



## European-Latin American Project on Co-innovation of Agro-ecoSystems

# EULACIAS

Breaking the spiral of unsustainability in arid and semi-arid areas  
in Latin America using an ecosystems approach for co-innovation  
of farm livelihoods

Specific targeted research project under FP6 International Cooperation – Developing Countries.  
1 February 2007 – 31 January 2010. Contract no. 032387

NEWSLETTER; internal version

August 2008

### Items in this Newsletter

- Project news – Novedades
- The role and nature of PhD projects in EULACIAS – El papel de los proyectos de doctorado en el marco de EULACIAS

Contact: [office.eulacias@wur.nl](mailto:office.eulacias@wur.nl)

### Project news

*Upcoming event: Mid-term meeting EULACIAS in Trelew, Argentina, hosted by dr Eduardo Cittadini and his team from INTA*

From 20-24 October the EULACIAS mid-term meeting will be held at the INTA Centre in Trelew, Argentina. Aim of the meeting is to present progress in terms of the various themes the case studies work on, and to compare development and learning across the cases. The outline of the program will be available early September.

*Dr Maximino Huerta succeeded by dr Santiago Dogliotti as leader of WP6*

WP6 concerns Dissemination and has a role in initiating and coordinating communication within and outside the project through the website portal and Newsletter, and helps to link project results to innovation networks in Latin America. Moreover it has a leading role in the Co-innovation course that is being developed in the project, and will assist in the development of the case study policy documents and scientific reporting. Unfortunately, Dr Max Huerta's agenda did not allow him to continue in the role as leader of the workpackage. We thank him for his work in the project. Dr Santiago Dogliotti leader of the Uruguayan team has agreed to take over responsibilities. More details will follow soon.

### Novedades

*Próximo evento: Tercer Taller General del Proyecto EULACIAS en Trelew, Argentina, organizado por el Dr. Eduardo Cittadini y su equipo de INTA.*

Este Taller tendrá lugar desde el 20 al 24 de octubre en el INTA de Trelew. El objetivo de esta reunión es presentar los avances logrados en varios temas en los cuales trabajan los Estudios de Caso y comparar el desarrollo y aprendizaje logrado. El programa del Taller estará disponible a inicios de setiembre.

*El Dr. Santiago Dogliotti reemplaza al Dr. Maximino Huerta como líder del WP6.*

El área de trabajo número 6 (WP6) tiene que ver con la difusión del proyecto y debe jugar un rol importante en las comunicaciones hacia adentro y hacia fuera del equipo del proyecto, a través de la página web y del 'Boletín Informativo' de EULACIAS, y en ayudar a establecer vínculos entre los resultados del proyecto y las redes de innovación existentes en Latinoamérica. Además debe coordinar la organización del curso en Co-innovación que estamos elaborando y asistir en el desarrollo de los documentos políticos en cada Estudio de Caso y en los reportes científicos. Lamentablemente, la agenda personal del Dr. Maximino Huerta no le permitió continuar al frente de esta tarea. Agradecemos su trabajo en el proyecto. El Dr. Santiago Dogliotti, líder

*Change in leadership in the Mexican team.*  
Dr Valentina Mariscal Aguayo is the new leader of the Mexican team. She takes over from dr Ricardo Améndola Massiotti. Valentina is based at the Regional Centre of the Autonomous University of Chapingo in Guadalajara where she works on development of agricultural enterprises involved in animal production. She is also head of the Centre. We welcome Valentina in her new role in the project, which will allow further development of the systems-based approach to co-innovation that is already apparent in the work at the Regional Centre. At the same time we thank Ricardo for his contribution to the project, which will continue through his involvement with the work on environmental effects and feeding strategies in San José de Gracia.

#### *Conference contributions*

A poster by the Matteo Borzoni, Caterina Contini, Diana Cordoba and Luigi Omodei Zorini describing the WP4 methodology has been accepted by the IFSA conference in Clermont-Ferrand, France. Marta Chiappe, Franca Bacigalupe and Santiago Dogliotti presented two papers describing the process of selection of indicators for sustainability evaluation in the Uruguay Case Study at the “II Seminario de Cooperación y desarrollo en espacios rurales Iberoamericanos. Sostenibilidad e indicadores” in Almería, Spain. The papers and the poster can be found on the website of EULACIAS ([www.eulacias.org](http://www.eulacias.org)).

#### *PIPA workshops in the case studies*

Participatory Impact Pathways workshops were held by each case study team to monitor progress and reflect on future activities. In February, workshops were held in Uruguay and Argentina, in April the Mexican team had their PIPA. The workshops were attended by the teams and their stakeholders and the project coordinator, and facilitated by Diana Cordoba and Boru Douthwaite.

