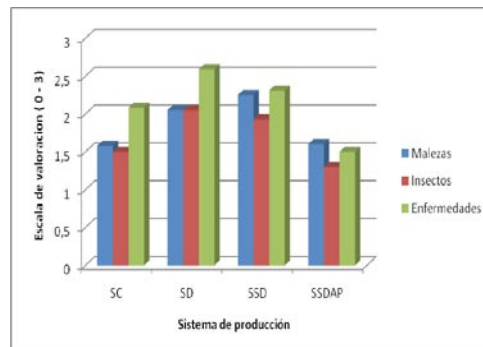
## 2.3. Nutrición

La materia orgánica (M.O) constituye un componente clave en el suelo al afectar sus propiedades química, física y biológica, siendo además un prerrequisito para la obtención del cultivo con niveles de producción elevado y estable (Allison, 1965; citado por INTA 2005). Comparando los cuatro sistemas de producción se puede notar que en SSDAP, el pH, Mg/K y Ca/K son los que presentaron nivel más alto (5,39; 2,56 y 11,58, respectivamente), mientras que en la materia orgánica el sistema convencional fue el más alto con 3,89%, debido a que el cultivo anterior fue maíz que con la labranza permitió elevar el porcentaje de M.O. Las cantidades de fertilizante varían entre 130 – a 140 kg/ha en promedio.

## 2.4. Control fitosanitario.

En la figura se puede observar que la incidencia de malezas, insectos y enfermedades fue más baja en el Sistema de Siembra Directa con Adecuación de Parcela, razón por la cual en la Siembra Convencional se hace laboreo del suelo y se corta el ciclo biológico de las plagas. En el Sistema de Siembra Directa con

Adecuación de Parcela se corta el ciclo biológico por realizar la rotación de los cultivos. En Siembra Directa las incidencias de la plagas son más elevadas debido a que no se realiza rotación de cultivo y por ende no se corta el ciclo biológico de las plagas.



## 2.5. Clima

**2.5.1. Precipitación:** En el cuadro se pueden observar los datos de registro de precipitaciones. En el año 2005, la producción promedio de soja fue baja (2000 kg/ha)<sup>7</sup> por déficit hídrico en el mes de enero (64 mm), febrero (40 mm) y marzo (55 mm). En el año 2006 las precipitaciones en el mes de enero, febrero y marzo fueron buenas pero por ataque fuerte de enfermedades (roya de la soja), la producción promedio fue de 2500 kg/ha<sup>8</sup>. En el año 2007 las precipitaciones fueron buenas y la producción promedio fue de 3000 kg/ha<sup>9</sup>. En este año los productores controlaron bien las enfermedades de la soja con aplicación de fungicidas.

### Registro de precipitaciones. 2005 – 2007

AÑOS			
MES	2005	2006	2007
ENERO	64	175	232
FEBRERO	40	117	115
MARZO	55	168	158
ABRIL	250	168	300
MAYO	160	55	325
JUNIO	190	120	27
JULIO	100	13	98
AGOSTO	60	152	64
SETIEMBRE	97	175	75
OCTUBRE	202	248	285
NOVIEMBRE	130	198	328
DICIEMBRE	159	235	200
<b>TOTAL</b>	<b>1507</b>	<b>1824</b>	<b>2207</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>125,58</b>	<b>152</b>	<b>183,91</b>

7 Datos del productor Ing. Agr. Kozo Koda

8 Ídem 11

9 Ibídem 11



## CONCLUSIONES

Con relación a las hipótesis formuladas al inicio de la investigación, de acuerdo a los datos obtenidos durante el trabajo de campo, se puede expresar que las mismas son verdaderas.

Como se puede observar en los resultados el Sistema de Siembra Directa con Adecuación de Parcela (SSDAP) es el que muestra la mayor cantidad de agua retenida en el suelo y mayor infiltración. Con esto se confirma la segunda hipótesis que dice **“En el Sistema de Siembra Directa con Adecuación de Parcela (SSDAP) se da la mayor cantidad de agua retenida en el suelo comparativamente con otros sistemas estudiados, lo que incide positivamente en la RBC ”**

Esto lleva a la afirmación de que **la productividad agrícola aumenta con las prácticas eficientes de captación y manejo del agua de lluvia**; lo cual hace verdadera también la primera hipótesis formulada.

En relación a la temperatura del suelo en el SSDAP es la más baja comparando con otros sistemas de producción contribuyendo a la menor evaporación del agua disminuyendo el estrés hídrico de los cultivos en la época de escasa lluvia.

Con la rotación de cultivo se disminuye el costo de producción por cortar el ciclo biológico de las plagas. Además, el sistema permite mayor producción de materia orgánica que aumenta la producción y la productividad. La siembra directa tuvo un impacto muy favorable en muchos de los aspectos que hacen a la sustentabilidad de la producción agrícola del país pero es necesario incluir el Sistema de Siembra Directa con Adecuación de Parcelas Agrícolas para continuar trabajando hacia el gran objetivo que es una Agricultura Sustentable que ponga en armonía todos los componentes de una producción intensiva con la máxima estabilidad ambiental, económica y atender al desarrollo local y social de las distintas regiones. Dicho de otra manera, se debe lograr sostenibilidad productiva, económica, ambiental y social.

Esperamos que a través de este trabajo de investigación podamos contribuir para la toma de decisiones de diferentes sistemas de producción que aplican los productores.

## SUGERENCIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE.

Para una agricultura sustentable se debe eliminar la erosión del suelo utilizando práctica de conservación eficiente acorde a los diferentes accidentes topográficos, de tal manera realizar la máxima retención de agua

de lluvia en las parcelas para aumento de producción de materia orgánica para mayor producción y productividad.

Crear condiciones del suelo para aumentar la infiltración del agua de lluvia realizando la rotación del cultivo.

La adecuación de la parcela se debe realizar a nivel de microcuencas para lograr mayor eficiencia de control del agua de lluvia.

Es muy importante mencionar que se realice el estudio de recarga de agua de lluvia en el agua subterránea y acuífero Guaraní utilizando SSDAP.

Dentro del proyecto de la adecuación de las parcelas es fundamental la inclusión de adecuación de los caminos rurales.

Es importante mencionar que existen técnicas sofisticadas utilizando equipos de precisión georeferenciadas para mayor aprovechamiento de los insumos.

## LITERATURA CITADA

ALVARES C; BARRACO M. (2005). Efecto de los sistemas de labranzas sobre las propiedades edáficas y rendimiento de los cultivos. Disponible En [www.produccion-animal.com.ar/suelos\\_ganaderos/29-efecto\\_sistemas\\_de\\_labranza.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/suelos_ganaderos/29-efecto_sistemas_de_labranza.pdf) Consultados en fecha 17 - 10 - 2008

DERPSCH R. (1997). Erosiones. Disponible en [www.rolf-derpsch.com/erosion-es.html](http://www.rolf-derpsch.com/erosion-es.html) - 19k -Consultado en fecha 17-05-2007

FERNANDEZ P.; DIAZ P. (2002). Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Juan Canalejo. A Coruña España. Disponible en [www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti\\_cuali/cuanti\\_cuali.asp](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.asp) - Consultado en fecha 17 - 09

GARCIA F. (2002). Aspectos básicos del comportamientos de suelo en siembra directa: propiedades físicas. Disponible en [basicowww.fagro.edu.uy/~eemac/Siembra%Directa/1a.pdf](http://basicowww.fagro.edu.uy/~eemac/Siembra%Directa/1a.pdf)- Consultado en fecha 17-10-2008.

