



VEN 001/2002

**PROGRAMA DE PROYECTOS ASOCIATIVOS DE
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN SOLICITUD DE
FINANCIAMIENTO PARA EL PROYECTO**

**PROYECTOS Y ACCIONES INTEGRADOS PARA MEJORAR LA
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, ECONÓMICA Y
SOCIOPOLÍTICA DE LA PRODUCCIÓN DE PAPA EN LA
CORDILLERA DE MÉRIDA**

**2da. VERSION, REFORMULADA DE ACUERDO CON LAS
CONSIDERACIONES PRESENTADAS POR EVALUADORES Y LA
COMISIÓN DE CIENCIAS DEL AGRO DEL CONICIT**

- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)
- Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE-ULA)
- Centro de Investigación y Desarrollo Empresarial (CIDE-ULA)
- Grupo de Investigación sobre Sociedad, Ambiente, Gerencia y Agricultura (GISAGA-ULA)
- Laboratorio de Estudios Rurales y Agrícolas (IVIC)
- Asociación de Productores Integrales del Páramo (PROINPA)
- Programa de Extensión Agrícola CIARA-Banco Mundial-Gobernación del Estado Mérida

Mérida, 15 de Noviembre de 2001

**PROGRAMA DE PROYECTOS ASOCIATIVOS DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN
SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO PARA
EL PROYECTO**

Proyectos y acciones integrados para mejorar la sostenibilidad ambiental, económica y sociopolítica de la producción de papa en la Cordillera de Mérida

I. Datos del Coordinador del Proyecto Asociativo de Investigación

Apellidos y Nombre:	Monasterio Cobelo, Maximina
Cédula de Identidad:	V-8.026.420
Nacionalidad:	Venezolana
Profesión:	Licenciada en Ciencias Biológicas, Doctora en Ciencias Biológicas (mención Ecología), Doctora en Ciencias Naturales.
Dirección donde reside:	Av. Principal La Hacienda N°31, Quinta Elanchove, 5101, Mérida, Venezuela
Teléfonos:	58-274 / 266-0618
Correo Electrónico:	maximina@ciens.ula.ve

II. Datos de otros miembros del Grupo de Investigación

Instituto de Investigaciones Agrícolas (INIA-Mérida)

Apellidos y nombres: García C. Rosaima G.
Cédula de identidad: 7.332.724
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: MSc. Fitopatología
Dirección donde reside: Urb. Alto Ejido, Edif. 11, Apto. 2.2. Mérida, Estado Mérida, Venezuela 5101-A
Teléfono: 58-274 / 221-5119
Correo electrónico: rosaimag@latinmail.com

Apellidos y nombres: Salas José
Cédula de identidad: 7.332.724
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: MSc. Horticultura
Dirección donde reside: Urb. El Trapiche. Ejido. Mérida, Estado Mérida, Venezuela
Teléfono: 58-274 / 221-6718
Correo electrónico: inia_merida@starmedia.com

Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas

Apellidos y nombres: Andressen Lozada Rigoberto
Cédula de identidad: 1534230
Nacionalidad: Venezolano
Profesión: MSc. Meteorología
Dirección donde reside: Av. Las Américas , Residencias Las Flores, Apto. 1-1, La Otra Banda, Mérida, Estado Mérida, Venezuela 5101-A
Teléfono: 58-274 / 240-1255, anexo: 3029 Fax: 58274244
Correo electrónico: randressen@cantv.net randss@ciens.ula.ve

Apellidos y nombres: Aguilar Gladys Coromoto
Cédula de identidad: 5206267
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Ingeniero Forestal
Dirección: Av. Las Américas Res Santa Bárbara Mérida 5101, Venezuela
Teléfono: 58 / 0168745380 (celular)
Correo electrónico: glayse@cantv.net

Apellidos y nombres: Ataroff Michele Soler
Cédula de identidad: 8029511
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Doctora en Ecología Tropical
Dirección: Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas ICAE, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida 5101, Venezuela
Teléfono: 58-274 / 240-1255 244-1575, Fax: 58-274 / 240-1286
Correo electrónico: ataroff@ciens.ula.ve

Apellidos y nombres: Díaz Rosales, Carlos
Cédula de identidad: 3.280.779
Nacionalidad: Venezolano
Profesión: Ingeniero Agrónomo
Dirección donde reside: La Floresta, Torre i, Piso 5, Apto 3, Pedregosa Sur, Mérida
Teléfono: 58-274 / 266-1927
Correo electrónico: charlitt@cantv.net

Apellidos y nombres: Estrada, Carlos
Cédula de identidad: 3.986.757
Nacionalidad: Venezolano
Profesión: Doctor en Ecología Tropical
Dirección donde reside: Urb. El Pedregal, Casa N° 3, La Pedregosa , Mérida
Teléfono: 58-274 / 240-1255
Correo electrónico: estrada@ciens.ula.ve

Apellidos y nombres: Gutiérrez L Julián Alberto
Cédula de identidad:
Nacionalidad: Venezolano
Profesión: Geógrafo, Ingeniero Forestal, Msc
Dirección donde reside: Av. 16 de Septiembre, N°38-89, Mérida, Estado Mérida.
Teléfono: 58-272 / 263-9547 263-5952
Correo electrónico: jgutie@forest.ula.ve

Apellidos y nombres: Machado Díaz, Daniel
Cédula de identidad: 3.189.555
Nacionalidad: Venezolano
Profesión: Licenciado en Química
Dirección donde reside: Finca Santa Elena, Cacute, Mérida.
Teléfono: 58-274 / 244-3472
Correo electrónico: dmachado@ciens.ula.ve

Apellidos y nombres: Molinillo Marcelo
Cédula de identidad: 81.481.123
Nacionalidad: Argentino
Profesión: MSc en Ecología Tropical
Dirección donde reside: Residencia Piedra Blanca, Edif. 1A, Ap. 12. Ejido, Mérida.
Teléfono: 58-274 / 221-5251
Correo electrónico: molin@ciens.ula.ve

Apellidos y nombres: Morales A. Sonia Teresa
Cédula de identidad: 9.390.560
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Licenciado en Biología
Dirección donde reside: Residencias Los Bucares, Torre E Apto. 2-2, Mérida.
Teléfono: 58-274 / 263-1278
Correo electrónico: dmachado@ciens.ula.ve

Apellidos y Nombre: Pulido Mora Nelson Javier
Cédula de Identidad: 5.020.333
Nacionalidad: Venezolano
Profesión: Msc en Ciencias Políticas
Dirección donde reside: Urb. El Bosque, Res. Mis Abuelos, Apto. A-1, Mérida, Estado Mérida.
Venezuela
Teléfono: 58-2 / 266-6215
Correo electrónico: pulidon@adm.ula.ve

Apellidos y Nombre: Portillo Alfredo
Cédula de identidad:
Nacionalidad: Venezolano
Profesión: Msc en Ciencias Políticas
Dirección donde reside: La Mucuy Baja. Calle Principal. Mérida, Estado Mérida
Teléfono: 58-014 / 745-1513 (celular)
Correo electrónico: portill@telcel.net.ve

Apellidos y Nombre: Romero Manrique Licia Candelaria
Cédula de identidad: 8.446039
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Licenciada en Biología y Msc Ecología Tropical
Dirección donde reside: Urb. El Bosque, sector El Tejar, Res. Mis Abuelos A-1. Mérida.
Teléfonos: 58-274 / 266-6215
Correo electrónico: romero@ciens.ula.ve

Apellidos y nombre: Sarmiento Monasterio Lina
Cédula de identidad: 10.102.107
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Licenciada en Biología y Doctora en Ecología y Producción Vegetal
Dirección donde reside: Conjunto Residencial Las Ardillas, casa 2, La Pedregosa Alta. Mérida,
Venezuela.
Teléfono: 58-274 / 266-7030
Correo electrónico: lsarmiento@ciens.ula.ve

Apellidos y nombre: Smith Julia Kate
Cédula de Identidad: 700491905
Nacionalidad: Británica
Profesión: Geógrafo
Dirección donde reside: Conjunto Residencial Las Ardillas, casa 2, La Pedregosa Alta. Mérida,
Venezuela.
Teléfono: 58-274 / 240-1255
Correo Electrónico: julia@ciens.ula.ve

Apellidos y nombre: Yépez de Rosales Mirian Zulay
Cédula de identidad: 5.446.471
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Ingeniero Forestal
Dirección donde reside: Urb Don Luis, Calle 2, M4,P24,III etapa Ejido, Estado Mérida
Teléfono: 58-014 / 744-1615
Correo electrónico: ymirian@terra.com.ve

Centro de Investigación y Desarrollo Empresarial (CIDE)

Apellidos y nombre: Ismaira Contreras de Ussher
Cédula de identidad: 4.491.745
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Licenciada en Contaduría Pública. M Sc. en Administración
Dirección de habitación: Urb. El Castor, calle principal, casa N°3
Teléfono: 58-274 / 266-3320
Correo electrónico: ismaira@faces.ula.ve