#### *Visits*

José Cortez, Abigail Castro, Claudia Mundet and Florencia Alliaume all visited Wageningen for about 2 months, taking courses and preparing their research proposals. José, Abi and Florencia were hosted at the Biological Farming Systems group (BFS). Claudia stayed

del equipo uruguayo, aceptó tomar esta responsabilidad. Próximamente tendremos más detalles a este respecto.

*Cambio en el liderazgo del equipo Mexicano*  
La Dra. Valentina Mariscal Aguayo es la nueva líder del equipo mexicano. Reemplaza al Dr. Ricardo Améndola Massiotti en esta tarea. Valentina es directora del Centro Regional de la Universidad Autónoma de Chapingo en Guadalajara dónde trabaja en investigación en el desarrollo de empresas agropecuarias. Damos la bienvenida a Valentina en su nuevo rol en el proyecto y esperamos poder profundizar con ella en el enfoque de sistemas dirigido a la co-innovación que ya se está realizando en dicho Centro Regional. También queremos agradecer a Ricardo por su contribución al proyecto, la cual continuará intensamente a través de su trabajo en estrategias de alimentación e impactos en el ambiente en los sistemas lecheros de San José de Gracia.

#### *Contribuciones presentadas en conferencias internacionales*

Matteo Borzoni, Caterina Contini, Diana Cordoba y Luigi Omodei Zorini presentaron un poster describiendo la metodología del WP4 en la Conferencia de IFSA en Clermont-Ferrand, Francia. Marta Chiappe, Franca Bacigalupe y Santiago Dogliotti presentaron dos artículos describiendo el proceso de selección de indicadores de sostenibilidad en el estudio de caso uruguayo en el “II Seminario de Cooperación y Desarrollo en Espacios Rurales Iberoamericanos: Sostenibilidad e Indicadores” en Almería, España. Los artículos y el poster pueden encontrarse en la página web de EULACIAS ([www.eulacias.org](http://www.eulacias.org)).

#### *Talleres de Senderos de Impacto Participativos en los estudios de caso*

En cada estudio de caso los equipos de trabajo se reunieron para realizar un taller de Senderos de Impacto con el objetivo de monitorear el progreso del proyecto y planificar actividades futuras. Los talleres se hicieron en febrero en Argentina y Uruguay, y en abril en México. En todos los talleres participaron además del equipo de investigación, productores y otros agentes relevantes de cada zona dónde se ubican los estudios de caso, y el coordinador de

at the Technology of Agrarian Development group of the Social Sciences Group in Wageningen, with her supervisor Conny Almekinders. Ricardo Améndola visited BFS for a week to discuss the projects of Abi and José.

During July and August further visits to BFS are planned for Florencia, Jorge Corral and Santiago.

Jeroen Groot and Santiago Dogliotti visited San Jose de Gracia during 1 week in July to cooperate in the planning of diagnosis and design in pilot farms. Walter Rossing visited Montevideo, Trelew and San José de Gracia during July and August as part of a sabbatical leave.

The Dutch team visited the Italian team for a week in March. A concrete result of the visit was a publication on Indicator Systems submitted by Jeroen Groot and Cesare Pacini.

### **The role and nature of PhD projects in EULACIAS**

When awarding funding for the project, the European Commission specifically applauded the project for its training ambition. This training component takes different forms. First of all we all train each other by collaborating from different disciplines and different provenances. Secondly, we train farmers as well as learn from them. This is done primarily through interactions in the case studies based on our systems perspectives and the co-innovation approach, but also by providing tailor-made courses to the farmers and extension officers. These training and learning activities are taken very seriously: we chose to monitor and evaluate progress in the course of the project so that we can learn about the impacts on each other as the project develops. A more common approach is to use ex-post evaluation and drawing conclusions after the project has finished. The disadvantages of this latter approach are obvious. EULACIAS aims to provide an alternative.

The third line of learning is through academic training of students, both at Msc and PhD level. Because the PhD students have 100% of their time available for work in the project, their activities are important building blocks of the project. Therefore, we consider it useful

EULACIAS, Dr. Walter Rossing. Los talleres fueron coordinados por Diana Córdoba y Boru Douthwaite

### *Visitas*

José Cortez, Abigail Castro, Claudia Mundet y Florencia Alliaume visitaron Wageningen por aproximadamente 2 meses para tomar cursos y trabajar en sus proyectos de doctorado.

José, Abi y Florencia hicieron su estadía en el Biological Farming Systems group (BFS), mientras que Claudia la hizo en el Technology of Agrarian Development Group (Ciencias Sociales) supervisada por Conny Almekinders. Ricardo Améndola visitó el BFS durante una semana para discutir los proyectos de Abi y José. Durante agosto y setiembre hay más visitas planificadas al BFS Group por parte de Jorge Corral, Florencia Alliaume y Santiago Dogliotti.