GAYASO J. (1999). Guía de conservación de agua. Chile. Disponible en [www.uach.cl/proforma/guias/paisaje.pdf](http://www.uach.cl/proforma/guias/paisaje.pdf) -Consultado en fecha 02-06-2007

GONZALEZ B. V. (2002). Técnico de siembra directa. Disponible en [www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jautonomica/c\\_mancha/comunicaciones/bodas.pdf](http://www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jautonomica/c_mancha/comunicaciones/bodas.pdf) Consultado en fecha 15—08-07



- KIEHL E. (1985). Fertilizantes orgánicos. CERES. São Paulo, Brasil. 492p.
- KLEINE, C.; PURRICELLI, C. (2001). Comparación de los rendimientos y algunos parámetros químicos luego de varios años bajo labranza convencional y siembra directa en el sudoeste de Buenos Aires. Publicado en *Informaciones Agronómicas del Cono Sur* N°12, Diciembre 2001.
- KRUGER H. (2007). Equilibrio del suelo en siembra directa. Disponible en [www.produccionbovina.com/suelos\\_ganaderos/45-equilibrio.pdf](http://www.produccionbovina.com/suelos_ganaderos/45-equilibrio.pdf). Consultado en fecha 17-10-2008
- LANDERS J. (2004). Desarrollo de la siembra directa en el Brasil tropical. Disponible en [www.fao.org/docrep/007/y2638s/y2638s04.htm](http://www.fao.org/docrep/007/y2638s/y2638s04.htm). Consultado en fecha 15-08-07
- Lattanzi A. et al. (2004) *La siembra directa presente y futuro*. Disponible en [www.inta.gov.ar/balcarce/noticias/inta\\_expone/AuditorioUbaldoGarcia/SiembraDirecta.pdf](http://www.inta.gov.ar/balcarce/noticias/inta_expone/AuditorioUbaldoGarcia/SiembraDirecta.pdf). Consultado en fecha 17-10-2008
- MICHELENAR. (2002). Como controlar la erosión hídrica para que no destruya los suelos. Disponible en [www.elsitioagricola.com/.../michelena/Como%20controlar%20la%20Erosion](http://www.elsitioagricola.com/.../michelena/Como%20controlar%20la%20Erosion). Consultado en fecha 17-10-2008.
- MGAP (2003). *Recomendaciones básicas sobre el manejo, conservación y recuperación de suelos ley 15.239*. Disponible en [www.mgap.gub.uy/renare/SuelosyAguas/Recomendaciones.pdf](http://www.mgap.gub.uy/renare/SuelosyAguas/Recomendaciones.pdf)
- MUÑOZA A. et al. (2005). La siembra directa como técnica de ahorro y de conservación de agua en cultivos de maíz de Extremadura. Disponible en [www.valenciadealcantara.net/congreso/pdf/la%20siembra%20directa.pdf](http://www.valenciadealcantara.net/congreso/pdf/la%20siembra%20directa.pdf)
- PEREZ Y. (2006). Cosecha de agua, término considerado en el proceso de captación. Disponible en [www.villaclara.cu/.../infolegam/2007no1/la%20sequia,%20un%20problema%20actual%20publicacion.doc](http://www.villaclara.cu/.../infolegam/2007no1/la%20sequia,%20un%20problema%20actual%20publicacion.doc) – Consultado en fecha 02-06-2007.
- PINEDAJ. A. (2005). Conservación de suelo y agua. Disponible en [www.cafedehonduras.hn/IHCAFE2005/pdf/conservacion.pdf](http://www.cafedehonduras.hn/IHCAFE2005/pdf/conservacion.pdf) - Consultado en fecha 15-08-07
- ROBERTO R. (2001). Siembra directa en el cono sur. Coordinador Roberto Rossello. Montevideo: PROCISUR, 450 p.
- Sepúlveda S. (1996). Desarrollo sostenible. IICA. San José, Costa Rica. 494 p. ISBN 0534-5391
- SIDIRAS, N.; PAVAN, M. (1986). Influencia do sistema de manejo na temperatura do solo. R. bras. Ci. Solo 10, 181 - 184.
- VALLEJOS F. et al. (2001). Abonos verdes y rotación de cultivos en siembra directa. Sistema de producción tractorizados. Proyecto conservación de suelo MAG – GTZ. San Lorenzo, Paraguay, p. 92.

## PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN HÍDRICA EN DOS SISTEMAS DE LABRANZA EN EL DISTRITO DE CAPITÁN MEZA - ITAPÚA<sup>1</sup>

VENIALGO CHAVEZ, Rosa Nelly<sup>2</sup> VERA LÓPEZ, Wilfrido<sup>3</sup> INSFRÁN, Amado<sup>4</sup>

### SUMMARY

The present work has a fundamental aim to compare the effects of the hydric erosion of the soils cultivated in two systems of plowing: the conventional plowing or Conventional system (CS) and the Direct Plowing (DP).

The convencional plowing consists in the preparation or remotion of the soil before the plow with implements of making the soil ready to be planted; but the Direct Plowing is the practice of Crop of plants without physical preparation of the soil, maintaining the plant or stubble of the previous crop in the surface, it involves no remotion of the soil, it is only making a roturation in the field as a place to through the seed.

The demostratives fields are situated in a region with a soil of basáltic origin corresponding to the classification of Rhodic paleudults very fine clayey.

The type of study was quantitative - comparative using the methods of Correlation and index of Potential of Degradation of Soil (IPD). The plots analysed were of the following dimensions: 40 m of width by 100 m of long each one (4.000 m<sup>2</sup>), the average of earring of the plots is of 8 %. The agricultural crops plowed were wheat and soya; all the plots had been plowed the same day and received the same chemical fertilization.

The results of the IPD for both systems were: CS: 0,688 falls inside the HIGH rank index of potentiality of degradation of the soil, what indicates that in the conventional system observed, launched a result that conform to the method of analysis means an attention to the crop system in similar conditions of topography, weather, type of soil, etc., so much that in DP the level of potentiality is absolutely minor (0,015). This fact refers equally in the comparative of the quantity eroded in the period of study in both systems, having around 98 % of the losses gave in the conventional system of crop having in account the total IPD.

This same fact is refered in the values that gave the porcentual of soil eroded thus the 93, 34 % corresponds to this system of labour. The porcentual for both systems launched the following values: 1, 66 % of soil eroded there was in the DP and 93, 34 % of soil eroded in the CS.

**Key Words:** hydric erosion -systems of plowing-conventional plowing or Conventional system (CS) - Direct Plowing (DP) - eroded soil

### RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental comparar los efectos de la erosión hídrica de los suelos cultivados en dos sistemas de labranzas, la labranza convencional o sistema Convencional (SC) y la Siembra Directa (SD). Consistiendo la labranza convencional en la preparación o remoción del suelo antes de la siembra con implementos de roturación del suelo como el arado y la rastra niveladora; por su parte la siembra Directa es la práctica de siembra o de cultivo de plantas sin preparación física del suelo, manteniendo la planta o rastrojo del cultivo anterior en la superficie, implica no remoción del suelo, apenas una roturación en la hilera de siembra para depositar la semilla. Las parcelas demostrativas están ubicadas en una región con un suelo de origen basáltico correspondiente a la clasificación de Rhodic paleudults arcillosa muy fina. El tipo de estudio fue comparativo cuantitativo utilizando los métodos de Correlación e índice de Potencial de Degradación de Suelo (IPD). Las parcelas analizadas fueron de las siguientes dimensiones: 40 m de ancho por 100 metros de largo cada una (4.000 m<sup>2</sup>), el promedio de pendiente de las parcelas es de 8 %. Los rubros agrícolas sembrados fueron el trigo y la soja; todas las parcelas habían sido sembradas el mismo día y recibieron la misma fertilización química. Los resultados del IPD para ambos sistemas fueron: **SC:** 0,688 cae dentro del rango ALTO índice de potencialidad de degradación del suelo, lo que indica que en el sistema convencional observado, arrojó un resultado que conforme al método de análisis significa una alerta al sistema de cultivo en condiciones similares de topografía, clima, tipo de suelo, etc., tanto que en **SD** el nivel de potencialidad es absolutamente menor (0,015). Este hecho se sustenta igualmente en la comparativa de la cantidad erosionada en el periodo de estudio en ambos sistemas, teniendo que alrededor de 98 % de las pérdidas se dieron en el sistema convencional de cultivo teniendo en cuenta el IPD total. Este mismo hecho es sustentado en los valores que dieron el porcentual de suelo erosionado pues el 93,34 % corresponde a este sistema de labranza. El porcentual para ambos sistemas arrojó los siguientes valores: 1, 66 % de suelo erosionado hubo en el SD y 93, 34 % de suelo erosionado en el SC.

**Palabras clave:** erosión hídrica - sistema de labranza - labranza convencional o sistema Convencional - siembra directa - suelo erosionado

1 Resumen de la Tesis presentada a la Universidad Nacional de Itapúa para la obtención del título de Master en Gestión Ambiental. Encarnación, 2008.

2 Ingeniera Agrónoma, Egresada de la Maestría en Gestión Ambiental-UNI. Vice Decana de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la UNI

3 Ingeniero Agrónomo, Egresado de la Maestría en Gestión Ambiental-UNI. E-mail: ingveraw@yahoo.com.ar

4 Ing. en Ecología Humana, MSc en Ingeniería Ambiental. Orientador de Tesis - Maestría en Gestión Ambiental-UNI





## INTRODUCCIÓN

La región sudeste del Paraguay, cubierta por suelos rojos derivados del basalto (tierra colorada), constituye el área de mayor desarrollo agrícola del país; siendo el trigo, la soja y el maíz los principales rubros de producción.

