

Título:

Manejo de la fertilidad del suelo en agroecosistemas de los Andes tropicales

Antecedentes:

El seminario internacional sobre "Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes" que tuvo lugar en La Paz en 1993 reunió equipos de disciplinas muy diversas de Bolivia y Perú sobre la dinámica de las diferentes funciones del descanso de la tierra (Hervé D., Genin D., Rivière G. (eds.) 1994. Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes. ORSTOM-IBTA, 356 p.). En esta fecha, no se tenía todavía contacto con el ICAE de la Universidad de los Andes (Mérida, Venezuela), que trabajaba sobre la fertilidad del suelo en los sistemas de cultivo con descanso largo en los páramos (Sarmiento L., Monasterio M., Montilla M., 1993. Ecological bases, sustainability, and current trends in traditional agriculture in the venezuelan high Andes. Mountain Research and Development 13 (2), 167-176). Los dos equipos se unieron en el proyecto europeo Tropandes "Fertility management in the tropical andean mountains: agroecological bases for sustainable fallow agriculture", que se finaliza en diciembre 2002, pero siguen juntos, con nuevos socios, en Mosandes una red andina apoyada por el CYTED (España).

Durante estos diez últimos años, varias tesis han explorado el tema (entre las cuales: Sarmiento L. 1995. Restauration de la fertilité dans un système agricole à jachère longue des hautes Andes du Venezuela. Thèse doctorale en Ecologie, Université de Paris XI, 237 p. Pestalozzi H. 2000. Sectoral fallow systems and management of soil fertility: the rationality of indigenous knowledge in the high Andes of Bolivia. Mountain Research and development, 20 (3): 64-71).

Dentro de la red Mosandes, son ahora nuevos socios y también nuevas temáticas de investigación que valdría la pena identificar, coordinar y proyectar hacia un funcionamiento de red más perenne que podría asociar no solamente científicos pero también actores del desarrollo. Por estas razones, se propuso organizar un forum electrónico sobre las actividades de Mosandes, con el apoyo técnico de InfoAndina y gracias al apoyo financiero del CYTED.

Objetivos:

- 1- Hacer participar todos los integrantes de Mosandes en los temas científicos priorizados al inicio de la red.
- 2- Presentar a Mosandes un mayor número de profesionales como la base de una red científica perenne que podría ser una antena del TSBF (Tropical Soil Biology and Fertility), para los agro-ecosistemas de montañas tropicales.
- 3- Detectar personas, equipos, laboratorios dentro y fuera del núcleo aprobado en cada país andino para ser miembro de Mosandes, que pudieran aportar conocimientos y experiencias sobre las 4 temáticas priorizadas por Mosandes, con trabajos ya publicados, artículos científicos por publicar, proyectos en curso o planeados de investigación y extensión. Un producto podría ser de canalizar publicaciones potenciales, seleccionadas a partir del foro, en revistas internacionales o números especiales de estas revistas.

Organización:

- A- Vías de intensificación y sostenibilidad de sistemas de cultivo.
- B- Manejo integrado de nutrientes (orgánicos y minerales) en sistemas de cultivo.
- C- Ecotecnologías.
- D- Adaptación y validación de modelos de simulación biofísicos y de ayuda a la decisión en las condiciones andinas.

A- Vías de intensificación y sostenibilidad de los sistemas de cultivo

Se centra el análisis sobre los sistemas de cultivo en los cuales la papa viene en cabeza de rotación, desde sistemas bajo lluvia con un largo descanso pastoreado, predominantes en los Andes centrales secos, hasta sistemas con descanso corto o sin descanso y finalmente sistemas muy intensivos, irrigados y con más de una cosecha por año, frecuentes en los Andes del Norte húmedos.

CONCIERNE: agrónomos, ecólogos, ministerios de agricultura y agencias de desarrollo, estudiantes.

PUNTOS DE INTERES: Tipología, zonificación y extensión de los sistemas de cultivo con papa, determinantes de las sucesiones de cultivo e incidencia del trabajo del suelo, determinantes y sostenibilidad de las diferentes vías de intensificación.

REDES: CIP, productores de semilla, Investigación y extensión en sistemas agropecuarios (IESA-AL), Congresos Cultivos Andinos.

A1- La vegetación natural está pastoreada extensivamente por ovinos, vacunos o caballos. Gracias a una rotación que permite extraer o incorporar la vegetación presente, el terreno puede ser cultivado periódicamente un máximo de tres años consecutivos. Es preferible cultivar estos espacios o mantenerlos en pastoreo extensivo?

A2- Tres años de cultivo siguen diez años de descanso:

¿A qué condición se puede pasar de 3 a 4 o 5 años de cultivo?

¿Con qué consecuencias se puede reducir el descanso de 10 a 5 años y menos aún? ¿Con qué velocidad y en qué extensión se observa esta reducción?

¿A qué condición se puede substituir la vegetación del descanso por especies forrajeras como alfalfa, leguminosas nativas o mezclas de gramíneas con leguminosas? En este caso, ¿este campo forrajero tiende a perennizarse como tal o sigue incorporado en una rotación de cultivos?

A3- ¿A qué condición se puede conseguir más de una cosecha por año?

Mediante riego, ¿con qué especies de ciclo corto, con qué necesidades de fertilización y riesgos de plagas y enfermedades?

A4- ¿Sistemas de cultivo menos intensivos pueden coexistir con sistemas de cultivo más intensivos? ¿En qué condiciones? Abandono de sistemas de cultivo exigentes en trabajo y aparición de sistemas de cultivo exigentes en capital.