Apellidos y Nombre: Olga R. Molina de Paredes
Cédula de identidad: 2.289.410
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Licenciada en Contaduría Pública. M Sc en Administración.
Dirección de habitación: Res. El Viaducto. Edf. La Giralda. Piso 1 Apto. 2
Teléfono habitación: 58-274 / 244-9510. Oficina: 58-274 / 240-1042
Correo electrónico: molinap@faces.ula.ve

Apellidos y nombre: Marysela C. Morillo Moreno.
Cédula de identidad: 11.320.854
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Licenciada en Administración y Contaduría Pública.
Dirección de habitación: Av. 5 Res. Doña Quica, piso 5, Apto. B18
Teléfono: 58-274 / 251-0353
Correo electrónico: marysellamor@hotmail.com

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)
--

Laboratorio de Estudios Rurales y Agrícolas

Apellidos y nombre: Luis Llambí Insua
Cédula de identidad: 4.226.388
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Sociólogo
Dirección de habitación: Chalets La Boyera, N° 6-1. Caracas. Venezuela
Teléfono: 58-212 / 504-1418
Correo electrónico: llambi@ivic.ivic.ve

Apellidos y nombre: Wladimir Zanoni López
Cédula de identidad: 12.402.631
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Economista
Dirección de habitación: Calle Madariaga, Res. Naciones Unidas, Torre A, piso 8 Apto. 81. El Paraíso. Caracas
Teléfono: 58-212 / 504-1047
Correo electrónico: wzanoni@ivic.ivic.ve

Apellidos y nombre:	Eliézer G. Arias Chirinos
Cédula de identidad:	9.915.140
Nacionalidad:	Venezolana
Profesión:	Ing. Agrónomo, MSc. Desarrollo Rural
Dirección de habitación:	IVIC. Altos de Pipe. Carretera Panamericana km 11. Venezuela
Teléfono:	58-212 / 504-1418
Correo electrónico:	earias@ivic.ivic.ve

III. Datos de los Centros participantes

En el presente proyecto participan tres tipos de centros o instituciones:

1. Instituciones oferentes: son los centros de investigación que proponen la oferta de proyectos de investigación orientada hacia los problemas de la agricultura de los altos Andes de la Cordillera de Mérida, con especial énfasis en los sistemas papeiros. Estos centros proponentes son:
 - Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA),
 - Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE),
 - Centro de Investigación y Desarrollo Empresarial (CIDE)
 - Grupo de Investigación sobre Sociedad, Ambiente, Gerencia y Agricultura (GISAGA)
 - Laboratorio de Estudios Rurales y Agrícolas (IVIC)
2. Instituciones demandantes: son las instituciones locales que representan la demanda a la que responden las propuestas de investigación orientada. Son instituciones con funciones locales de gobierno, acción para el desarrollo y extensión rural:
 - Alcaldía del Municipio Rangel, Estado Mérida
 - Asociación de Productores Integrales del Páramo (PROINPA)
 - Programa de Extensión Agrícola Municipal del Convenio Banco Mundial- CIARA-Gobernación del Estado Mérida.
 - Centro Campesino El Convite, Mucuchíes
3. Instituciones de Cooperación Técnica Internacional: son centros que apoyarán al proyecto con asesoría especializada para aspectos técnicos y apoyo financiero internacional:
 - Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN)
 - Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú

1. Proponentes

Denominación:	Instituto de Investigaciones Agrícolas (INIA-Mérida) (antes FONAIAP-Mérida)
Instituto al cual pertenece:	Ministerio de Ciencia y Tecnología
Dependencia:	CIAE-Mérida
Dirección	Av. Urdaneta, Edificio del Ministerio de Producción y Comercio. Piso 2, Mérida. - Venezuela.
Teléfono, fax:	58-274 / 263-0090. Fax: 58-274 / 263-2475
Correo electrónico:	inia_merida@starmedia.com

Responsable del Centro:	Bastardo Hilda. Directora
Cédula de Identidad:	3.873.904
Nacionalidad:	Venezolana
Profesión:	MSc. en Ecología Tropical
Teléfono:	58-274 / 263-0090
Correo electrónico:	inia_merida@starmedia.com

Denominación: Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (antes Centro de investigaciones Ecológicas de los Andes Tropicales)

Instituto al cual pertenece: Universidad de los Andes

Dependencia: Facultad de Ciencias

Dirección: Facultad de Ciencias – Núcleo. La Hechicera, Mérida. 5001

Teléfono: 58-274 / 240-1255. Fax: 58-274 /240-1286.

Correo electrónico: icae@ciens.ula.ve

Responsable del Centro: Rada Rincón, Fermín José. Director

Cédula de Identidad: 4.491.649

Nacionalidad: Venezolano

Profesión: Doctor en Ecología Tropical

Teléfono: 58-274 / 240-1255

Correo electrónico: frada@ciens.ula.ve

Denominación: Centro de Investigaciones y Desarrollo Empresarial (CIDE)

Instituto al cual pertenece: Universidad de los Andes.

Dependencia: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales

Dirección: Av. Las Américas, núcleo la Liria, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Edificio G. Piso 2. Cubículo

Telefax: 58-274 / 240-1136 240-1133

Correo electrónico: cide_ula@hotmail.com

Página web: <http://www.ula.ve>

Responsable del Centro: Carlos Ricardo De Abreu Do Reis. Director

Cédula de Identidad: 10.071.146

Nacionalidad: Venezolana

Profesión: Licenciado en Filosofía.

Dirección: Av. Las Américas, Núcleo La Liria, Facultad de Economía, Edf. G, piso 2.

Teléfono: 58-014 / 744-7636

Correo electrónico: doreis@hotmail.com

Denominación: Grupo de Investigación Sobre Agricultura, Gerencia y Ambiente (GISAGA)

Instituto al cual pertenece: Universidad de los Andes.

Dependencia: Facultad de Ciencias Económicas y sociales

Dirección: Av Las Américas, núcleo La Liria, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Edificio G. Piso 2.

Teléfono: 58-274 240-1190

Correo electrónico: Gisaga@hotmail.com

Página web: www.ula.ve/gisaga

Responsable del Centro: Sol Saavedra. Coordinadora

Cédula de Identidad: 1.773.181

Nacionalidad: Venezolana

Profesión: Licenciada Administración de Empresas.

Teléfono: 58-274 / 240-1190

Correo electrónico: Gisaga@hotmail.com

Denominación: Laboratorio de Estudios Rurales y Agrícolas

Instituto al cual pertenece: IVIC

Dependencia: Departamento de Antropología
Dirección: IVIC. Altos de Pipe. Carretera Panamericana km 11.
Teléfono: 58-212 / 504-1111

Responsable del Centro: Luis Llambí
Cédula de Identidad: 4266388
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Sociólogo
Teléfono: 58-212 / 504-1478
Correo electrónico: lllambi@ivic.ivic.ve

2. Demandantes

Denominación: Alcaldía del Municipio Rangel, Estado Mérida
Dirección: Mucuchíes, Estado Mérida
Teléfono: 58-274 / 872-0136

Responsable del Centro: Alexander Quintero
Nacionalidad: Venezolana
Profesión: Lic. En Educación, mención Física
Teléfono: 58-0416 / 474-3258
Correo electrónico: alcrangelmrd@cantv.net

Denominación: Asociación de Productores Integrales del Páramo (PROINPA)
Instituto al cual pertenece: Asociación Civil sin fines de lucro, con personalidad jurídica, registro subalterno, Distrito Rangel del Estado Mérida, bajo el número 7, folios 15 al 17, 4 trimestre 1999.
Dependencia: Estructura organizacional horizontal con seis coordinadores, a saber: Técnica, Planificación, Administración y Finanzas, Comercialización, Cultura y Familia y Fiscalización.
Dirección: Calle Independencia s/n, casa Fundación Mucusutuy, Mucuchíes, Estado Mérida.
Teléfono: 58-274 / 872-0044. Fax: 58-274 / 872-0185
Correo electrónico: proinpa@yahoo.es

Responsable del Centro: Romero Cárdenas Rafael Darío. Coordinador
Cédula de Identidad: 10.108.310
Nacionalidad: Venezolano
Profesión: Ingeniero Agrónomo
Dirección de habitación: Urb. Flores de Páramo. Mucuchíes, Estado Mérida
Teléfono: 58-274 / 872-0044 58-014 / 746-7237

Denominación: Centro Campesino El Convite
Instituto al cual pertenece: Asociación Civil sin fines de lucro, con personalidad jurídica. Pertenece a la organización nacional Acción Campesina
Dependencia: Coordinación General
Dirección: Calle 1, Casa N°1. Mucuchíes. Estado Mérida
Teléfono (fax): 58-274 / 872-0163
Correo electrónico: centrocampesino@cantv.net