El clima de la región es subtropical húmedo, el promedio anual de lluvia de 30 años es de 1.700 mm (CRIA- Capitán Miranda), no hay una época definida entre estación seca y húmeda, pues la variación de la precipitación entre los años y meses es grande, de manera que frecuentemente se producen largos períodos de sequía y períodos con mucha lluvia.

La agricultura de la región se caracterizó en un principio por la adopción e implementación de tecnologías que corresponden a un modelo de agricultura convencional (aradas más rastreadas o rastra pesada más rastra liviana y sistema de monocultivos), desarrollado para condiciones de clima templado, pero que presentan serias limitaciones para lograr una agricultura sostenible en las condiciones de topografía y clima de la región.

En efecto las altas temperaturas y la frecuencia e intensidad de las lluvias, constituyen el principal inconveniente en un sistema de explotación agrícola que implica el laboreo del suelo y la utilización de maquinarias e implementos pesados. Es así que la producción año tras año fue declinando, debido principalmente al problema de la EROSION HIDRICA que produce la pérdida gradual de la capa más fértil del suelo. Por otro lado la práctica de este tipo de agricultura predatoria (utilización intensa de maquinarias e implementos pesados, laboreos continuos, monocultivos y suelo desprotegido) produce la compactación y el deterioro de las características físicas del suelo, lo que conlleva a una disminución de la infiltración del agua de lluvia perdiéndose así un escurrimiento superficial, lo que además de agravar el problema de EROSION, se traduce en una menor cantidad de agua para los cultivos.

Por lo expuesto anteriormente, se comprende la gravedad del problema y la justificación del presente trabajo que tiene como objetivo analizar los mecanismos de la erosión, clarificar los efectos de la siembra directa con cobertura de residuos, para proteger al suelo contra la erosión y para aliviar los efectos adversos de las condiciones climáticas, de tal manera a avanzar hacia una agricultura ecológicamente equilibrada, económicamente rentable y técnicamente viable.

*El objetivo general fue evaluar la pérdida de suelo por erosión hídrica en dos sistemas de labranza, con preparación convencional y siembra directa.*

Las hipótesis del presente documento se basó en que H<sub>0</sub> 1: En la producción agrícola los suelos con preparación convencional tienen una pérdida por erosión hídrica

que supera en más del 30% al sistema de cultivo con siembra directa en condiciones ambientales similares. H<sub>0</sub> 2: El índice de pérdida de suelo respecto de las lluvias registradas en un área de siembra directa es muy bajo.

## METODOLOGÍA

La metodología de investigación es “descriptiva y cuasi-experimental” que consiste básicamente en la compilación de datos referidos a la pérdida de suelo mediante el análisis de sedimento erosionado, relacionado a la preparación de suelo y a la intensidad de lluvia (cantidad de lluvia por tiempo de duración).

Ocupa un lugar intermedio entre el método experimental y correlacional, pues es más flexible y realista que el primero y tiene mayor potencia para establecer relaciones causales que el segundo. Los cuasiexperimentos poseen aparentemente todas las características de los experimentos verdaderos. La principal diferencia con estos estriba, según los casos, en la imposibilidad de manipular la variable independiente y/o asignar aleatoriamente los sujetos a las condiciones experimentales. Podrían calificarse de adaptaciones más o menos ingeniosas de los experimentos verdaderos, con el objetivo de separar los efectos debidos a la intervención de aquellos provocados por las variables no controladas, (Ato, 1995).

La organización de datos permite la estimación de los promedios por tratamiento que serán correlacionados cronológicamente – períodos de seis años - y representados en un sistema de regresión lineal.

### Índice de Potencialidad de Degradación de Suelo:

El factor está dado por la importancia de la lluvia promedio por año en los cultivos sin considerar sus efectos potenciales se suceden con alta intensidad. Así, lo deseado es que se registren lluvias superiores a los 1400 mm anuales en esta zona. La escala tendrá un valor de 0 a 1, siendo 0, la mejor situación deseada para los cultivos (más lluvias) y 1 la situación menos deseada (menos lluvias).

Por lo que la escala estará para ambos casos (SD, SC) por:

mm/año	factor (0-1)
< 1000	1
1001-1200	0,75
1201-1400	50
> 1400	0,25

Fuente: Resultado del proceso de investigación.

$$IPD = \sum_{i=1}^n p \frac{qi}{qt}$$

Siendo: n = número de años considerados en el estudio

p = factor de la precipitación en un rango de 0 a 1

qi = cantidad de suelo erosionado en un año en el área de estudio

qt = cantidad total de suelo erosionado en el periodo de tiempo del estudio.

**IPD = Índice de Potencialidad de Degradación, producto de la erosión**

Escala de IPD	Calificación
0,00 - 0,20	Muy bajo
0,21 - 0,40	Bajo
0,41 - 0,60	Medio
0,61 - 0,80	Alto
0,81 - 1,00	Muy alto

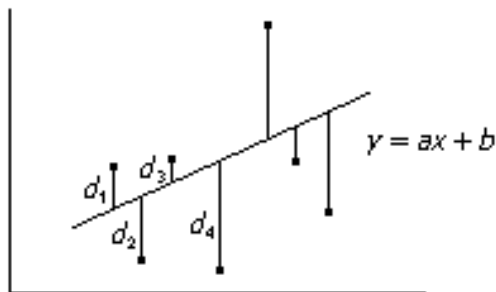
Fuente: Resultado del proceso de investigación.

### Regresión Lineal:

Se llama recta de regresión a una recta que marca la tendencia de la nube de puntos. Si la correlación es fuerte (tanto positiva como negativa) y, por tanto, los puntos de la nube están próximos a una recta, ésta es la recta de regresión.

Matemáticamente hay dos rectas de regresión, la recta de regresión de Y sobre X y la de X sobre Y.

La recta de regresión de Y sobre X es aquella  $y = ax + b$  para la cual la suma de los cuadrados de las desviaciones en el sentido de las ordenadas de cada punto a ella es mínima.



### Correlación:

Entre las dos variables que determinan una distribución bidimensional puede existir una relación más o menos estrecha que se llama correlación, y se puede medir mediante el coeficiente de correlación, que es un número, asociado a los valores de las dos variables. El coeficiente de correlación puede valer entre -1 y 1.

### Localización:

**Macrolocalización:** se halla ubicado en el Departamento de Itapúa, Distrito de Capitán Meza a 5 km. de la ruta número 6 Juan L. Mallorquín, sobre la ruta Proyecto 1418 camino a la ciudad de Capitán Meza, en la latitud  $26^\circ$  Sur y  $55^\circ$  oeste a 80 km al noreste de la ciudad de Encarnación.

**Microlocalización:** las parcelas objeto del estudio están ubicadas en un predio de 5 hectáreas perteneciente al Centro de Mecanización Agrícola de Pirapó del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

### Población:

Las parcelas demostrativas están ubicadas en una región con un suelo de origen basáltico correspondiente a la clasificación de Rhodic paleudults arcillosa muy fina (60 % o más de contenido de arcilla).

El estudio contó con cinco parcelas de 40 metros de ancho por 100 metros de largo cada una (según figura 4), el promedio de pendiente de cada parcela es de 8 % para las parcelas A y D, 7 % en la parcela B, 6 % para las parcelas C y E.

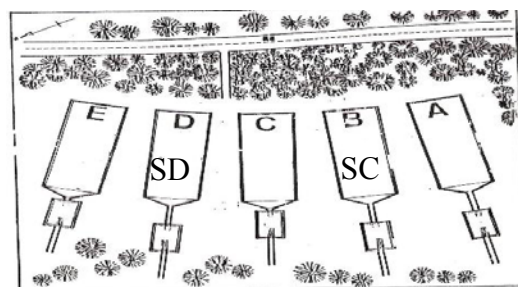
**Los tratamientos son:** siembra directa (parcelas B y D), siembra convencional (parcelas A y E) y el testigo absoluto (parcela C) que consiste en un terreno desnudo o barbecho, libre de malezas y con preparación de suelo convencional coincidente con la misma época de preparación de suelo de las parcelas A y E pero no fueron sembradas.

Los rubros agrícolas sembrados fueron el trigo y la soja; todas las parcelas habían sido sembradas el mismo día y recibieron la misma fertilización química.