Jeroen Groot y Santiago Dogliotti visitaron San José de Gracia durante una semana en julio para colaborar en la planificación del diagnóstico y diseño en los predios piloto.

Walter Rossing visitó los tres estudios de caso durante 7 semanas en julio y agosto como parte de su año sabático.

El equipo holandés visitó la Universidad de Florencia durante una semana en marzo. Un resultado concreto de esta visita fue la elaboración de un artículo sobre sistemas de indicadores de sostenibilidad presentado por Jeroen Groot y Cesare Paccini.

### **El papel de los proyectos de doctorado en el marco de EULACIAS**

Al momento de otorgar la financiación, la Comisión Europea elogió especialmente al proyecto por sus planes ambiciosos en la formación de recursos humanos. La formación en el proyecto EULACIAS se da a diferentes niveles. En primer lugar, todos nos formamos mediante la interacción y colaboración permanente con investigadores de otras disciplinas y orígenes. En segundo lugar, la interacción permanente con los agricultores y los técnicos extensionistas nos permite aprender de ellos y a la vez mejorar sus conocimientos sobre sus sistemas de producción. La realización de cursos específicos para técnicos y agricultores es un buen complemento para la formación de

to introduce the work of PhD students in this newsletter.

The following students work on their PhD: In Argentina Belén Pugh, Claudia Mundet and (linked to the project) Gabriela Romano. In Mexico: José Cortez, (Abigail Castro unfortunately left the project recently). In Uruguay: Florencia Alliaume, Jorge Corral and Carolina Leoni (linked to the project). Not all have completed the description of their research program. Therefore we will start with those who have done so, and return to this topic in one of the next Newsletters.

### **PhD project José Cortez Arriola:**

Profitability, resource use efficiency, and environmental impacts of traditional and alternative dairy production systems in Northwester Michoacán, México

Dairy farming has contributed importantly to the development of the region of Marcos Castellanos. This activity led to the development of roads and the development of local dairy industries which made San José de Gracia the commercial centre of the region. Even though over the years the number of dairy cows has increased, the forage sources have not changed significantly, and the main contribution is still the forage produced by native rangeland. Many governmental institutions have shown concern about the impact of dairy production on natural resources such as soil deterioration, water, soil and air contamination, deforestation and loss of biodiversity. Also reference is made to the economic and social problems associated with high costs of agricultural and animal production inputs, low prices of dairy products, uneven competition (import of subsidized commodities), overgrazing of pastures, lack of organisation of farmers, low technological development, and frequent emigration to the United States.

Based on this situation this study is aimed at the characterization of the production systems in the region. In a sample of 25 farms belonging to two farmer organizations which are collaborating in the project, the efficiency of utilization of resources, the loss of biodiversity, and the degradation of soils will be described. Based on this first step, opportunities for more efficient use natural

recursos humanos a este nivel. El aprendizaje de todos los actores involucrados en el proyecto es algo que se toma con mucha seriedad: decidimos monitorear y evaluar este aprendizaje a lo largo del proyecto para entender los impactos en cada uno de los tipos de actores a medida que el proyecto se desarrolla. Una forma más común de enfocar este tema es mediante la evaluación 'ex-post' y la elaboración de conclusiones una vez que el proyecto ha terminado. Las desventajas de este último enfoque son obvias y EULACIAS busca ofrecer una alternativa.

El tercer nivel de formación de recursos humanos es a través de la formación académica de estudiantes a nivel de maestría y doctorado. Dada la alta dedicación al proyecto de los estudiantes de doctorado, sus actividades son de gran importancia en la construcción de sus resultados. Por lo tanto consideramos útil e interesante introducir en este Boletín los proyectos de doctorado en curso.

Los estudiantes trabajando en su doctorado son: en Argentina, Belén Pugh, Claudia Mundet y (vinculada al proyecto) Gabriela Romano; en México, José Cortez (desafortunadamente Abigail Castro abandonó el proyecto recientemente); en Uruguay, Florencia Alliaume, Jorge Corral y (vinculada al proyecto) Carolina Leoni. No todos han completado aún la descripción de su programa de investigación. Por lo tanto, empezaremos por aquellos que ya lo han hecho y completaremos la lista en alguno de los boletines próximos.