Denominación: Programa de Extensión Agrícola Municipal del Convenio Banco Mundial-CIARA-Gobernación del Estado Mérida. Núcleos de Extensión Rangel, Cardenal Quintero y Pueblo Llano
Instituto al cual pertenece: Ministerio de Producción y Comercio.
Dependencia: Fundación CIARA
Dirección: Urb. Los Curos, Parque de Exposiciones Feriales. Planta Baja. Mérida

3. Cooperación Técnica Internacional

Denominación: Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN) - Centro Internacional de la Papa (CIP)
Dirección: Av. La Universidad 795, La Molina. P.O. Box 1558, Lima 12, PERU
Teléfono (fax): 51-1 / 317-5313 349-6017, anexo: 3023. Fax. 51-1 / 317-5326
Página Web: <http://www.condesan.org/>

Responsable del Centro: Elias Mujica. Coordinador Adjunto
Nacionalidad: Peruano
Profesión: Doctor en Antropología
Dirección: Av. La Molina 1895, Lima 12. P.O. Box 1558, Lima 12, PERU
Teléfono: 51-1 / 317-5313 349-6017, anexo: 3023. Fax. 51-1 / 317-5326
Correo electrónico: e.mujica@cgiar.org

IV. Plan de Trabajo y de vinculaciones del Proyecto Asociativo de Investigación

1. Áreas a las cuales pertenece el Plan de Trabajo
Ciencias del Agro
2. Palabras Claves
Agricultura Andina, Manejo Ambiental Sostenible, Planificación Agrícola, Agroecosistemas Andinos, Tecnologías agrícolas alternativas, Modelos de Simulación.
3. Título de la Propuesta
Sostenibilidad ambiental, económica y sociopolítica de la producción de papa en la Cordillera de Mérida: Proyectos y acciones integrados para mejorar su desempeño
4. Objetivos
 - 4.1. Objetivos Generales:
 - ✓ Evaluar la sostenibilidad ambiental, económica y sociopolítica de los sistemas de producción paperos de la Cordillera de Mérida tomando como base sus demandas actuales y potenciales.
 - ✓ Generar una propuesta que integre proyectos y acciones dirigidos a mejorar el desempeño del sistema de producción papero en cuanto a eficiencia, competitividad, calidad, equidad y sostenibilidad.
 - 4.2. Objetivos Específicos:
 - ✓ Evaluar la importancia ecológica y económica de los servicios ambientales, especialmente el servicio de agua, que los ecosistemas de páramo brindan para la producción y sostenibilidad de los agroecosistemas de la región agrícola central de la Cordillera de Mérida, como base para elaborar y planificar alternativas de conservación que permitan mantener y potenciar el papel de éstas áreas naturales.
 - ✓ Analizar, en la áreas agrícolas del Páramo merideño, las variables agroclimáticas que influyen y condicionan los cultivos más importantes, así como su almacenamiento y transporte.
 - ✓ Identificar a escala nacional, regional y local cómo las políticas de reforma estructural implementadas por el estado venezolano han afectado a la cadena agroalimentaria de la papa, y a los productores rurales en los Andes venezolanos.
 - ✓ Evaluar la organización y la participación política de los productores de papa para proponer un modelo de organización que asegure la participación efectiva de la comunidad de productores agrícolas y de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, en un programa orientado hacia el logro de la sustentabilidad del sistema productivo.
 - ✓ Evaluar los diferentes componentes de los sistemas de producción de papa y proponer el mejoramiento del desempeño de estos sistemas mediante opciones alternativas para la producción de papa consumo y de tubérculos semilla
 - ✓ Analizar los costos de producción y el financiamiento formal e informal del sistema papero andino, a los fines de proponer: estrategias para la reducción de costos, optimizando la calidad del producto y el diseño de un sistema de financiamiento acorde con la realidad del sector productivo y de la región.

- ✓ Poner a punto una metodología para el análisis a escala regional del cultivo papa, incluyendo la creación de bases de datos y la calibración de los modelos SUBSTOR y WEPP que permita explorar escenarios futuros para este cultivo.
- ✓ Implementar una estrategia de comunicación y divulgación, tanto de los propósitos como de los resultados e impactos del proyecto, hacia la población e instituciones beneficiarias directas y potenciales y recoger la visión de los beneficiarios, hacia los investigadores e instituciones que participan en la ejecución del Proyecto

5. Fundamentación e Integración Funcional

■ Fundamentación

El Proyecto presentado forma parte de un Programa de Investigación orientado hacia objetivos de Desarrollo, enfocado en el sistema papa de la Cordillera de Mérida, que ocupa las cuencas altas de los ríos Chama y Santo Domingo, entre los 2000 y 3800 m de altitud. El Proyecto integra una asociación de Instituciones académicas y científicas, así como autoridades locales, ONG's, miembros de comunidades campesinas y agricultores que desean influir sobre la situación actual y futura del sistema productivo papero de los Andes de Mérida.

Desde el punto de vista de la Investigación el Proyecto busca lograr una serie de objetivos de evaluación de la sostenibilidad ambiental, económica y sociopolítica de los sistemas de producción paperos de la Cordillera de Mérida tomando como base sus demandas actuales y potenciales. La actuación en el marco del Desarrollo implica una acción concertada entre los grupos de investigación e instituciones que representan la demanda social local hacia la investigación, integrados a través de una serie de subproyectos y acciones dirigidos a mejorar el desempeño del sistema de producción papero en cuanto a eficiencia, competitividad, calidad, equidad y sostenibilidad.

Esta complementaridad entre Investigación y Desarrollo, es lo que explica la participación dentro del proyecto de instituciones de investigación, ONG's, asociaciones de productores, Alcaldías y empresas del programa de Extensión del Programa CIARA- Banco Mundial. La integración de estos actores tan diversos, se basa en una visión compartida respecto a tres aspectos fundamentales: el primero consiste en el ejercicio de la **transdisciplinaridad**, el segundo la conceptualización del **desarrollo rural sostenible** y el tercero la **articulación de las escalas espaciales** que permite vincular problemáticas con diferentes actores, ámbitos y políticas.

En este proyecto la **transdisciplinaridad** interviene como un proceso que aun está por construirse. En este sentido, compartimos el punto de vista de Wallerstein (1997) y otros autores, en cuanto a que lo transdisciplinario es todavía un movimiento de irrupción hacia la construcción de un nuevo tipo de racionalidad dentro de la ciencia. Esta nueva racionalidad pone un acento en lo complejo, lo temporal y lo inestable.

Respecto al **desarrollo rural sostenible**, éste se le considera como un proceso que compatibiliza tres objetivos diferentes, aunque interrelacionados: i) el crecimiento económico, y particularmente el crecimiento agrícola; ii) una mayor equidad social y territorial; iii) el manejo sostenible de los recursos naturales. En principio, el logro simultáneo de estos tres objetivos sería perfectamente compatible. En la práctica, sin embargo, existen frecuentes dilemas y contradicciones (trade-offs) entre ellos, por lo que su compatibilidad puede suponer grandes retos en el diseño de políticas, de tecnologías, y de arreglos institucionales apropiados para lograrlo.

En el plano del crecimiento económico se prioriza la búsqueda de la competitividad, mediante el aprovechamiento de las ventajas comparativas de que dispone el sistema papero andino, superando las limitaciones que hoy frenan esta competitividad. Para ello es necesario una importante reconversión productiva basada en innovaciones en productos, de mercados, de procesos, y de formas de organización. Supone también la necesidad de fomentar sistemas de información a fin de estar en capacidad de identificar los “nichos de mercado” y de diferenciar los productos finales con base en criterios de calidad. Supone una eficiente organización del suministro de la materia prima. Y supone, primordialmente, el desarrollo de “alianzas estratégicas” y de habilidades de negociación, debido al control que ejercen las empresas transnacionales de los mercados globalizados.

La equidad se sustenta en la visión territorializada del desarrollo cuya base es el análisis de la heterogeneidad local y de los procesos locales, es decir en la interrelación –siempre específica localmente entre los procesos ecológicos y sociales (económicos, políticos y culturales) en cada territorio. La delimitación de la escala local depende siempre de unos objetivos o criterios: los criterios analíticos del investigador; los criterios de gestión para la implementación de una política de un agente de cambio; o los criterios de la población con base en su percepción de una identidad común.

Esta visión territorializada del desarrollo rural sostenible conduce a plantearse que cada localidad o región debería estar en capacidad de encontrar su propia senda de desarrollo. Y que, por lo tanto, no tiene sentido que exista un único paquete de políticas, identificadas tecnocráticamente desde una agencia central de desarrollo, aplicable a todo territorio en todo momento, independientemente del análisis de las condiciones específicas. Lo que plantea también la necesidad de identificar claramente cuáles son las limitaciones y las oportunidades que cada territorio presenta en cada período considerado, a fin de formular estrategias específicas aunque éstas estén vinculadas a una estrategia nacional (o ecoregional) común (cfr. de Janvry y Sadoulet 2000; Sarraceno 2000).