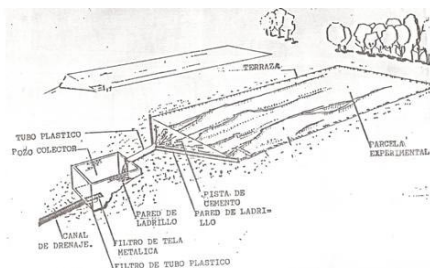
Cada parcela de estudio consta de las siguientes estructuras: un triángulo colector con piso de cemento de 120 metros cuadrados (40 metros de ancho y 6 metros de altura). Un tubo colector del agua y suelo erodado de 50 cms de diámetro. Un pozo colector de 113, 4 metros cúbicos (9 metros de largo por 7 metros de ancho y 1,80 metros de profundidad) con paredes de ladrillos, piso de cemento y un canal de drenaje construido con piedra, arena y malla metálica (4,5 metros de largo por 0,6 metros de ancho) ubicado en el centro de cada pozo colector. Todas estas estructuras se pueden observar en la figura 5.

Para evitar la entrada de agua y suelo erodado desde el exterior de las parcelas se levantaron camellones en los bordes superiores y laterales de cada parcela. Los triángulos reciben el agua de escurrimiento con el suelo erodado, el agua así colectado pasan al pozo colector a través del tubo, luego el agua es drenada hacia fuera por el canal de drenaje y quedando en el pozo el suelo sedimentado.

Figura N° 4. Disposición de las parcelas en estudio.



E...SC con 6 % de pendiente  
D... SD con 8 % de pendiente  
C... parcela en barbecho con 6 % de pendiente  
B... SD con 8 % de pendiente  
A... SC con 8 % de pendiente  
Figura N° 5. Estructura de colección de suelo erodado de una parcela



## Muestra:

De las cinco parcelas fueron seleccionadas para el muestreo dos parcelas la A y la D, debido que las mismas tienen 8 % de pendiente; a más del testigo.

## Variables:

### Variables bajo observación:

**Precipitación (mm/año):** conceptualmente en este estudio, la precipitación es entendida como la cantidad de lluvia registrada en mm y que haya causado evento erosivo. La misma, operacionalmente se obtuvo a través de un pluviógrafo instalados a las adyacencias de las parcelas, con una capacidad de registro de la lluvia cada diez minutos

**Intensidad de lluvia:** se refiere a la cantidad de lluvia caída en un determinado tiempo verificado en la hoja del pluviógrafo.

**Labranza:** en el sistema convencional fueron utilizados arados de tres discos y rastra niveladora liviana con el objetivo de roturar, voltear, desmenuzar y pulverizar el suelo. Y en el sistema de siembra directa las labores de preparación del suelo (labranza) consistieron en la aplicación de herbicidas de desecación y posterior siembra sin un movimiento o roturación general del suelo con una sembradora adaptada al sistema.

**Pendiente:** se refiere al declive natural del terreno

**Rendimientos:** se refiere a la cantidad de granos producidos por área en cada ciclo de cultivo

**Materia Seca:** son los rastrojos, es decir, la cantidad de bagazo que queda en el campo después de la cosecha.

**Peso de 100 granos:** es una medida utilizada para medir el rendimiento de los cultivos a partir de muestras basadas en la cantidad de granos.

**Número de plantas:** nos indica la cantidad de plantas por área y es utilizada para calcular la densidad del cultivo por hectárea

## Variables de resultados:

**Pérdida de suelo en  $kg \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$ :** se refiere al total de suelo erosionado y colectado en el pozo de sedimentación expresado en peso seco y llevado en Kg/ha.

**Rendimientos:** en  $kg \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$  después de cada cosecha.

**Materia Seca:** en  $kg \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$  después de cada cosecha.

**Peso de 100 granos:** en gramos

**Número de plantas:** cantidad total de plantas por área.

- **Instrumento de medición:** - kg (pérdida de suelo, Rendimientos y Materia Seca).

- mm (lluvia).

- % (pendiente)

- gramos (100 granos).

- **Repetición según cronología:** el estudio se realizó en un periodo de seis años (1992 – 1997)

## Materiales:

Los materiales básicos necesarios para la planificación, ejecución y procesamiento de datos serán:

**Elementos de gabinete:** como: papeles, bolígrafos, lápices, borradores, procesador de textos. Y elementos de campo como: vehículos, servicios telefónico, de Internet, cinta métrica, plancheta.

## Técnica metodológica:

**Información secundaria:** Los datos fueron colectados en el Centro de Mecanización Agrícola de Pirapó en el periodo comprendido entre los años 1992 a 1997, cuya base de datos se ha puesto a disposición para la presente investigación.

**Parcelas demostrativas:** Las parcelas seleccionadas, A y D, poseen 8 % de pendiente. La parcela A con el sistema de preparación de suelo convencional (una arada más dos rastreadas antes de la siembra); la parcela D con el sistema de siembra directa (desecación con herbicidas antes de la siembra). En ambas parcelas en los dos ciclos de producción (verano e invierno), los tratamientos fueron iguales: la misma variedad sembradas en la misma fecha, la fertilización, los tratamientos fitosanitarios.

**Registro pluviométrico:** Un pluviógrafo fue instalado en las adyacencias de las parcelas y los datos de precipitación diaria y duración de la precipitación después de cada lluvia fueron colectados.

**Pesaje de suelo erosionado:** el suelo sedimentado en el pozo colector con abundante humedad fue colectado y pesado después de cada evento erosivo, luego el peso



seco fue obtenido mediante cálculos a partir de una porción de muestra (100 gramos) secada en estufa (105° C).

**Rendimientos, Materia Seca y Número de plantas:** cada una de estas variables se determinaron por cada parcela de cinco repeticiones de 10 m<sup>2</sup> y el promedio de los resultados se llevaron a hectárea.

**Peso de 100 granos:** se han muestreado y pesado 100 granos de cada muestra de 10 m<sup>2</sup> totalmente al azar.

### Análisis de datos:

**Análisis de datos:** Los datos fueron analizados utilizando los métodos de correlación y el índice de potencialidad de degradación de suelo.

**Coefficiente de correlación de Pearson:** fueron correlacionados los valores de kilogramos de pérdida de suelo y la precipitación anual. La misma, fue realizada con el propósito de buscar la posible relación o asociatividad de estas variables entre sí.

**Índice de potencialidad de degradación (IPD):** es una medida que establece cualitativamente la relación existente entre la pluviosidad registrada en un periodo determinado y la pérdida de suelo en el mismo periodo considerado. La escala de evaluación va de 0 a 1; siendo los valores próximos a 0, los que indican una pérdida menor de suelo en el sistema analizado y por lo tanto la situación más deseada.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. Resultados descriptivos:

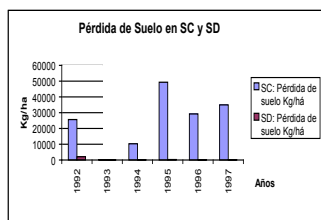
En este apartado, se presentan de manera descriptiva los resultados ordenados por variable de estudio, conforme indican los objetivos específicos del trabajo.

#### Pérdidas de suelo por erosión:

Se observan diferencias muy significativas en la cantidad de suelo erosionado en cada año de estudio donde fueron determinados un mínimo de 63 Kg ha<sup>-1</sup> en el segundo año y un máximo de 2.030 Kg ha<sup>-1</sup> en el sistema de siembra directa en el primer año del estudio, mientras que el mínimo en el sistema de siembra convencional fue de 239 Kg ha<sup>-1</sup> en el segundo año y el máximo fue de 49.295 Kg ha<sup>-1</sup> en el año 1994.

Cuadro N° 12. Pérdidas de suelo por erosión Kg (periodo 1992 a 1996)

Años	SC: Pérdida de suelo Kg/ha	SD: Pérdida de suelo Kg/ha	Relación SC/SD
1992	25616	2030	13
1993	239	63	4
1994	10330	152	68
1995	49295	286	172
1996	29232	120	244
1997	34929	217	161
<b>Total</b>	<b>149641</b>	<b>2868</b>	<b>661</b>
<b>Media</b>	<b>24940,17</b>	<b>478,00</b>	<b>110</b>

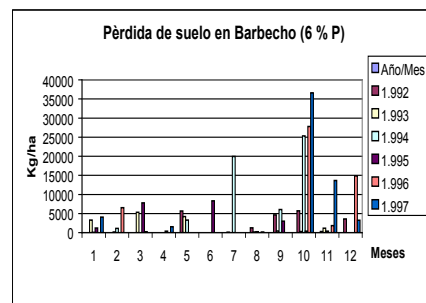


En el cuadro 13 se presentan los datos de la pérdida de suelo en barbecho o testigo (preparado mecánicamente pero sin siembra) permaneciendo todo el año descubierto, donde se indica las pérdidas registradas por año y por mes independientemente de la época de ocurrencia de las mismas. Se observa una mínima pérdida de 67 Kg/ha en el mes de enero del año 1994 con una precipitación de 36 mm, mientras que la máxima pérdida fue de 36.605 Kg/ha en el mes de octubre del año 1997 con una precipitación de 240 mm.