### **Doctorado de José Cortez Arriola:**

Rentabilidad, eficiencia de uso de los recursos e impacto ambiental de los sistemas de producción de leche tradicional y alternativo, en el Noroeste de Michoacán, México

El desarrollo y práctica del sistema de producción de leche en la región del municipio de Marcos Castellanos se ha llevado a cabo desde hace mucho tiempo. Ello trajo como consecuencia la construcción de vías de comunicación y desarrollo de una industria de transformación del producto, convirtiéndose San José de Gracia en el centro mercantil de la región. Si bien la práctica de producción de leche ha generado un crecimiento del hato de la región, la fuente principal de forraje no ha



resources at a farm level will be screened, which should lead to an increase in system sustainability. Aimed at a more detailed understanding of the current situation of the system, two farms were selected from the 25 farms. In those farms studies are being carried out in order to estimate runoff, soil erosion, nutrient balance, and flora biodiversity. Based on the results attained in these studies, alternatives for system management will be defined. The thesis will be composed of five chapters. The first one represents the first step to the knowledge of the current environmental situation, erosion, water balance, and nitrogen, phosphorus, and potassium balance in the system. The second chapter will describe field scale monitoring of soil degradation (soil erosion), nutrient dynamics, and distribution of floristic biodiversity. Chapter three will include simulation modeling results at field scale obtained using RUSLE and NDICEA. Modeling of the interaction between farm management intensity and some environmental factors will be dealt with in the fourth chapter. The last chapter will be based on the exploration of different alternatives for the enhancing of system sustainability in this dairy system.

cambiado significativamente y el aporte forrajero en la dieta de los animales continúa basándose principalmente en forraje del agostadero. Derivado de lo anterior, diferentes instancias gubernamentales han manifestado su preocupación por la afectación que la actividad está ocasionando a los recursos naturales, como el deterioro de los suelos, la contaminación del agua, suelo y aire, la deforestación y pérdida de biodiversidad. Aunado a lo anterior también se hace referencia a la problemática económica y social, originada por el elevado costo de los insumos agropecuarios, los precios bajos de los productos obtenidos, la competencia desleal (importación de commodities subsidiadas), el sobrepastoreo de las áreas forrajeras, la desorganización de los productores, el poco desarrollo tecnológico y alta emigración internacional.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es caracterizar el sistema de producción de la región, evaluar la eficiencia de uso de los recursos, la pérdida de biodiversidad y degradación del suelo. Con esa base se explorarán oportunidades para el uso más eficiente de los recursos naturales a nivel de unidad de producción lo que permitirá incrementar la sustentabilidad del sistema. Con la finalidad de entender la situación actual del sistema se seleccionaron dos unidades de producción, dentro de 25 unidades pertenecientes a dos organizaciones de productores con las que se está trabajando. En esa unidades de producción se están llevando a cabo trabajos para conocer los procesos de escorrentía, degradación de los suelos, dinámica de nutrientes y diversidad florística. De acuerdo con los resultados que se obtengan este año de evaluación se establecerán las nuevas alternativas de manejo para el sistema.

El escrito final estará conformado por 5 capítulos. El primero incluirá un enfoque de las características ambientales actuales dentro del sistema de producción. El segundo implicará el resultado del monitoreo, a nivel de campo, de las variables degradación de los suelos, dinámica de nutrientes y biodiversidad florística. El tercero comprenderá el análisis y resultado derivado del uso de los modelos RUSLE y NDICEA. El penúltimo capítulo implicará la modelación de interacciones dentro de los componentes del sistema. Por

**PhD Project Carolina Leoni Velazco:**

Modelling soil borne pathogen dynamics under organic and conventional farming systems in Southern Uruguay, from a whole-farm perspective

Current vegetable farming systems in South Uruguay are not sustainable from an ecological and economic viewpoint. Strategies are needed for development of sustainable farming systems which maximise the benefits of natural cycles, reduce dependency on non-renewable and external inputs, and help farmers to identify long-term goals of sustainability that match short-term needs for production.

Sustainability of agriculture depends on maintaining soil health, defined as the ability of a soil to sustain biological productivity, maintain environmental quality and promote plant and animal health (Doran and Zeiss, 2000). Soil health is an ecological characteristic providing resistance to stress factors including disease outbreaks. Thus, disease suppressiveness could be seen as a manifestation of soil health (van Bruggen and Semenov, 2000). Different soil environments have different management needs, and there is an urgent need to assure that soil management practices introduced to improve soil fertility will also improve or maintain soil health (Abawi and Widmer, 2000).

Cropping systems design and management, particularly the choice of crops and inter-crop activities and their spatio-temporal arrangement affect soil quality, which determines attainable yields and economic feasibility. Quantifying these interactions is essential when re-designing farming systems for agricultural sustainable development. A deeper understanding of the interactions between cropping frequencies, inter-crop activities and soil-borne diseases, expressed by means of quantitative models, is necessary to improve whole farm systems design

*Aims of the project:*

- Provide a quantitative understanding of population dynamics of soil-borne pathogens and resultant yield losses in conventional and organic vegetable production systems in Southern Uruguay

último el quinto capítulo, estará conformado por la exploración de alternativas para incrementar la sustentabilidad del sistema.