La articulación de escalas espaciales mediante temas transversales (Monasterio y Molinillo 2001) se presenta como un requisito indispensable para analizar y comprender procesos biofísicos y sociales en una región. Tema fundamental cuando se trata la problemática del manejo de los recursos, la conservación y el desarrollo sostenible. Este enfoque favorece la articulación de diferentes escalas espaciales y permite vincular problemáticas con diferentes actores, ámbitos y políticas. Los temas transversales (como el caso de los servicios ambientales y las cadenas agroalimentarias) involucran implícitamente distintas escalas. Dos de estos temas transversales de amplia relevancia y de gran vigencia, abordados en este proyecto son: el servicio ambiental del agua y el impacto de las políticas públicas en el proceso de producción de la papa. Ambos temas permiten la articulación de distintas problemáticas a diferentes escalas. Como ejemplo de este enfoque de articulación de escalas se presenta el caso del tema agua (Figura 1).

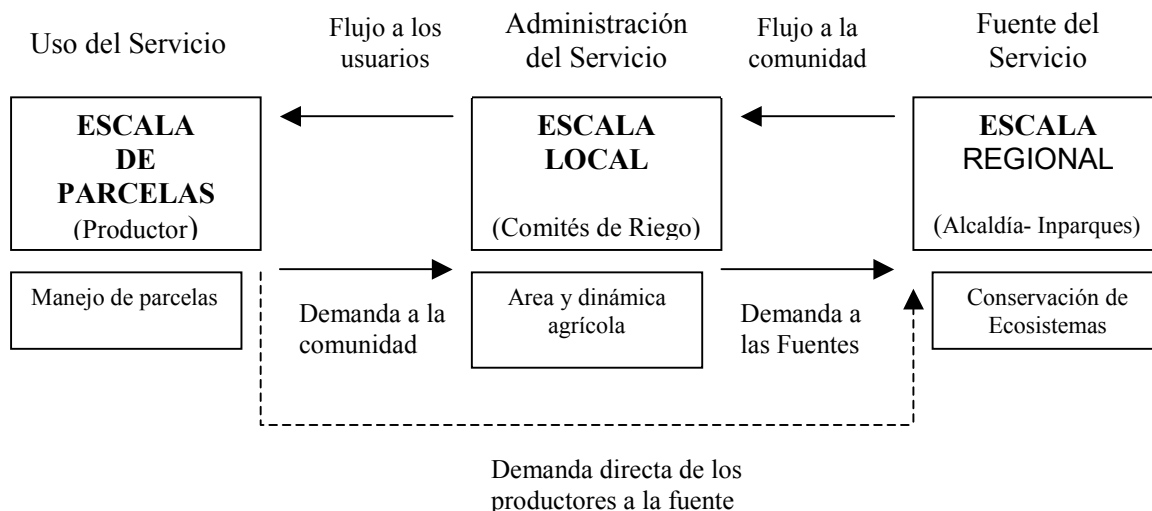


Figura 1.

Esquema simplificado de los nexos entre escalas que produce el tema transversal del servicio de agua proveniente del páramo. La articulación de escalas permite tener un enfoque más dinámico de las relaciones entre temas prioritarios de conservación y desarrollo en diferentes ámbitos. Sólo se menciona un tema prioritario por escala a manera de ejemplo (Monasterio y Molinillo 2001)

El enfoque de temas transversales, articulando escalas, obliga a la necesaria participación de la comunidad local en el análisis del manejo de los recursos. Esto tiene por lo menos una triple consecuencia a nivel de la conservación y el desarrollo. Primero, puede transformar en comprensivo y tangible temas que son presentados de manera abstracta a la población local, tales como la conservación de los ecosistemas naturales. La vinculación del consumo de agua para riego de una parcela con la conservación de las fuentes de agua parece ser una relación concreta y aceptable para los productores y las organizaciones comunitarias. Segundo, la participación y el intercambio con la comunidad a través de servicios de información a diferentes escalas puede conducir hacia conceptos más dinámicos y más participativos de conservación y desarrollo sostenible. Tercero, la articulación de escalas también implica las interrelaciones entre los distintos actores involucrados en la problemática y la comprensión del papel de cada uno.

En el presente proyecto cuatro escalas serán articuladas junto con sus temas prioritarios, ámbitos, actores y políticas: macroregional, regional, local y parcelaria (Tabla 1)

ESCALA ESPACIAL	TEMAS RIORITARIOS	ACTORES	AMBITOS	POLITICAS
Macro-Regional	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de macro-cuencas Cambios globales Cadenas agroalimentarias 	<ul style="list-style-type: none"> Gobiernos nacionales Organizaciones internacionales Consortios 	<ul style="list-style-type: none"> Países Macro-cuencas Regiones biogeográficas 	<ul style="list-style-type: none"> Políticas públicas y tratados internacionales Economía globalizada
Regional	<ul style="list-style-type: none"> Conservación de ecosistemas frágiles Biodiversidad Servicios ambientales Sistemas de producción agrícola regional Mercados y comercialización 	<ul style="list-style-type: none"> Alcaldías Inparques Organizaciones supracomunitarias Asociaciones de productores ONG's nacionales Empresas 	<ul style="list-style-type: none"> Estados Municipios Parques Nacionales Cuencas 	<ul style="list-style-type: none"> Políticas nacionales Leyes Estadales y municipales Planes y objetivos para el rubro papa Planes de manejo de áreas protegidas
Local	<ul style="list-style-type: none"> Manejo del agua Dinámica agrícola Usos y tenencia de la tierra Opciones alternativas de producción y comercialización 	<ul style="list-style-type: none"> Comités de Riego Otras organizaciones comunitarias Juntas parroquiales Líderes 	<ul style="list-style-type: none"> Parroquia Comunidad Aldeas Subcuencas 	<ul style="list-style-type: none"> Reglamentos y decisiones parroquiales y comunales Derechos legales sobre páramos
Parcelaria	<ul style="list-style-type: none"> Balance del agua Fertilidad y dinámica de nutrientes Control de plagas Erosión de suelos en cultivos Manejo tecnológico y cultural 	<ul style="list-style-type: none"> Productores y sus familias Trabajadores asalariados Usuarios de servicios 	<ul style="list-style-type: none"> Fincas Parcelas Microcuencas 	<ul style="list-style-type: none"> Decisiones familiares e individuales

Tabla 1.

Temas prioritarios que son abordados por el proyecto, organizados en cuatro escalas en la región agrícola paramera de la cordillera de Mérida. Tomado con modificaciones de Monasterio y Molinillo (2001)

- Integración funcional

Bajo el enfoque descrito, se propone un modelo conceptual e integrador del proceso de producción agrícola en los altos Andes de Mérida, que lo visualiza como un resultado de imbricaciones entre componentes, sociales, ecológicos y productivos, propiamente dichos (Figura 2). En cada uno de estos componentes se agrupan subconjuntos de elementos afines que, analizados bajo un enfoque sistémico, nos permiten plantearnos problemas y objetivos concretos a lograr. Así, en el subconjunto de relaciones sociales (Figura 2), se considera: la cadena productiva de la papa, el acceso a políticas públicas y la capacidad de participación y organización de las poblaciones que habitan la región papera. En el sistema de producción se incluye el paquete tecnológico papero, con todos sus componentes: semilla, insumos, riego,

manejos, financiamiento y costos de producción. El siguiente subconjunto está compuesto por los productores y sus familias, donde se incluye: la mano de obra, el conocimiento y las percepciones de cada uno de ellos. Por último se integra el ecosistema páramo con sus procesos de base para el funcionamiento y continuidad de la producción, es decir, los servicios ambientales.