Cuadro N° 13. Pérdida de Suelo en Barbecho Kg/ha (6 % P.)

Año/Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1992					5676		104	1272	4641	5733	306	3606
1993	3290	132	5335		4214			163	437	300	1146	
1994	67	1104			3296		19934	239	6066	25326	378	
1995	1200		7799	380		8342			2986	393		
1996		6522,0	234,0					152		27814	1833	14890
1997	4045			1562						36605	13644	3267

Total: 224.433 Kg/ha  
 Promedio: 37.405,5 Kg/ha  
 SC Promedio: 24.940,17 Kg/ha  
 Diferencia: 12.465,33 Kg/ha

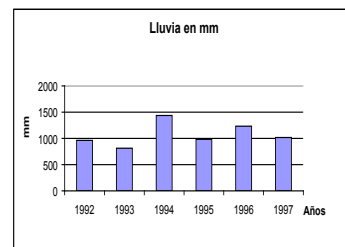


### Lluvia:

Se han registrado lluvias erosivas máximas de 1.436 mm en el año 1994 y mínima de 813 mm en el año 1993 que coincide con el evento de menor pérdida de suelo en los seis años en ambos sistemas. Sin embargo la mayor cantidad de lluvia registrada fue en el año 1994 que no coincide con la máxima cantidad de suelo erosionado que fue en el año 1995 con 983 mm de lluvias registradas.

Cuadro N° 14. Lluvias registradas (periodo 1992 a 1997)

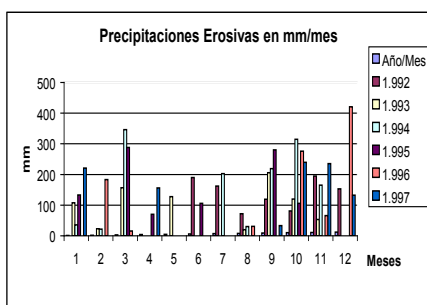
Años	Lluvia (mm)
1992	964
1993	813
1994	1436
1995	983
1996	1233
1997	1018,53



Con relación a las lluvias erosivas registradas por mes y por año se presenta en el cuadro 15 iniciándose el estudio en junio del año 1992; se observa que la mínima cantidad de lluvia erosiva ocurrió en agosto de 1993 con 20 mm y la máxima fue de 420,5 mm en diciembre de 1996. En el mismo cuadro se nota que durante el tiempo de estudio el mes de octubre registró todos los años lluvias que ha causado eventos erosivos, seguido

por los meses de setiembre y noviembre; siendo el mes de mayo con menor registro de lluvias erosivas en el año 1993 y que fue el único año con lluvias erosivas en ese mes, que también fue el año de menor cantidad de pérdida de suelo en barbecho (6260 kg/ha) Cuadro N° 15. Lluvias registradas (periodo 1992 a 1996).

Año/Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1992						190	162	72	119	81	195	153
1993	108	23	157		128			20	206	120	53	
1994	36	22	346				203	30	219	315	165	
1995	133		288	70		106			280	106		
1996		183,5	15,5					31		276	66	420,5
1997	221			156					33,5	240	235,35	132,5

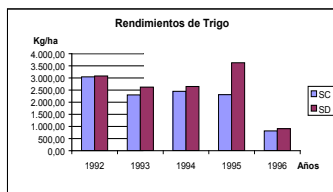


### Rendimiento:

En los cuadros 16 y 17 se presentan los rendimientos de Trigo y soja en ambos sistemas; la mayor diferencia en el rendimiento ocurrió en el año 1995 en el rubro de trigo. En el rubro soja la diferencia en el mismo periodo fue solo de 70 Kg entre los sistemas; sin embargo, la máxima diferencia registrada en este rubro fue en el año 1993 (740 Kg).

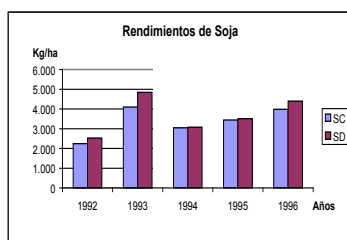
Cuadro N° 16. Rendimientos de Trigo en SC y SD (periodo 1992 a 1996)

Años	SC	SD
1992	3.045,00	3.080,00
1993	2.300,00	2.620,00
1994	2.450,00	2.650,00
1995	2.309,00	3.627,00
1996	814,23	909,95



Cuadro N° 17. Rendimientos de Soja en SC y SD (periodo 1992 a 1996)

Años	SC	SD
1992	2.240	2.530
1993	4.100	4.840
1994	3.045	3.080
1995	3.439	3.509
1996	3.981	4.396

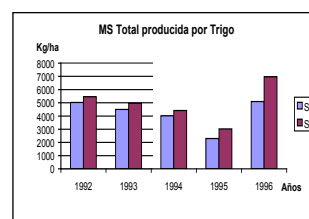


### Materia Seca:

En los cuadros 18 y 19 se presentan la cantidad de MS producida en los dos sistemas y los dos rubros, se observa que en todos los años hay mayor cantidad de MS en el sistema de siembra directa, notándose que la mayor diferencia en trigo se registró en los años 1995 y 1996 con 31,3 % (720 Kg) y 26,83 % (1870 Kg), a favor de la siembra directa. En el caso de la soja las mayores diferencias se registraron en los años 1993 y 1996, con 15,82 % (1025 KG) y 13,18 % (771 kg) a favor de la siembra directa.

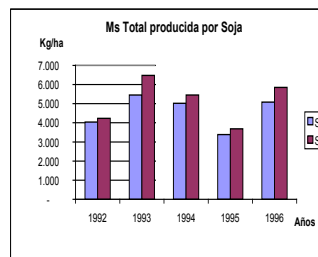
Cuadro N° 18. Total de MS producida por el Trigo en SC y SD (periodo 1992 a 1996)

Años	SC	SD
1992	5022	5453
1993	4500	4970
1994	4020	4420
1995	2300	3020
1996	5100	6970



Cuadro N° 19. Total de MS producida por la Soja en SC y SD (periodo 1992 a 1996)

Años	SC	SD
1992	4.036	4.238
1993	5.453	6.478
1994	5.022	5.453
1995	3.384	3.685
1996	5.080	5.851



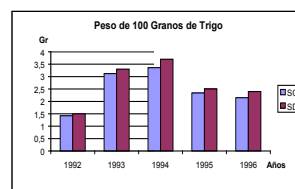
### Peso de 100 granos:

En los cuadros 20 y 21 se registran las diferencias de peso entre ambos sistemas, se observa que en el cultivo de trigo existieron muy poca variación entre las mismas; el mayor valor se registró en el año 1993 con 12 % (0,18 gramos), esto equivale a 320 Kg/ha.

Sin embargo en el cultivo de soja las diferencias son más significativas. La mayor diferencia se registró en el año 1993 de 6 % a favor de la Siembra Directa (0,80 gramos), esta cifra llevada a hectárea equivale a una variación de 740 Kg.

Cuadro N° 20. Peso de 100 granos de Trigo (gramos) en SC y SD (periodo 1992 a 1996)

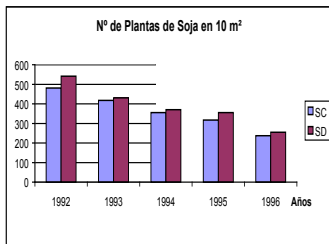
Años	SC	SD
1992	1,42	1,50
1993	3,12	3,30
1994	3,36	3,70
1995	2,34	2,50
1996	2,15	2,40





Cuadro N° 21. Peso de 100 granos de Soja (gramos) en SC y SD (periodo 1992 a 1996).