**Proyecto de Tesis Carolina Leoni Velazco:**

Dinámica de los patógenos de suelo en sistemas de producción orgánicos y convencionales del sur de Uruguay: modelación desde una visión integral de los predios

Los sistemas de producción hortícolas de la región Sur de Uruguay no son sostenibles ni desde el punto de vista económico ni ecológico. Para desarrollar sistemas de producción sostenibles son necesarias estrategias que maximicen los beneficios de los ciclos biológicos naturales, reduzcan la dependencia de insumos no renovables y externos, y ayuden a los productores a identificar objetivos a largo plazo que simultáneamente satisfaga sus necesidades de corto plazo.

La sostenibilidad de la agricultura depende del mantenimiento de la salud del suelo, entendida como la habilidad de un suelo para soportar la producción biológica, mantener la calidad ambiental y promover la salud de plantas y animales (Doran y Zeiss, 2000). La salud del suelo es una característica ecológica que provee resistencia a factores de stress, incluyendo las enfermedades. Es así que la habilidad de un suelo para suprimir las enfermedades puede ser entendida como una manifestación de la salud del mismo (van Bruggen y Semenov, 2000). Los diversos suelos y su ambiente requieren diferentes manejos, y es necesario asegurar que las prácticas implementadas para la mejora de la fertilidad del suelo también contribuyen a la mejora de la salud del mismo (Abawi y Widmer, 2000).

El diseño y manejo de los sistemas de producción, y particularmente la elección de los cultivos y las actividades inter-cultivos, así como su arreglo espacio-temporal afectan la calidad del suelo, y determinan los rendimientos esperados y consecuentemente la factibilidad económica. La cuantificación de esas interacciones es esencial cuando se quieren re-diseñar sistemas de producción compatibles con un desarrollo sostenible de la

- Apply insight in population dynamics and damage for designing sustainable cropping systems in Southern Uruguay

#### *Outline of the approach*

Mathematically tractable population models relating initial and final inoculum densities to crop losses (van den Berg and Rossing, 2005; van den Berg et al., 2006) will be defined for two soil-borne pathogens of vegetables with different survival strategies and host ranges: *Fusarium oxysporum* f sp. *cepae* – *Foc* (mild winter disease, narrow host range, survival by chlamydospores) and *Sclerotium rolfsii* (summer disease, wide host range, survival by sclerotia). In these models, the density at the end of the growing season  $P_f$  will be related to the density at the start of the growing season  $P_i$ , e.g. using the following formula:

$$P_f = \frac{P_i}{\alpha_c + \beta_c P_i}$$

In which  $\alpha$  and  $\beta$  are parameters which are specific for each crop or intercrop measure. Each density at the end of cropping represents the density at the start of the next, with parameters representing the various crops of inter-crop measures. In this way alternative cropping sequences can be evaluated. The models will be included in the whole-farm model Farm IMAGES (Dogliotti et al., 2005) to evaluate strategic and tactical questions related to crop and cropping system choice.

Data for model development and validation will be collected in greenhouse and microplot field experiments, and from farm surveys, where different crop sequences and intercrop activities were established, providing a wide range of different cropping systems combinations (Figure N° 1). The parameters needed to describe pathogen population dynamics and crop damage will be estimated for building up the models using mixed models and Bayesian statistics. A Bayesian approach will also be taking for integrating the different sources of information (greenhouse, microplots and farm surveys).

Besides the general introduction and discussion, the following papers will be

agricultura. Un conocimiento mas profundo de las interacciones entre la frecuencia de los cultivos, las actividades inter-cultivos y las enfermedades ocasionadas por patógenos del suelo, expresadas en modelos cuantitativos, es necesario para mejorar el diseño de los sistemas de producción desde una perspectiva global de los predios.

#### *Objetivos del proyecto*

- Cuantificar la dinámica poblacional de los patógenos de suelo y su efecto en las pérdidas de rendimiento de los cultivos, en sistemas de producción hortícolas orgánicos y convencionales de la región Sur de Uruguay.
- Contribuir al diseño de sistemas de producción de cultivos de la región Sur de Uruguay, considerando la dinámica poblacional de los patógenos y los daños asociados.