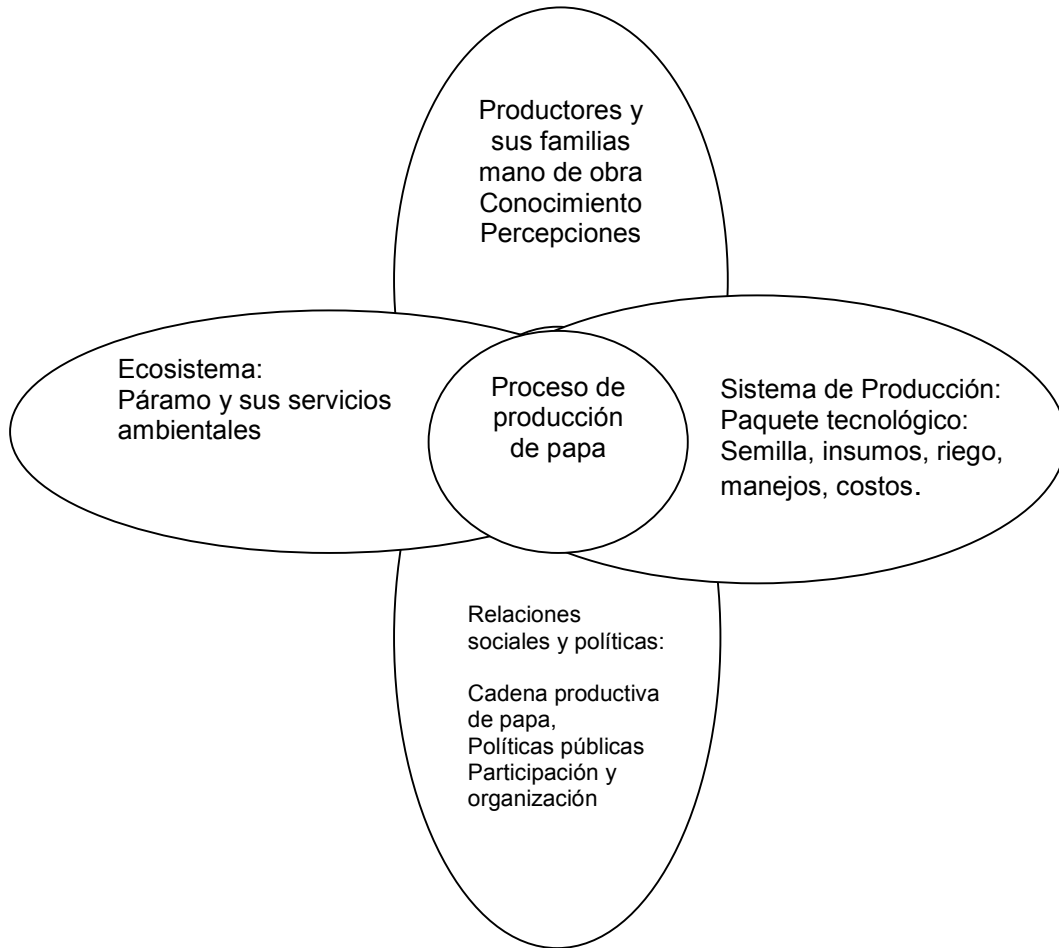


Figura 1.

*Elementos involucrados en el proceso productivo de la papa en Los Andes de Mérida.
Modificado de Villaret (1994)*

En cada uno de los elementos considerados dentro del proceso de producción agrícola papero en los altos Andes de Mérida se han **priorizado** los problemas, que bajo el enfoque complementario de los investigadores y de los actores sociales locales, se consideran claves dentro de la situación actual y para la búsqueda de objetivos de más largo plazo, como lo es la sostenibilidad.

Los subproyectos que componen la propuesta, se han estructurado para abordar estos problemas claves, planteándose objetivos, metodologías y planes de trabajo específicos. Estos subproyectos se enumeran en la Tabla 2 mientras que las actividades específicas de cada uno de los participantes se presentan en la Tabla 3.

Estos subproyectos se integran en función del área de estudio, las escalas de análisis y de la afinidad temática. A continuación se presenta una síntesis de esta integración:

Area de Estudio

El área del proyecto a escala regional corresponde a la región agrícola de los valles del río Chama y Santo Domingo por encima de los 2000 m y las tierras altas parameras que los rodean por encima del límite de la agricultura. A escala local se elegirán comunidades agrícolas con diferentes tipos de manejo de cultivos y distintas condiciones ambientales, de tal manera que representen un gradiente de altitud y condiciones ecológicas y socioeconómicas. Estas localidades se señalan en la Tabla 4.

Nexos por escalas

A escala nacional se identificarán las políticas que sirven de contexto al desenvolvimiento del proceso productivo papero y condicionan la competitividad del circuito de la papa.

A escala regional se caracterizarán los componentes de la cadena productiva y de los sistemas de producción papero del área agrícola (intensivos y extensivos) por encima de 2000 m de altitud de los valles de los ríos Chama y Santo Domingo y la influencia de los servicios ambientales para el mantenimiento de la producción.

A escala local se caracterizarán comunidades representativas de diferentes modalidades de sistemas de producción y se propondrán sistemas alternativos de producción de papa consumo y de papa semilla. En cada caso, el sistema dominante de producción será relacionado con el tipo de uso de los servicios ambientales de la región de páramo circundante, así como con determinadas respuestas frente a políticas nacionales y locales. Así como también, las formas extensivas e intensivas a nivel de comunidades se relacionarán con la organización del riego, con la presión sobre las fuentes de agua en los páramos altiandinos y con el éxito de determinadas propuestas de cambio tecnológico.

A escala parcelaria, las investigaciones a nivel de finca y parcela de cultivo servirán para alimentar el modelo de producción papera y permitirán correlacionar los tipos de cultivos dominantes con el uso y el balance del agua que proviene del páramo, así como interpretarlos en el marco de las estrategias que implementan los agricultores para cumplir sus objetivos de producción.

Nexos por temas

Producción y utilización de agua:

Mientras el proyecto de servicios ambientales permitirá indagar sobre el origen, distribución y producción de servicios ambientales, especialmente agua para riego, el proyecto de modelización cuantificará el uso en los diferentes sistemas de producción papero.

Zonificación para la producción y para los servicios:

El proyecto de modelización podrá encontrar las variables más significativas que caracterizan los sistemas de producción papero y su distribución espacial en la región, con lo cual podrá realizar una zonificación sobre las áreas más aptas para el cultivo, así como las áreas más frágiles en términos de mayor riesgo ambiental y económico. De la misma manera el proyecto de servicios ambientales podrá brindar una zonificación de la producción de agua y otros servicios para la agricultura con lo que se podrá correlacionar zonas aptas en términos de suelos, pendientes, altitud, etc, con zonas de producción de servicios. Esto determinará la presión potencial que podrán sufrir las áreas de páramo como fuentes de agua y así también las limitaciones agrícolas en términos de servicios ambientales. Finalmente se podrá obtener un panorama a dos escalas (regional y local) de zonas favorables y de riesgo en términos de condiciones de producción, condiciones agroclimáticas y condiciones de servicios ambientales.

Experimentación de alternativas para la producción de papa:

Los proyectos del área temática socio-política y de sistemas de producción buscan la implementación de propuestas, que, tomando como base la racionalidad de los productores, la aceptación de determinados cambios organizativos y el nivel de éxito de las opciones tecnológicas planteadas, comprometan a grupos de productores en la experimentación de sistemas alternativos de producción de papa, que cuenten con una mejor comprensión e información sobre el marco de políticas y de condiciones de mercado en el que van a participar.

Exploración de escenarios futuros:

La exploración de escenarios futuros abarca sobre todo la escala regional. La consideración de escenario a través de la modelización de procesos socio-productivos permitirá analizar la viabilidad de económica, política y social de las opciones tecnológicas y organizativas propuestas en el proyecto. En cuanto a los modelos climáticos y agro ambientales, éstos podrán brindar elementos sumamente valiosos para construir escenarios sobre producción agrícola y de utilización de agua, así como del posible estado de las fuentes de agua a nivel regional. Una serie de posibles escenarios permitirán indagar sobre estrategias de conservación de los recursos hídricos y de otros servicios ambientales, así como de estrategias de producción papera más sostenibles a largo plazo.

Tabla 2.
Integración Funcional del proyecto

COMPONENTE TEMÁTICO	SUBPROYECTOS	PARTICIPANTES	
		Institución	Nombre
Procesos ecológicos y agroambientales	1. Servicios Ambientales de los Páramos Altandinos para la Agricultura Papera: un enfoque metodológico mediante la articulación de escalas espaciales	ICAE- ULA	Maximina Monasterio Carlos Estrada Rigoberto Andressen Marcelo Molinillo Miriam Yepez Miriam Briceño
		Postgrado de Ecología Tropical	
		Centro de Estudios Forestales de Postgrado	Julian Gutiérrez
Relaciones Sociales y Políticas	2. Agroclimatología de los cultivos en los Altos Andes de Mérida	ICAE ULA	Rigoberto Andressen
	4. olíticas públicas, estrategias productivas y su impacto sobre el bienestar de las familias rurales: los municipios paperos del Estado Mérida	Laboratorio de Estudios Rurales y Agrícolas IVIC	Luis Llambí Eliézer Arias Wladimir Zanoni
	5. Modelo de organización para la participación en la gestión de la política agrícola de los productores paperos de los altos valles del Estado Mérida	ICAE-ULA	Nelson Pulido