Años	SC	SD
1992	481	541
1993	418	431
1994	355	370
1995	317	355
1996	237	255

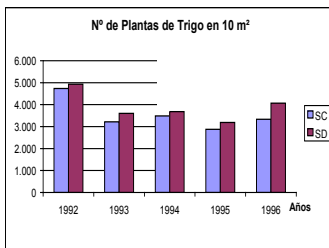


## Número de plantas:

Con relación a esta variable en los cuadros 22 y 23 se presentan los valores, observándose en el cultivo de trigo una mayor densidad en siembra directa en torno a 17 % (730 plantas) en el año 1996, equivale a una diferencia de 73.000 plantas por hectárea. En el rubro soja las diferencias también fueron a favor de la siembra directa siendo en el año 1992 donde se registró el máximo valor que fue de 60 plantas lo que equivale a 60.000 plantas por hectárea.

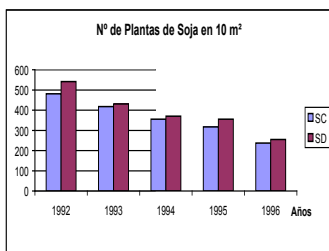
Cuadro N° 22. Números de plantas de Trigo (10 m²) en SC y SD (periodo 1992 a 1996).

Años	SC	SD
1992	4.733	4.933
1993	3.216	3.600
1994	3.487	3.685
1995	2.875	3.187
1996	3.337	4.067



Cuadro N° 23. Número de plantas de Soja (10 m²) en SC y SD (periodo 1992 a 1996).

Años	SC	SD
1992	481	541
1993	418	431
1994	355	370
1995	317	355
1996	237	255



## 2. Resultados analíticos:

### Coefficiente de correlación de Pearson:

El Coeficiente de determinación indica el porcentaje de variabilidad de Y explicada o debida a la recta de regresión, en tanto que puede expresarse que el modelo de regresión lineal explica que solo el 5,82 % de la variabilidad de la erosión en cultivos de SD, como causa de la cantidad de precipitación.

El porcentual para ambos sistemas arrojó lo siguientes valores: 1, 88 % de suelo erosionado hubo en el SD y 98, 12 % de suelo erosionado en el SC.

### Coefficiente de Correlación

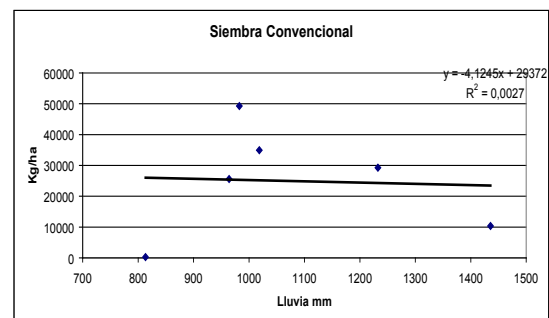
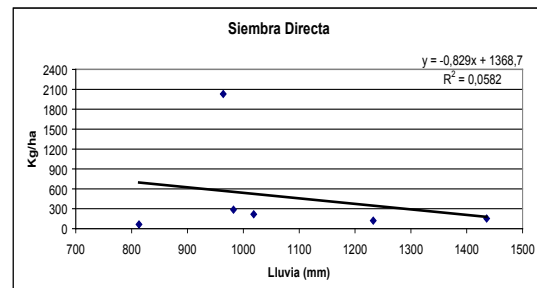
-0,052 SC y lluvia

-0,241 SD y lluvia

### Coefficiente de Determinación

0,27%

5,82%



## Índice de Potencialidad de degradación (IPD): Producto de la degradación del suelo.

Años	SC	Tn	Factor de ponderación de lluvia	IPD	SD	Tn	IPD	Lluvia (mm)
1992	25616	25.616	1,000	0,168	2030	2,000	0,0133	964
1993	239	0,239	1,000	0,002	63	0,060	0,0004	813
1994	10330	10,330	0,250	0,017	152	0,100	0,0002	1436
1995	49295	49,295	1,000	0,323	286	0,180	0,0019	983
1996	29232	29,232	0,500	0,096	120	0,120	0,0004	1233
1997	34929	34,929	0,750	0,172	217	0,127	0,0011	1019
<b>Total</b>	<b>149641</b>		<b>0,643</b>	<b>0,777</b>	<b>2868</b>		<b>0,017</b>	<b>6446</b>
<b>Medias</b>	<b>21377</b>				<b>410</b>			<b>921</b>
<b>Total de Pérdida</b>				<b>152509</b>				

### Resultados de IPD:

**SC:** 0,777 cae dentro del rango ALTO índice de potencialidad de degradación del suelo, lo que indica que en el sistema convencional observado, arrojó un resultado que conforme al método de análisis significa una alerta al sistema de cultivo en condiciones similares de topografía, clima, tipo de suelo, etc., tanto que en SD el nivel de potencialidad es absolutamente menor (0,015). Este hecho se sustenta igualmente en la comparativa de la cantidad erosionada en el periodo de estudio en ambos sistemas, teniendo que alrededor de 98 % de las pérdidas se dieron en el sistema convencional de cultivo teniendo en cuenta el IPD total.



Este mismo hecho es sustentado en los valores que dieron el porcentual de suelo erosionado pues el 98,12 % corresponde a este sistema de labranza.

**SD:** 0,017 cae dentro del rango MUY BAJO índice de potencialidad de degradación del suelo. Y solo el 2 % en este sistema considerando el IPD total.

En el caso de los valores correspondientes al porcentual de pérdida de suelo para este sistema el resultado fue de 1,88 %, lo cual significa una diferencia de 98,12 % de posibilidades menor de erosión en el sistema comparado al sistema convencional.

*La Hipótesis n° 1 expresa:* En la producción agrícola los suelos con preparación convencional tienen una pérdida por erosión hídrica que supera en más del 30 % al sistema de cultivo con siembra directa en condiciones ambientales similares. Según los resultados del Coeficiente de Determinación y el IPD se confirma plenamente esta hipótesis, pues indica que los suelos con preparación convencional superaron en 98,12 % al sistema de cultivo en siembra directa.

*La Hipótesis n° 2 expresa:* El índice de pérdida de suelo respecto de las lluvias registradas en un área de siembra directa es muy bajo. Del mismo modo esta hipótesis es aceptada debido a que el IPD es de 0,015, el cual se ubica dentro del rango considerado muy bajo.

### **Pérdida de suelo:**

Se observan diferencias muy significativas en la cantidad de suelo erosionado en cada año de estudio donde fueron determinados un mínimo de 63 Kg/ha en el segundo año y un máximo de 2.030 Kg/ha en el sistema de siembra directa en el primer año del estudio, mientras que el mínimo en el sistema de siembra convencional fue de 239 Kg/ha en el segundo año y el máximo fue de 49.295 Kg/ha en el año 1994. Además considerando la relación de pérdida entre los dos sistemas tenemos los resultados en la cuarta columna cuadro n° 8, que nos indica durante el transcurrir de los años la siembra convencional fue: 13, 4, 68, 172, 244 y 161 veces más erosivo que la siembra directa totalizando un valor de 661 y una media de 110.

### **Lluvia:**

Se han registrado lluvias erosivas máximas de 1.436 mm en el año 1993 y mínima de 813 mm en el año 1992 que coincide con el evento de menor pérdida de suelo en los seis años en ambos sistemas. Sin embargo la mayor cantidad de lluvia registrada fue en el año 1993 que no coincide con la máxima cantidad de suelo erosionado que fue en el año 1994 con 983 mm de lluvias registradas; esto nos indica que, la cantidad de suelo erosionado depende de la intensidad, la frecuencia y época de lluvias caídas y no solo de la cantidad por año. Además observar que

en cualquier época del año puede darse precipitaciones erosivas de real magnitud.

### **Rendimiento:**

Los rendimientos de Trigo y soja en ambos sistemas, la mayor diferencia en el rendimiento ocurrió en el año 1995 en el rubro de trigo, que podría atribuirse al hecho de que en el mes de junio antes de la siembra después de la preparación del suelo se registró una intensa lluvia, 104 mm en 58 minutos lo que provocó en un solo evento el 92 % (45.545 Kg) del total de pérdida de suelo del año en el sistema convencional y 34,6 % (99 Kg) el total de pérdida del año en siembra directa. En el rubro soja la diferencia en el mismo periodo fue solo de 70 Kg entre los sistemas pues los rendimientos ya fueron enmascarados por la fertilización química y la preparación del suelo; sin embargo, la máxima diferencia registrada en este rubro fue en el año 1993 (740 Kg), atribuida a la menor cantidad de lluvia caída en el ciclo de la soja que coincide con la menor cantidad de pérdida de suelo debido a la menor cantidad de lluvia erosiva en ese año.