#### *Estrategia y metodología propuesta*

Se definirán modelos matemáticos que relacionan la densidad de inóculo inicial y final con las pérdidas en los cultivos (van den Berg and Rossing, 2005; van den Berg et al., 2006). Se ajustarán los modelos para dos patógenos de suelo de importancia en los cultivos hortícolas de la región y con diferentes estrategias de sobrevivencia y rango de huéspedes: *Fusarium oxysporum* f sp. *cepae* (ocurrencia en cultivos de invierno, estrecho rango de huéspedes, sobrevivencia como clamidosporas) y *Sclerotium rolfsii* (enfermedad en cultivos de verano, amplio rango de huéspedes, sobrevivencia como esclerotos). En estos modelos, la densidad del patógeno al final de la estación de crecimiento de un cultivo ( $P_f$ ) se relacionará con la densidad al inicio ( $P_i$ ) del siguiente, por ejemplo acorde a la siguiente ecuación:

$$P_f = \frac{P_i}{\alpha_c + \beta_c P_i}$$

en donde  $\alpha$  y  $\beta$  son parámetros específicos para cada cultivo o actividad inter-cultivo. Cada densidad al final del cultivo constituye la densidad inicial del cultivo siguiente, con los parámetros variando según os diferentes cultivos y inter-cultivos, y de ésta forma diversas secuencias de cultivos pueden ser

prepared:

- 1- *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* (*Foc*) population dynamics under onion (*Allium cepa* cv. Pantanoso del Sauce - CRS) and black oat (*Avena strigosa*) crops on organic and conventional soils from the Netherlands.
- 2- A simple model for population dynamics of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* and *Sclerotium rolfsii*. A first approach from greenhouse data.
- 3- Modelling the relation among land activities and crop damage: an approach based on microplot field experiments.
- 4- Farm based exploration of disease suppressive soil management, a case study in Southern Uruguay

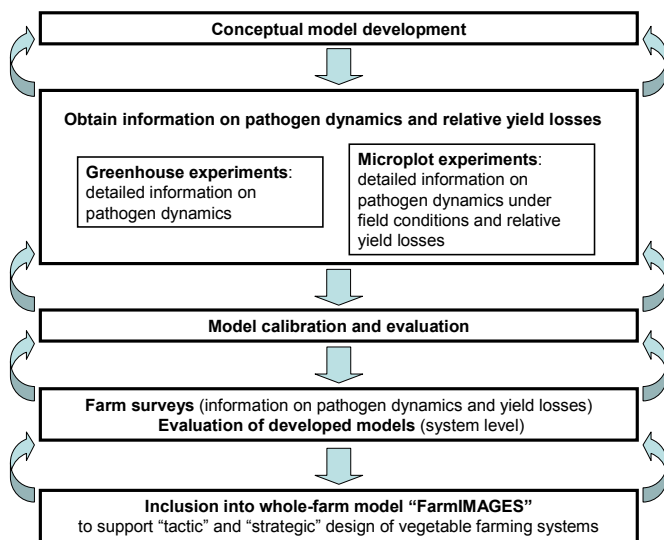


Figure N° 1. Outline of the project research approach

The project is partially supported by the Programme Alban, the European Union Programme of High Level Scholarships for Latin America, scholarship No. E07D401358UY

#### References

- Abawi, G.S. and Widmer, T.L. 2000. Impact of soil health management practices on soil-borne pathogens, nematodes and root diseases of vegetable crops. *Applied Soil Ecology* 15: 37-47
- Doran, J.W.; Zeiss, M.R. 2000. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. *Applied Soil*

evaluadas. Finalmente, los modelos serán incluidos en el modelo global FarmIMAGES (Dogliotti et al., 2005) para evaluar decisiones tácticas y estratégicas vinculadas a la elección de los cultivos y el sistema de producción.

La información para el desarrollo de los modelos y su validación será colectada en experimentos en invernáculo y microparcels a campo, y se realizarán prospecciones en predios de la región, donde diferentes secuencias de cultivos y actividades inter-cultivo han sido establecidas, asegurando un amplio rango de combinaciones productivas (Figura N° 1). Los parámetros necesarios para elaborar los modelos que describan la dinámica poblacional de los patógenos y el daño en los cultivos serán estimados empleando modelos mixtos de estadística clásica y estadística bayesiana. La estadística bayesiana también será empleada para integrar las diferentes fuentes de información (experimentos en invernáculo y microparcels, prospección en predios).

Además de la introducción y discusión general, la tesis incluirá los siguientes capítulos:

- 1- Dinámica poblacional de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* (*Foc*) bajo cultivos de cebolla (*Allium cepa* cv. Pantanoso del Sauce - CRS) y avena negra (*Avena strigosa*) en suelos provenientes de sistemas de producción orgánica y convencional de Los Países Bajos.
- 2- Un modelo simple para definir la dinámica poblacional de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* y *Sclerotium rolfsii*. Primera aproximación a partir de datos generados en un experimento bajo invernáculo.
- 3- Modelación de la relación entre las actividades de cultivo e inter-cultivo y el daño en los cultivos: una aproximación basada en los experimentos de microparcels a campo.
- 4- Prospección del efecto de diferentes manejos de suelo en la supresividad a enfermedades ocasionadas por patógenos de suelo: un estudio de caso en la región Sur de Uruguay.