COMPONENTE TEMÁTICO	SUBPROYECTOS	PARTICIPANTES	
		Institución	Nombre
Sistemas de Producción y generación de tecnologías	6. Simulación a escala regional de la producción y del impacto ambiental del cultivo de papa en los Andes venezolanos: Una herramienta para el manejo (<i>PROPAPA</i>)	ICAE- ULA	Lina Sarmiento Rigoberto Andressen Michelle Ataroff Julia Smith
		Postgrado de Ecología Tropical	Carlos Díaz Daniel Machado
		Centro Internacional de la Papa	Walter Bowen
	7. Evaluación y mejoramiento de los sistemas de producción de papa en las principales áreas de producción del Estado Mérida	ICAE-ULA	Liccia Romero Maximina Monasterio Sonia Morales
		INIA-Mérida	Rosaima García José Salas Alba García Camilo Gamica
	8. Costo de Producción y Financiamiento del Sistema Papero Andino	CIDE-ULA	Ismaira Contreras Olga Molina Marysela Morillo
Unidad Técnica de espacialización, bases de datos y procesamiento estadístico	9. Creación de la <i>Unidad de Bases de Datos Integrada</i> para el Proyecto (UBDI)	ICAE- CIDE- IVIC- INIA	Maximina Monasterio Julia Smith Rigoberto Andressen Luis Llambi Ismaira Contreras Rosaima García

Tabla 3.
Actividades a realizar por cada participante

NOMBRE	ACTIVIDADES A REALIZAR
Maximina Monasterio	Coordinación General. Selección de Imagen LANDSAT, delimitación de áreas de interés, control de campo, integración a escala regional. Análisis de interacciones ecológicas, construcción y aplicación de modelos.
Carlos Estrada	Análisis de interacciones ecológicas
Rigoberto Andressen	Responsable de subproyecto. Instalación de estaciones climáticas. Construcción de la base de datos de clima. Formulación de escenarios de cambio climático
Marcelo Molinillo	Control de campo. Construcción de MED (uso de programa SIG), cartografía temática, construcción del mapa de unidades ecológicas (SIG). Análisis de interacciones ecológicas, construcción y aplicación de modelos. Realización de Tesis Doctoral
Julian Gutiérrez	Procesamiento de imagen LANDSAT-TM (Clasificación, Supervisión, IVDN), delimitación de áreas de interés (subimagen, perímetro, y máscaras). Elaboración del modelo digital de terreno. Georeferenciación de la información. Cartografía básica (escaneo, digitalización y edición)
Miriam Yepez	Análisis del funcionamiento de los Comités y sistemas de riego. Realización de Tesis Doctoral
Miriam Briceño	Análisis de tenencia de la tierra, aspectos legales. Realización de Tesis de Maestría
Lina Sarmiento	Responsable de subproyecto. Construcción de la base de datos de suelo y clima, mapa de unidades de vegetación. Simulación de escenarios
Michelle Ataroff	Análisis de erosión y el balance hídrico bajo diversos sistemas de manejo de papa y en gradientes topográficos, mapa de unidades de vegetación.
Carlos Díaz	Calibración y validación del modelo SUBSTOR en sus aspectos hídricos. Calibración y validación del modelo WEPP. Construcción de la base de datos de suelo y clima. Realización de Tesis Doctoral
Daniel Machado	Validación y calibración del modelo SUBSTOR en los aspectos relacionados con el ciclaje de nitrógeno. Construcción de la base de datos de suelo y clima. Realización de Tesis Doctoral.
Julia Smith	Mapa de uso actual. Base de datos de manejo. Definición de polígonos homogéneos a escala regional y análisis regional utilizando Arcview. Realización de Tesis Doctoral.
Ramón Jaimez	Calibración y validación de los modelos. Base de datos edáfica. Planteamiento y simulación de escenarios. Base de datos de manejo.
Walter Bowen	Manejo de los modelos. Adaptación del modelo SUBSTOR a las condiciones del área de estudio.

NOMBRE	ACTIVIDADES A REALIZAR
Gladis Aguilar	Validación del modelo DSSAT a escala regional. Realización de Tesis Doctoral.
Liccia Romero	Enlace con el Programa Interdisciplinario ULA-INIA-IVIC-CONDESAN. Caracterización del paquete tecnológico de producción intensiva con énfasis en el componente semilla. Análisis y consideración de escenarios de sustentabilidad. Organización de talleres. Producción de materiales divulgativos. Realización de Tesis Doctoral
Laura Niño	Asesora en Sistema de Manejo Integral del Cultivo Papa en el sub-proyecto "Evaluación de Sistemas Alternativos para la obtención de semilla de papa de calidad fitosanitaria en tres municipios productores del estado Mérida".
Rosaima García	Responsable de subproyecto. Evaluación de Sistemas alternativos para la producción de semilla de papa. Coordinadora del sub-proyecto. Análisis de datos y resultados. Presentará informes trimestrales, semestrales, anuales y finales.
José Salas	Evaluación y desarrollo de técnicas alternativas para la obtención de semilla prebásiva, fiscalizada y certificada de papa.
Alba García	Evaluación de ensayos de campo sobre técnicas para la obtención de semilla de papa.
Camilo Garnica	Evaluación de ensayos de campo sobre técnicas para la obtención de semilla de papa.
Ismaira Contreras	Responsable de subproyecto. Analizará la estructura de costos en las distintas modalidades de financiamiento agrícola. Presentará informes trimestrales, semestrales, anuales y finales.
Olga Molina	Realizará diagnóstico en unidades de producción de papa de los municipios en estudio sobre administración de costos y de financiamiento agrícola y relacionarlos con otras experiencias en el ámbito regional, nacional e internacional.
Marysela Morillo	Colaborará en la realización de diagnósticos de campo para el estudio de costos y financiamiento del sistema de producción papa en los municipios objeto a estudio.
Luis Llambí	Responsable de subproyecto. Construcción de modelos. Análisis global de políticas públicas, estrategias de innovación. Coordinación de intervenciones selectivas y simulaciones.
Eliezer Arias	Recolección de la información de campo. Análisis de estrategias de intensificación y extensificación (cambios tecnológicos y organizativos agrícolas)
Wladimir Zanoni	Recolección de la información de campo. Análisis de políticas públicas para el desarrollo rural. Modelos económicos y relaciones estadísticas y econométricas. Tesis de maestría
Magda Duarte	Coordinación de trabajos de campo en municipios seleccionados. Análisis de relaciones entre las políticas públicas y las variables socio-culturales que afectan el desarrollo rural.
Nelson Pulido	Responsable de Subproyecto . Difusión del Proyecto a través de programas radiales, edición de materiales impresos y audiovisuales. Interfase del Proyecto con Alcaldías e instituciones oficiales.
Rafael Romero	Coordinar la formulación del sistema de información para siembra, cosecha y comercialización. Realizar la articulación entre asociaciones de productores, organismos de planificación, entes crediticios y autoridades del Municipio y del Ministerio de Producción y Comercio (MPC)

6. Duración estimada del Plan de Trabajo

El plan de trabajo propuesto se realizará en un tiempo estimado de tres (3) años

7. Significado y Relevancia de la Propuesta

La agricultura en los altos Andes de Mérida es una actividad de importancia múltiple: para la seguridad alimentaria regional y nacional, para el dinamismo de la economía del Estado, para la generación de empleo e indirectamente para otras actividades como el turismo. Dentro de la diversa producción agrícola de esta región destaca la producción papera por su trascendencia como una línea de cohesión histórica y cultural de las poblaciones del Páramo andino, así como por su relevancia económica y social actual.

El sistema agrícola intensivo de los valles altos andinos es el responsable de la mayor producción de papa en Venezuela la cual asciende a 349.000 Tm. De esta producción, el Estado Mérida aporta el 51%, proporción que ha ganado gracias a un crecimiento sostenido de su producción entre 1984, con una cosecha de 29.572 Tm y 1997 con una producción de 177.744 Tm (UEDA-MAC, 1995 y 1997). Esta última cifra representa el 23% del valor de la producción agrícola del estado Mérida, lo cual destaca la importancia económica regional de este rubro. Las localidades más representativas de esta agricultura papera intensiva en los Andes de Mérida, tanto por su volumen de producción, como por su dinamismo social, son las de Pueblo Llano, Mucuchíes y Santo Domingo, ubicadas dentro de las Cuencas y los Municipios de trabajo del Programa.

Por tratarse de áreas montañosas, la base ambiental y ecológica de todo este complejo social y productivo es frágil, cuya conservación ó degradación depende de la calidad e idoneidad del manejo que realizan los productores que explotan las tierras con fines de producción agrícola y pecuaria, así como de la eficiencia de las decisiones y acciones de las autoridades locales y nacionales en materia de asistencia técnica y protección de recursos naturales.

En un contexto, como el actual, de presiones y demandas generadas por mercados abiertos y búsqueda de competitividad internacional, los productores se ven obligados a cambiar sus estrategias sin tener como prioridad los costos sociales, ambientales y ecológicos, ni las consecuencias de mediano y largo plazo. Se crea así un conflicto entre eficiencia productiva, competitividad económica y sustentabilidad (ecológica y social), lo cual configura un problema de gran complejidad que demanda soluciones para armonizar los factores en conflicto y la implementación de alternativas viables a escala regional, basadas en la concertación social y la participación de los actores de la producción en la toma de decisiones.