Se estima que en Paraguay y Brasil se pierden 10 toneladas de suelo por cada tonelada de granos producidos a causa de la erosión. Según los resultados obtenidos durante el periodo de tiempo que duró la investigación, se perdieron en el sistema convencional 7,4 Tn de suelo por cada Tn de granos producidos en el cultivo de soja y en el sistema de siembra directa solamente 0,13 Tn.

### **Materia seca y Número de plantas:**

En lo referente a la cantidad de MS producida en los dos sistemas y los dos rubros, se observa que en todos los años hay mayor cantidad de MS en el sistema de siembra directa, siendo que la mayor diferencia en trigo se registró en los años 1995 y 1996 con 31,3 % (720 Kg) y 26,83 % (1870 Kg), a favor de la siembra directa. En el caso de la soja las mayores diferencias se registraron en los años 1993 y 1996, con 15,82 % (1025 KG) y 13,18 % (771 kg) a favor de la siembra directa. Lo que resulta lógico debido a que al haber menor erosión se produce una menor pérdida de semillas por arrastre de suelo en el sistema lo que se traduce en mayor porcentaje de germinación y consecuentemente mayor densidad de plantas lo que a su vez genera mayor cantidad de MS por área.

### **Peso de 100 granos:**

En los cuadros 16 y 17 se observa que en el cultivo de trigo existieron muy poca variación entre los pesos en ambos sistemas; el mayor valor se registró en el año 1993 con 12 % (0,18 gramos), esto equivale a 320 Kg/ha.



Sin embargo en el cultivo de soja las diferencias son más significativas. La mayor diferencia se registró en el año 1993 de 6 % a favor de la Siembra Directa (0,80 gramos), esta cifra llevada a hectárea equivale a una variación de 740 Kg. En ambos rubros la diferencia a favor de la siembra directa se debe a la mejoría de las condiciones físicas del suelo que permite un mejor desarrollo de las plantas.

## CONCLUSIONES

La erosión hídrica, frecuentemente se acepta como un fenómeno inevitable asociado a la agricultura en terrenos con pendiente. Pero la pérdida de suelo no es un fenómeno natural inevitable. El surgimiento de daños causados por la erosión en áreas cultivadas no es nada más que un síntoma de que para tal área y su ecosistema fueron empleados métodos de cultivos inadecuados. No es la naturaleza (relieve del terreno e intensidad de las lluvias), sino más bien los métodos irracionales de explotación utilizadas por el hombre, los responsables por la erosión y las consecuencias nefastas causadas por la misma.

Este proceso puede ser controlado en la mayoría de las regiones de aprovechamiento agrícola y forestal de la América Tropical y subtropical, a través de una agricultura debidamente adaptada y, en especial, por la no remoción y la correcta cobertura del suelo.

De acuerdo a los estudios realizados durante seis años con relación a la comparación de dos sistemas de labranza: convencional y siembra directa en la erosión hídrica de los suelos cultivados nos permite realizar las siguientes conclusiones:

La pérdida de suelo en las parcelas de siembra convencional fue superior que en las parcelas de siembra directa, en todos los años de estudio. Lo que demuestra que la siembra directa es una técnica muy eficiente para el control de la erosión hídrica de los suelos.

En la producción agrícola los suelos con preparación convencional tienen una pérdida de suelo que supera en más del 92 % al sistema de cultivo con siembra directa en condiciones ambientales similares. Esto refleja que la preparación convencional del suelo es un método no adecuado para las condiciones de topografía y clima de la región, pues facilita la erosión de los suelos y consecuentemente la destrucción y degradación de los mismos.

Los resultados de pérdida de suelo coinciden con los divulgados por la FAO (1992) en donde se señala que la degradación de las tierras en el Paraguay en un 49 % se debe a la erosión hídrica, y que un 63% de las causas de la erosión hídrica se debe a la actividad agrícola.

El promedio de pérdida de suelo en el SC de 24,94017 Tn ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> supera en 2,26 veces más a lo determinado por Sarubi (2005) para el Departamento de Itapúa en suelo Rhodic Paleudult arcillosa muy fina con una tolerancia de pérdida de 11 Tn ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>.

En los años de estudio los meses con mayor evento erosivo fueron: julio, octubre, noviembre, diciembre y febrero. Sin embargo en algunos años, en los meses de marzo y junio han ocurrido lluvias individuales intensas, que causaron eventos erosivos de real magnitud.

En esta región no hay una época definida de ocurrencia de precipitaciones erosivas, de manera que frecuentemente se producen periodos de sequía y periodos con mucha lluvia, en consecuencia, aquellas parcelas manejadas con el sistema de preparación convencional del suelo estarán siempre amenazadas por la erosión hídrica.

Esta erraticidad de la lluvia en la región se refleja con mayor ímpetu en los datos de pérdida de suelo en las parcelas en barbecho (parcela testigo), en el que se han producido eventos erosivos promedios superiores al sistema de siembra convencional con la misma intensidad de lluvias caídas incluso con menor porcentaje de pendiente.

En general la ocurrencia de lluvias con gran poder erosivo coinciden con la época de preparación de suelo, siembra y primeros estadios de desarrollo de los cultivos anuales, o sea en épocas en que el suelo está descubierto o con poca cobertura, lo que agrava la magnitud del problema de la erosión.

La siembra directa es un sistema de producción, que consiste no solamente en la no remoción del suelo, si no que necesariamente debe ir acompañada de otras prácticas, como la utilización de abonos verde (producción de cobertura) y rotación de cultivos, para lograr un mejoramiento efectivo de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

El sistema de siembra directa en todos los años fue superior al sistema convencional en todas las variables de producción. Así en las parcelas de siembra directa tanto el trigo como la soja han arrojado valores superiores en las siguientes variables: rendimientos, materia seca, números de plantas y peso de 100 granos, los cuales conllevan a la mayor productividad general del sistema.

En cuanto a la diferencia de rendimientos de los rubros en ambos sistemas no fueron consecuentes con la magnitud de la pérdida de suelo, debido a que la técnica de producción empleada fue el monocultivo y no el sistema de siembra directa, pues no fueron utilizados la rotación de cultivos con abonos verdes.





### RECOMENDACIONES:

Realizar trabajos de esta naturaleza incluyendo los análisis físicos y químicos del suelo y el agua de escorrentía.

Las parcelas de siembra directa sea encarada como un sistema, o sea, con la inclusión de los tres pilares fundamentales de la labranza conservacionista:

- No remoción,
- Producción de cobertura con el uso abonos verdes y la
- Rotación planificada de los cultivos,

De tal manera a que en las mismas se observe el mejoramiento de las características físicas, químicas y biológicas del suelo, lo que acompañado de la mínima pérdida de suelo redundará en un mayor rendimiento de los cultivos de una forma sostenida, con lo que se puede avanzar y alcanzar la agricultura ecológicamente equilibrada, económicamente rentable y técnicamente viable.