B- Manejo integrado de nutrientes (orgánicos y minerales)

CONCIERNE: especialistas del suelo en particular microbiólogos, encargados de laboratorios de suelo, agrónomos, especialistas de la materia orgánica, proyectos de desarrollo, universidades.

PUNTOS DE INTERES: Secuestro del carbono, efectos precedente y siguiente, reducción del uso de fertilizantes químicos, manejo de defecaciones animales e incorporación de biomasa vegetal, caracterización de los abonos y enmiendas orgánicas, cinéticas de mineralización de las materias orgánicas, balances de C, N, P en rotaciones de cultivo, a la escala de la unidad de producción familiar y de micro-cuencas.

REDES: Sociedad Latino-americana de Ciencia del Suelo, Unidad de investigación Seq-C (IRD, Montpellier), FAO (ex-Fertisuelos, Bolivia) etc.

B1- ¿Con qué métodos se puede superar la heterogeneidad del suelo y el grado de precisión de los análisis de laboratorio para comparar estados del suelo en el tiempo y detectar efectos acumulados: estudios sincrónicos, diacrónicos, comparación de parejas de parcelas, experimentaciones de larga duración, elementos marcados? Existen experiencias concluyentes al respecto?

B2- ¿Cuáles podrían ser indicadores de degradación de la fertilidad del suelo?

B3- ¿Cómo definir y garantizar la calidad de las enmiendas y de los abonos orgánicos (abonos verdes, defecaciones animales, compost etc.)? ¿Cuáles son las experiencias de valorización de los efluentes sólidos o líquidos de la crianza industrializada de bovinos, porcinos o aves?

B4- ¿Ciclaje de C, N, P, a lo largo del descanso y de la sucesión de cultivos?

B5- ¿Cuáles son las interacciones entre los componentes de la fertilidad del suelo: físico, químico, biológico?

B6- ¿Papel de la microbiota del suelo y en particular de las micorrizas y de la biomasa microbiana sobre la disponibilidad de nutrientes?

B7- ¿Qué combinaciones de abonos químicos y orgánicos permiten poner a disposición de los cultivos, a lo largo de la sucesión, los nutrientes en el momento que los requieren?

B8- ¿Qué usos integrados de nutrientes son realmente manejables por los agricultores?

C- Ecotecnologías

CONCIERNE: Microbiólogos, empresas comercializadoras de productos orgánicos.

PUNTOS DE INTERES: Fijación de nitrógeno, barbechos mejorados con leguminosas y abonos verdes, biofertilizantes (micorrizas, cianobacterias), bioremediación (degradación de sustancias contaminantes), biopesticidas, biofumigantes, micorrizas.

Mercado de ecotecnologías e interés del sector empresarial en desarrollar estas tecnologías, relaciones entre los especialistas y el mundo empresarial.

REDES: RELAR....

C1- Por su costo de obtención o sus dificultades de empleo, ¿el uso de ecotecnologías se encuentra limitado a unos cultivos con alto valor agregado como frutas o flores o se puede pensar a un uso generalizado y masivo?

C2- ¿Cuáles son las posibilidades de fabricación local de biopesticidas?

C3- ¿Qué modalidades de inoculación o de difusión son de menor costo y de uso más adecuado para los productores?

C4- ¿Cómo se puede extender las capacidades de fijación de nitrógeno a ambientes más fríos, suelos más ácidos o salinos?

C5- ¿Qué enseñanzas se puede sacar de la experiencia de instalación de una planta de producción de biofertilizante micorrízico por la Universidad de los Andes (Merida, Venezuela) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y medio Ambiente (La Habana, Cuba).

D- *Adaptación y validación de modelos de simulación biofísicos y de ayuda a la decisión en las condiciones andinas*

CONCIERNE: ecofisiología, agronomía, ecología funcional, agroclimatología, universidades.

PUNTOS DE INTERES: Adaptación a contextos de altura, temperaturas bajas, rango muy elevado entre temperatura diurna y nocturna, pedregosidad del suelo, contenido inicial de nitrógeno muy bajo.

Modelos de elaboración del rendimiento de los principales cultivos andinos: papa (y tubérculos andinos), cebada (o trigo, avena), quinua, haba, lupinus, alfalfa, tomando en cuenta (1) intercepción de la radiación solar, (2) agua en el suelo, (3) déficit de nitrógeno, (4) déficit de fósforo, (5) déficit de macronutrientes.

Modelos de funcionamiento del descanso y de las rotaciones de cultivo (interacciones clima-suelo-planta) que toman en cuenta la provisión por el suelo de: (1) agua, (2) nitrógeno, (3) fósforo.

Qué objetivos para la modelización, qué aplicaciones para la extensión, qué faltas de conocimiento, qué mejoramientos en la interactividad y la convivialidad?

PLATAFORMAS Y MODELOS: DSSAT, WEPP, CENTURY, modelos manejados en Tropandes: LINTUL, SAHEL, MOMOS, FAPROM. Lenguajes: Fortran, Vensim, C++, Objetos etc.

D1- Funcionamiento de una cobertura vegetal "natural", como la vegetación del descanso

D2- Funcionamiento de una cobertura forrajera sembrada, alfalfa u otra

D3- Ciclos de cultivo, tomando en cuenta las sucesiones de cultivo

D4- Conjunto del agroecosistema, con comunicación entre los sub-modelos