La intervención de un Proyecto de investigación orientada al Desarrollo Sostenible, con un enfoque interdisciplinario es deseable en el marco de la construcción de estas soluciones y convierte a las instituciones participantes en actores involucrados directamente con la realidad regional y nacional. La intervención del conocimiento experto desde instituciones académicas y de investigación es, simultáneamente, un deber, en el marco de las demandas sociales y políticas actuales, de una ciencia más comprometida con los problemas que plantea la búsqueda de un Desarrollo, con productividad, equidad social y cuidado ambiental.

Así mismo, la participación de Asociaciones de Productores locales, de ONG's, de las unidades de extensión agrícola municipal y de instituciones de formación técnica del Estado Mérida, junto con las instituciones de investigación, constituye una oportunidad para la suma de esfuerzos y recursos, concentrados en la atención de los problemas prioritarios de la producción agrícola en el Páramo de la Cordillera de Mérida, lo cual constituye una vieja aspiración de la colectividad de esta región y de sus autoridades municipales. Tal aspiración fue reiterada como una demanda específica de las Asambleas

reunidas en los gabinetes agrícolas de los municipios Rangel, Pueblo Llano y Cardenal Quintero, del Estado Mérida.

Para una mejor comprensión de la relevancia y significado de la propuesta, a continuación se presenta una síntesis de los problemas en los cuales se centra el Proyecto y sobre los que se pretende realizar una acción para el cambio, aplicando las bases teóricas y empíricas aportadas conjuntamente por científicos y productores.

Modalidades dentro del sistema papa

El sistema papa en los Andes de Mérida recorre un amplio espectro de modalidades, en cuyos extremos se encuentran dos tipos de agricultura: la agricultura intensiva de valles altos y la agricultura campesina paramera. Como consecuencia de una serie de cambios y transformaciones, desfasadas en tiempo y espacio, una serie de formas intermedias o sistemas transicionales forman el continuo entre estos dos polos. Veamos brevemente, los rasgos fundamentales de estos dos modelos de agricultura, cada una con valores, metas y estrategias muy distintas.

El sistema de agricultura intensiva. *Pueblo Llano y Mucuchíes*

En este Programa se denominan sistemas agrícola intensivos, aquellos situados en los valles altos ubicados en un rango altitudinal entre 2000 y 3000 m, que se desarrollan en condiciones ambientales y agroecológicas ideales para la producción de hortalizas, tubérculos criotérmicos (como la papa), la floricultura y la producción lechera con sistemas intensivos. En estos valles, con un adecuado balance energético para el crecimiento de los cultivos y con la tecnología del riego, se ha posibilitado el desarrollo de una agricultura intensiva de papas, que realiza un uso permanente del espacio agrario, logrando en algunos casos, hasta tres cosechas consecutivas por año. El sistema intensivo de los valles altos andinos es el responsable de la mayor producción de papa en Venezuela la cual asciende a unas 349.000 Tm. De esta producción, el Estado Mérida aporta el 51%, proporción que ha ganado gracias a un crecimiento sostenido de su producción entre 1984, con una cosecha de 29.572 Tm y 1997 con una producción de 177.744 Tm (UEDA-MAC, 1995 y 1997). Esta última cifra representa el 23% del valor de la producción agrícola del estado Mérida, lo cual destaca la importancia económica regional de este rubro. Las localidades más representativas de esta agricultura papera intensiva en los Andes de Mérida, tanto por su volumen de producción, como por su dinamismo social, son las de Pueblo Llano, Mucuchíes y Santo Domingo, ubicadas dentro de las Cuencas y los Municipios de trabajo del Programa.

La explotación intensiva del cultivo es altamente dependiente de un paquete de agroquímicos, utilizado para regenerar la fertilidad del suelo y el combate de las plagas y enfermedades (fertilizantes, herbicidas, pesticidas), el cual sin embargo cobra su precio en la sostenibilidad ecológica y en efectos adversos sobre la salud humana (Monasterio, 1996).

Desde el punto de vista social, se caracteriza por una fuerte estratificación ligada a la posición de los individuos dentro de la producción y a su capacidad de acceder a los recursos claves: tierra, mano de obra y crédito. En función de este acceso existen: grandes propietarios (empresarios), pequeños productores (con propiedad y control de pocos recursos), medianeros (sin acceso legal a la tierra pero que se asocian al sistema de los grandes propietarios, por la vía del control de la mano de obra asalariada). Tanto los medianeros como los asalariados son mayoritariamente de origen colombiano (Monasterio, 1996; Arias, 1995).

El sistema intensivo de los valles altos andinos es el responsable de la mayor producción de papa en Venezuela la cual asciende a unas 349.000 Tm. De esta producción, el Estado Mérida aporta el

51%, proporción que ha ganado gracias a un crecimiento sostenido de su producción entre 1984, con una cosecha de 29.572 Tm y 1997 con una producción de 177.744 Tm (UEDA-MAC, 1995 y 1997). Esta última cifra representa el 23% del valor de la producción agrícola del estado Mérida, lo cual destaca la importancia económica regional de este rubro. Las localidades más representativas de esta agricultura papera intensiva en los Andes de Mérida, tanto por su volumen de producción, como por su dinamismo social, son las de Pueblo Llano, Mucuchíes y Santo Domingo, ubicadas dentro de las Cuencas y los Municipios de trabajo del Programa.

El sistema de agricultura Campesina. *El Páramo de Gavidia*

El sistema de la agricultura campesina paramera puede definirse hoy como un sistema en transformación acelerada. Su práctica fundamental y una de las claves de la sustentabilidad del sistema es el descanso prolongado de la tierra (hasta 20 años) que permite alternar ciclos de cultivo y de sucesión - regeneración del páramo (Sarmiento y Monasterio, 1993).

Esta práctica, heredada de la agricultura tradicional, se encuentra en proceso de reducción y eliminación en virtud de una serie de transformaciones o importaciones tecnológicas al sistema tradicional. Dichas transformaciones fueron: la introducción de fertilizantes minerales, la pérdida de las variedades de papa más antiguas, sustituidas por variedades de ciclo más corto y la introducción y proliferación de plagas con incidencia económica dramática, disturbio ausente dentro del sistema tradicional (Monasterio, 1996).

El sistema de agricultura campesina se caracteriza por una escasa diferenciación social, que funciona gracias a la mano de obra familiar y a la contratación de asalariados en los picos de labores. Estos asalariados son estrictamente de origen local o de zonas vecinas, sin que se recurra a la contratación de obreros ni medianeros colombianos. La medianería, cuando se recurre a ella, también se hace con personas de la localidad.

La importancia de los sistemas campesinos parameros trasciende las consideraciones y promedios de índole económica. Su valor fundamental estriba en la estrategia de vida, en un contexto de fuertes limitaciones ecológicas (heladas, fuertes pendientes) y socioeconómicas (baja capacidad de monetarización, marginación frente a los mercados y a la asistencia oficial). En este programa se trabajará como sitio representativo la agricultura campesina del Páramo de Gavidia, en el cual se cuenta con la experiencia más valiosa y accesible para comprender las bases ecológicas del funcionamiento de un sistema sustentable, basado en prácticas agrícolas de antigua data. Con la comunidad de Gavidia existe además un compromiso ético de contribuir ó más bien retribuir sus generosos aportes hacia la investigación agroecológica del Páramo, durante los últimos 15 años.

Los Problemas prioritarios del Sistema papa

Fuertes impactos sobre el componente ecológico-ambiental

Desde el punto de vista ecológico y ambiental, el sistema de producción intensivo ubicado en los valles altos de Mérida, pasa por un período crítico, pues desde hace unos 15 años viene experimentando un proceso de crecimiento continuo de la producción de papa, logrado en base a la adopción de estrategias que fuerzan el sistema ecológico, y que tienen consecuencias que se reflejan negativamente sobre la base productiva y sobre el ambiente a escala regional. Desde este punto de vista, las acciones de mayor impacto hasta el momento son: el desplazamiento de la frontera agrícola hacia zonas más frágiles y menos productivas, el aumento del número de cosechas por año y el uso cada vez más intenso de insumos de alto impacto ambiental, en los que se incluyen no sólo los

agroquímicos y fertilizantes minerales, sino también los fertilizantes orgánicos traídos desde las tierras bajas adyacentes.

El sistema intensivo está en el umbral de un colapso, de no tomarse medidas urgentes para reorientar las estrategias que garanticen la continuidad de la producción agrícola y su sostenibilidad.