### BIBLIOGRAFÍA

- AAPRESID/ CAAPAS. IV Congreso Nacional Siembra Directa. Una Estrategia para Todos. Villa Giardino, Cordoba, Argentina. 1996.-
- BERTONI, J Y LOMBARDI NETO, F. (1985). Conservacao do Solo. Piracicaba, SP.
- Biscaia, R C.M. (1978). Perdas de solo em diferentes tipos de preparo para a sucessão trigo-soja, sob chuvas naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 2, 1978, Passo Fundo, RS. Anais. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 237-246.
- Boletín Informativo da Sociedade Brasileira De Ciência Do Solo. Campinas, SP. 1.994
- BRAGAGNOLO, N et al. (1997). Solo, uma Experiencia em Manejo e Conservacao. Paraná, Brasil.
- Principales Resultados del Censo de Población y Viviendas, Paraguay, 2002.
- CLUBE AMIGOS DA TERRA de Cruz Alta. (1994). IV Encontro Nacional de Plantio Direto Na Palha. Cruz Alta, RS, Brasil.
- COGO, N.P. (1978) Erodabilidade de alguns solos do Rio Grande do Sul avaliada pelo método do nomograma. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 2., Passo Fundo, RS. Anais. Passo Fundo: EMBRAPA - CNPT. P 215 -217.
- CURI, N, et al. (1.993). Vocabulário de Ciência Do solo. Sociedade Brasileira de Ciência Do Solo, Campinas, SP.
- DERPSCH, R. FLORENTIN, M. y MORIYA, K., (2000). Importancia de la siembra directa para alcanzar la sustentabilidad agrícola. Proyecto Conservación de Suelos MAG - GTZ, DEAG, San Lorenzo, Paraguay, 40 pp.-
- DERPSCH, R. (1997). Importancia de la siembra Directa para obtener la Sustentabilidad de la producción Agrícola. V Congreso Nacional de Siembra Directa – AAPRESID. Mar del Plata, Argentina.
- DERPSCH, R., ROTH, C.H., SIDIRAS, N., KOPKE, U. (1981). Controle da erosão no Paraná, Brasil: Sistema de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. IAPAR, Londrina, 272.
- EMBRAPA, FECOTRIGO y FUNDACAO ABC. (1993). Plantio Direto no Brasil. Passo Fundo.
- EMBRAPA. (1997). Anais II Seminário Internacional Do Sistema de Plantio Direto. Passo Fundo, RS, Brasil.
- FAO, Agricultura Conservacionista. (1996). Un enfoque para Producir y Conservar. San José de Costa Rica.
- FAO, (1994). Memorias del Taller sobre Planificación Participativa de Conservación de Suelos y Aguas. Brasil y Paraguay. Santiago de Chile.
- FAO. (1992). Suelos y Aguas. Erosión de Suelos en América Latina. Basados en los trabajos presentados en el Taller sobre la Utilización de un Sistema de Información Geográfica en la Evaluación de la Erosión Actual de Suelos y la Predicción del Riesgo de Erosión. Santiago, Chile.
- FAO. (1967). Cuaderno de Fomento Agropecuario. La Erosión del Suelo por el Agua. Algunas medidas para combatirla en las tierras de cultivo. Roma.
- FAO/ONU. (1967), La erosión del suelo por el agua. Roma, Italia. 207.
- FAO/ONU. (1992), Directrices para el control de la degradación de los suelos.
- FOURNIER, F. (1975). Conservación de Suelos. Madrid.
- FUNDAÇÃO ABC para Assistência e Divulgação Técnica Agropecuária. (1993). Curso Intensivo sobre Plantio Direto na Palha. Castro, PR.
- GASSEN, D; GASSEN, F. (1996). Plantio Direto o Camino do Futuro. Passo Fundo, Brasil.



- HERNANI, L.C. EMBRAPA. (1999). Perdida de Nutrientes e Materia orgánica por Erosao. Dez anos de pesquisa. Dourados, MS, Brasil.
- HERNANI, L.C.; FABRICIO, A.C. (1999). Perdas de solo e água por erosão: Des anos de pesquisa. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 12 p.
- IAPAR. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo. Manejo Integrado de Solos em Microbacias Hidrográficas. Londrina, Paraná, Brasil. 1996.-
- IICA. PROCISUR. (1994). Dialogo XLIV. Avances en Siembra Directa. Asunción, Paraguay.
- KELLY, H. W. Boletín de Suelos de la FAO. (1983). Mantengamos Viva la Tierra. Causas y Remedios de la Erosión del Suelo. Servicio de Recursos Edáficos y Ordenación de Suelos. Roma,
- LOMBARDI NETO, F., BERTONI, J., BENATTI, JR, R, (1976), Manejo do solo e dos restos culturais do milho e perdas por erosão. In: CONGRESO BRASILEIRO DE CIENCIADO SOLO, 15. Campinas, SP. Anais. Campinas: SBCS, 537 - 540.
- LÓPEZ, G., et al. (1993). Estudio de reconocimiento y capacidad de uso de la Tierra de la Región Oriental del Paraguay (Informe Preliminar), Asunción, PY: MAG/BM. 200 p.
- MAG/ CRIA. (1999). Curso de Siembra Directa em Pequenas Propiedades. Bella Vista, Itapúa, Paraguay.
- MAG/CRIA. (1997). Proyecto Siembra Directa/BID. Curso sobre Siembra Directa. Encarnación, Paraguay.
- MARELLI, H. J. (1989). La Erosión Hídrica. Proyecto Alternativas mejoradas Conservacionistas de Producción Agrícola Ganadera en el Sur de Córdoba. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juarez, INTA. Córdoba, Argentina.
- MERTEN, E.G. (1.996). Avaliacao da Erosao em Sistemas de Preparo para trigo e soja na Regiao dos Campos Gerais. IAPAR Ponta Grossa, PR. Revista Plantio Direto.
- ORTIZ MORENO, L M. (1998). Manual de Manejo y Conservación Integrado de Suelo y Agua en Microcuencas Hidrográficas del Area de Influencia de la Represa Hidroelectrica de la Itaipú Binacional. Hernandarias, Paraguay.
- PAPENDICK, R. (1996). Impacto de la Siembra Directa sobre el Suelo. 20 años de experiencia. In: IV Congreso Nacional sobre Siembra Directa. Una experiencia para todos. Villa Giardino, Córdoba, Argentina.
- PROCISUR/ IICA. (2001). Siembra Directa en el Cono Sur. Montevideo, Uruguay.
- RELACO, (1995). III Reunión Bienal de la Red Latinoamericana de labranza Conservacionista. San José de Costa Rica.  
Resumen presentado en el curso sobre manejo do solo no sistema de Plantío Directo. Diciembre, 1995. Castro - Paraná I Brasil. P: 9 - 14.
- ROTH, C, H. (1984). Infiltração de água no solo em relação a sua suscetibilidade a erosão. In: Derpsch, R., Sidiras, N., Roth, C, H. : Estudo e desenvolvimento de sistemas de rotação de culturas incluindo espécies de cobertura verde e métodos de preparo do solo. IAPAR, Londrina, 75 - 98.
- RUEDELL, J. (1995). Plantio Direto na Região de Cruz Alta. Convenio FUNDACEP/BASF. Cruz Alta, RS.  
SA, J. (1995). Plantio Direto: Transformações e Benefícios ao Agroecosistema.
- SALTON, J; HERNANI, L Y FONTES, C. EMBRAPA. (1998). Sistema Plantio Direto. Dourados, PR, Brasil.  
SANCHEZ TEREUELO, O. R. (1997). Dicionario enciclopédico paraguayo hispanoamericano y universal. 3ª edic. Buenos Aires. P 1335.
- SAMPAT, A. G. (1972). Física de suelos : principios y aplicación. México.
- SARUBI RIVEROS, M. A. (2.005), Riesgo de Erosión Hídrica y Tolerancia de Pérdida de Suelos de la Unidad Geográfica del Sur Oriental Paraguayo. Tesis de Grado, Carrera Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo. 54p.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y DESARROLLO RURAL, INIFAP, CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PARA PRODUCCION SOSTENIBLE. (1997). Avances de Investigación en Labranza de Conservación I. Michoacán, México.
- SECRETARIA DE SANTA CATARINA, EPAGRI. (1994). Manual de Uso, Manejo e Conservação do Solo e de Água: Projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em microbacias hidrográficas. 2 ed. Florianópolis, Brasil.
- SERVICIO DE CONSERVACION DE SUELOS DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS E.U.A (1.994). Claves para la Taxonomía de Suelos. Traducido por Carlos Ortiz Solorio y Ma del Carmen Gutiérrez.  
Sidiras, N., Roth, C. H., Farias, G. S. De. (1984). Efeito da intensidade da chuva na desagregação pó impacto de gotas em três sistemas de preparo. R. bras. CL Solo, 8. 251 – 254 p.



Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. (1994). Solos Altamente Suscetíveis a Erosão. Facultad de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal. SP.

SUAREZ de C, F. (1979). Conservación de suelos. 3 ed. IICA. San José. 315.

UNA (Universidad Nacional de Asunción. PY). FCA (Facultad de Ciencias Agrarias). CIF (Carrera de Ingeniería Forestal). (1995). Atlas Ambiental de la Región Oriental del Paraguay. San Lorenzo, Paraguay. CIF/FCA/GTZ, 2 v.

VASQUES FILHO, J. (1986). Erosao e seu Controle. Curso de Atualização em Solos. Programa de Teinamento Banespa. Piracicaba, Brasil.

VILLELA, S. MATTOS, A. (1975). Hidrologia Aplicada. Mc Grave Hill. Sao Paulo.

[www. Google.com](http://www.Google.com)

[www.monografias.com/Química/index.shtml](http://www.monografias.com/Química/index.shtml).

[www. Wikipedia.com](http://www.Wikipedia.com)



Parte del mural situado en el acceso principal al Campus Universitario dedicado al Departamento de Itapúa.