Parcialmente financiado por el Programa Alban, Programa de Becas de Alto Nivel de la Unión Europea para América Latina, beca No. E07D401358UY



- Ecology 15: 3 – 11.
- Dogliotti, S.; Van Ittersum, M.K.; Rossing, W.A.H. 2005. A method for exploring sustainable development options at the farm scale: a case study for vegetable farms in South Uruguay. *Agricultural Systems* 86 (1): 29 – 51.
- Van Bruggen, A.H.C.; Semenov, A.M. 2000. In search of biological indicators for soil health and disease suppression. *Applied Soil Ecology* 15: 13 – 24.
- Van den Berg, W. and Rossing, W.A.H. 2005. Generalized linear dynamics of a plant-parasitic nematode population and the economic evaluation of crop rotations. *Journal of Nematology* 37(1): 55 – 65.
- Van den Berg, W., Rossing, W.A.H., Grasman, J. 2006. Contest and scramble competition and the carry-over effect in *Globodera* spp. in potato-based crop rotations using an extended Ricker model. *Journal of Nematology* 38(2): 210 – 220.

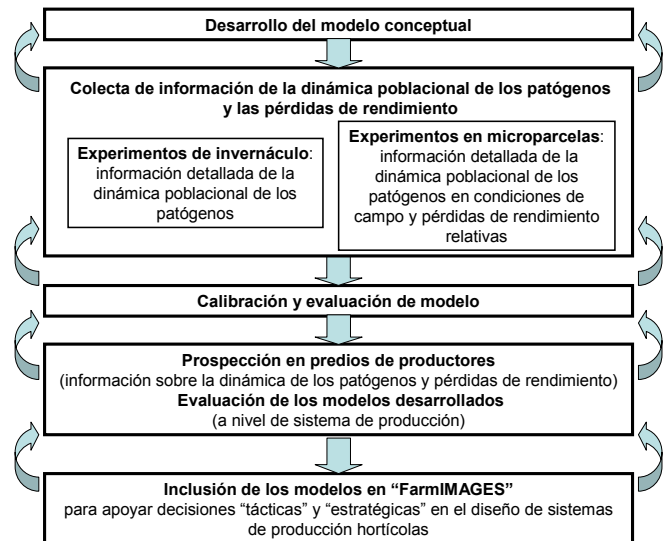


Figura N° 1. Estrategia y metodología propuesta en la investigación

*Por Referencias ver la sección en Inglés.*

### PhD Project Florencia Alliaume Molfino:

Capturing and Exploring Benefits of Organic Amendments and crop rotations on Carbon Accumulation and Water Supply Capacity of Degraded Soils in Southern Uruguay

#### The problem

Current management in vegetable production in South Uruguay has led and is leading to a continuous deterioration of soil quality. Together with external economic factors, this results in unsustainability of many of the systems in the region, in which 88% of the family farms of the country are located. Among others, crust formation, low water holding capacity and poor soil aeration have been identified as major consequences of soil organic carbon (SOC) decline and physical soil degradation. These constitute important yield-limiting factors for vegetable crops (Terzaghi and Sganga 1998). Model-based farming systems explorations (Dogliotti et. al, 2005 and 2006), and on-going projects showed that inter-crop management activities have promise to enhance soil quality, yield and farm sustainability. However, some of these practices are costly on small-scale horticultural farms (low financial, labour and land resources). Also, results vary depending on prior soil management, which may cause

### Proyecto de Tesis Florencia Alliaume Molfino:

Evaluando y Explorando los Beneficios del Uso de Enmiendas Orgánicas y Rotaciones de Cultivos en la Acumulación de Carbono y la Capacidad de Suplir Agua de Suelos Degradados del Sur de Uruguay

#### El problema

La manera en que la producción hortícola se ha realizado en el sur de Uruguay, ha llevado y está llevando a un deterioro continuo de la calidad del suelo. Junto a factores económicos externos, esta situación determina la insustentabilidad de muchos de estos sistemas en la región, que concentra el 88% de las granjas familiares del país. Entre otras propiedades, el encostramiento, la baja capacidad de retener agua y la pobre aereación, han sido identificadas como las consecuencias mas importantes de la pérdida de carbono del suelo (SOC), y de la degradación física, siendo factores importantes en limitar los rendimientos de los cultivos hortícolas (Terzaghi and Sganga 1998). Exploraciones de estos sistemas basadas en el uso de modelos (Dogliotti et. al, 2005 and 2006), y proyectos en marcha, han mostrado como promisorias para mejorar la calidad del suelo, los rendimientos, y la

disappointing results for technology uptake. A better understanding of the interactions between crop rotations, inter-crop activities, and their effects on soil physical properties and soil moisture supply (SMS) is required to improve farming systems re-design.

### **The aims**

The main objective of this proposal is to quantitatively describe soil moisture supply (SMS) capacity in relation to inter-crop and soil management practices at the cropping system level.

Specific questions are:

What is the variability among soil quality nowadays from originally similar soils, and to which extent can differences be explained by management history?

What skill do selected existing soil-crop-weather models have to reproduce SMS, and how are results affected by the use of local data versus generic universal functions?

Which crop sequences and organic amendment interventions show potential for improving SMS?

### **The methodology**

1. A survey is made and will be completed of all fields of the 16 farmers in the EULACIAS innovation project. The relation of the situation of the soil to past management and farmer characteristics will be studied statistically.

2. Cropping system models (APSIM, Cropsyst and Ndicea) will be reviewed for their skill in explaining SMS. Infiltration, soil water retention and, their interaction with soil tillage, organic matter applications and crop residue management will be studied.

Evaluation of models will be based on data from on-station long-term experiments in Uruguay, and on on-farm data and measurements on dominant soils for the area.

3. Soils as classified based on quality identified in step 1 and evaluated models resulting from step 2 are combined with existing and locally new soil management practices to evaluate consequences in terms of SMS for individual cropping systems. These results are fed into multi-objective whole-farm model FarmIMAGES (Dogliotti et al., 2005) to evaluate trade-off at the farm scale between soil conservation objectives and other biophysical and socio-economic objectives.

sustentabilidad de la explotación, a algunas actividades de manejo entre cultivos. Sin embargo, algunas de estas prácticas pueden resultar costosas en las explotaciones de pequeña escala (pocos recursos financieros, de mano de obra, y de tierra). Además, los resultados varían dependiendo del manejo anterior del suelo, lo que puede llevar a resultados desalentadores para la adopción de tecnología. Un mejor entendimiento de las interacciones entre las rotaciones de cultivos, las actividades entre cultivos, y sus efectos en las propiedades físicas del suelo son necesarias para mejorar el re-diseño de los sistemas hortícolas.

### **Las metas**

El principal objetivo de esta propuesta es describir cuantitativamente la capacidad del suelo de suministrar agua (CSSA) a los cultivos en relación con actividades entre cultivos y prácticas de manejo del suelo a nivel de sistemas de cultivo.

Las preguntas específicas son:

¿Cuál es la variabilidad hoy en día entre la calidad de suelos originalmente similares, y cuánta de esta diferencia puede ser explicada por la historia de manejo?

Que habilidades tienen algunos modelos seleccionados de suelo-cultivo-clima para reproducir la CSSA a los cultivos y en que manera los resultados son afectados por el uso de datos locales versus funciones genéricas universales?

Que secuencias de cultivos e intervenciones de enmiendas orgánicas muestran potencial para mejorar la CSSA?

### **La metodología**

1. En el marco del proyecto EULACIAS, se está haciendo un levantamiento de información, que será completado de acuerdo a nuestros objetivos, y se estudiará la relación entre el estado actual de los suelos y el manejo pasado.

2. Algunos modelos de cultivos (APSIM, Cropsyst and Ndicea) serán revisados según sus habilidades en explicar la CSSA. Se estudiará la infiltración, la retención de agua del suelo, y sus interacciones con el laboreo del suelo, la aplicación de materia orgánica y el manejo de los residuos de los cultivos. La evaluación de los modelos se basará en datos de experimentos de larga duración en

### **The expected contribution**

The goal is to collaborate in the re-design of vegetable production systems in south Uruguay for sustainable development by providing a deeper understanding of the effects of different soil management systems on soil physical fertility, in the framework of the co-innovation approach, considering objectives and constraints of farms. Results are expected to play an important role in quantifying the potential impact of improved cropping systems on the sustainability of these farm systems.

Uruguay, y de datos medidos en granjas sobre suelos dominantes para el área.

3. Los resultado de la evaluación de los suelos según su estado del ítem 1 y de la evaluación de los modelos del ítem 2, serán combinados con practicas de manejo nuevas a nivel local para evaluar las consecuencias en términos de CSSA en sistemas de cultivos individuales. Estos resultados se conectarán con un modelo multi-objetivo integral de la explotación FarmIMAGES (Dogliotti et al., 2005), y se evaluará a escala de explotación, el punto de compromiso entre objetivos de conservación de suelo y otros objetivos biofísicos y socio económicos.

### **Contribución**

La finalidad es colaborar en el re-diseño de sistemas de producción vegetal en el sur de Uruguay para lograr un desarrollo sustentable, suministrando un mejor entendimiento de los efectos de diferentes manejos del suelo en la fertilidad física, en un contexto de aproximación co-participativa, considerando los objetivos y restricciones de las explotaciones. Se espera contribuir en la cuantificación del impacto potencial de sistemas de cultivo mejorados en la sustentabilidad de estos sistemas.