La agricultura campesina también pasa por momentos cruciales, en los que debe redefinir sus estrategias, si quiere mantener la base productiva que sostiene su existencia. Motivados por la necesidad de aumentar su producción para conquistar un espacio en los mercados regionales y nacionales, estos sistemas han reducido el tiempo de descanso de la tierra y durante coyunturas especialmente favorables de precios, han forzado la frontera agrícola tradicional sobre áreas de páramo regeneradas y libres de plagas (Monasterio, 1996). Esta situación abre una gran interrogante acerca de la desestabilización que puedan sufrir los procesos de recuperación de la fertilidad, el control de plagas y enfermedades, el mantenimiento de un gran número de especies sucesionales y la continuidad de otras actividades como el pastoreo y la extracción de leña, de gran importancia para la economía campesina. Las consecuencias deben considerarse no sólo en la actualidad, sino a largo plazo, para la sustentabilidad del sistema agrícola y del ecosistema páramo.

Vulnerabilidad frente a los cambios económicos y políticos.

La desestructuración del entorno proteccionista de la agricultura en Venezuela, tuvo para el sistema papero altoandino dos consecuencias de enorme importancia, que revelaron su vulnerabilidad frente a los procesos de ajustes económicos y apertura comercial:

Por una parte, el sistema perdió la posibilidad de obtener cantidades suficientes de semilla certificada, que se importaba desde Canadá, Holanda y Colombia. A partir de 1989, la eliminación del cambio preferencial terminó con el período de oro de los subsidios a los insumos agrícolas importados, por lo que el precio de la semilla certificada importada sufrió un aumento vertiginoso que llevó a una caída igualmente violenta de las importaciones. En 1988 la importación de papa semilla llegó a las 33.398 Tm, llegando en su caída a las 7.106 Tm en 1993.

Esta reducción en la importación de semilla certificada, ha volcado el esfuerzo de los agricultores hacia mecanismos locales de aprovisionamiento de semilla, de menor costo, que se basa en el uso de semilla no certificada. Bajo este esquema, la mayoría de los productores (pequeños y medianos) utiliza la semilla descendiente de la importada, conocida como “pasilla”.

El otro elemento desestabilizador que ha surgido en el marco de la apertura comercial, es la libre importación para papa consumo, hecho que obliga a los productores a vender a precios que puedan competir con el producto importado, proveniente de Colombia, Canadá y países aun más distantes. La imposibilidad de ajustar los precios a los costos de producción crecientes (por el aumento sostenido en el precio de los insumos) ha disminuido los márgenes de ganancia por unidad producida. En estas circunstancias los precios reales recibidos por el productor han experimentado una tasa media de crecimiento negativa (de 6,3%, según García, 1996), lo cual abre una fuerte interrogante acerca de la competitividad de la papa en el mercado nacional.

Agravamiento de los factores limitantes de la producción y la productividad agrícola

Conjuntamente con la inestabilidad de precios en la comercialización y los altos costos de producción, se han identificado un conjunto de factores limitantes, ligados a las características de los componentes de los sistemas andinos de producción de papa, como son: la ausencia de variedades adaptadas a la zona, así como de agentes biológicos para el control de enfermedades y plagas, la escasez y altos costos de los tubérculos-semilla, el uso exagerado de fertilizantes y abonos orgánicos

y el inadecuado manejo agronómico y sanitario del mismo influenciado directamente por la falta de capacitación de los productores. Estos factores juegan un importante papel tanto por los impactos ambientales que ocasionan, como por las pérdidas del producto cosechado, cuando no se toman medidas de control a tiempo o estas se realizan en forma ineficiente. A su vez dichos factores se tienen identificados como los principales elementos que inciden en los altos costos de producción y en la pérdida de productividad del sistema.

Por otra parte, la utilización del control químico como la principal medida de control de plagas y enfermedades (7-15 aplicaciones), contribuye a aumentar los problemas de residuos tóxicos y contaminación ambiental y humana, en muchos casos estas medidas, son escasamente efectivas.

Los principales problemas sanitarios de la papa son los ocasionados por la pollila guatemalteca (*Tecia solanivora*), gusano blanco (*Premnotrypes vorax*), tizón tardío (*Phytophthora infestans*), marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), rhizoctoniasis (*Rhizoctonia solani*) y pudrición blanda o pierna negra (*Erwinia carotovora* sub-sp *carotovora*) [Niño, 1995; García, 1995].

La semilla de calidad sanitaria constituye el componente más promisorio para iniciar un programa de manejo integral de estos problemas sanitarios.

Se distinguen en Venezuela dos sistemas de producción de tubérculos semilla.

- a) El sistema informal de aquellos agricultores que guardan su propia semilla para el ciclo(s) siguiente(s). Es común que los pequeños agricultores separen los tubérculos más pequeños y aquellos menos comerciales para ser usados como “semilla” en la siguiente estación de cultivo. Los tubérculos pequeños son generalmente los que tienen más posibilidades de provenir de plantas enfermas o son aquellos que se han formado más recientemente en plantas que han estado expuestas por más tiempo a la transmisión de enfermedades sistémicas.
- b) El sistema formal donde los tubérculos-semillas que se utilizan provienen del núcleo de producción del Campo Experimental Mucuchíes adscrito al INIA-Mérida para obtener las categorías aceptadas en el proceso de certificación regido por normas y reglamentos de 197 que determinan la aptitud o no como “semillas” del material producido. Los productores de este insumo son agricultores especializados que también son certificados o autorizados para producir semillas. Los tubérculos-semillas de papa que algunos países exportan, provienen del sistema formal controlado por el proceso de certificación.
- c) Las laderas y pequeños valles ubicados en el piso altoandino de la Cordillera de Mérida, reúnen las mejores condiciones térmicas y de aislamiento para la producción de semilla de papa. En estas áreas, las consideraciones acerca de las bases ecológicas de la producción agrícola y los impactos ambientales, toman especial importancia. Este es el caso del Municipio Rangel, Cardenal Quintero, Miranda y Pueblo Llano en los cuales se ha tenido éxitos puntuales en la producción de tubérculos-semillas bajo un sistema informal (Campo. Exp. Mucuchíes, 1975).

La supervisión del Programa de abastecimiento de semillas certificadas de los rubros prioritarios se inició hace 33 años (1966) con la designación de la sección de certificación al Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAE-Mérida) como autoridad oficial, según resolución del MAC-INV-71 del 03/11/1961, para supervisar la certificación, el control de calidad y promover la creación de programas y empresas privadas de semillas.

Los proyectos de producción e inspección y certificación de tubérculos-semilla de papa han contribuido en no más del 10% de las necesidades nacionales (Monroy 1996, FAO 1999). Para superar este bajo perfil de los programas de producción de semilla el Proyecto se propone impulsar las estrategias siguientes:

- ✓ El fortalecimiento de los proyectos de: a) Producción de semilla prebásica de papa el cual producirá los tubérculos de categorías superiores de más alta calidad fitosanitaria y fisiológica de las variedades nacionales y tradicionales de mayor demanda en el estado con establecimiento de empresas de papa. b) Control de calidad y certificación de semillas de papa en campos de productores con la participación tanto de investigadores, extensionistas, asociaciones de productores, SENASEM, entre otros.
- ✓ La evaluación de otros sistemas alternativos tecnológicos de producción de semilla de alta calidad a través de selección positiva, negativa y buscando estrategias válidas para poner en manos de pequeños y medianos productores la semilla prebásica a un menor costo con la consolidación de consorcios de producción.
- ✓ La promoción del valor agregado al sistema de producción papa, a través de la obtención de variedades con bondades para la agroindustria, resistente a plagas y más rendidoras; sin olvidar la importancia de las variedades autóctonas, las cuales se podrán rescatar y limpiar en el laboratorio de cultivo de tejidos del Campo Experimental Mucuchíes del INIA-Mérida.
- ✓ El desarrollo de bases para generar un modelo alternativo de producción de papa consumo basado en la diversificación tecnológica y el bajo impacto ambiental, con miras a obtener un producto más sano como vía transitoria para llegar futuramente a un sistema de producción de papa orgánica, que favorezca su sostenibilidad y competitividad.

8. Viabilidad de la Propuesta

El desarrollo del Proyecto está garantizado por:

- a) **La infraestructura disponible** en las diferentes instituciones participantes como: Equipos de laboratorios para análisis de balance hídrico, dos laboratorios: uno de fitopatología para el análisis sanitario de semilla de papa y uno de producción de plantas *in vitro* de papa, los umbráculos de producción y un campo experimental de papa. El resto del equipamiento importante lo constituyen: el software para la modelización y para el análisis estadístico de los resultados, así como vehículos de campo.

Con la participación de la Asociación PROINPA, se cuenta con una red de 40 productores en el Municipio Rangel, que poseen una extensión de tierra de 160 ha, aproximadamente y una oficina de apoyo en Mucuchíes.

Mediante la colaboración del Centro Campesino El Convite, se cuenta con una infraestructura para eventos, talleres y otras actividades de capacitación y divulgación del Proyecto, en la población de Mucuchíes.

La participación de las Agencias Municipales de Extensión del Convenio Banco Mundial Ciara-Gobernación de Mérida, de los municipios Rangel y Pueblo Llano, brinda un vehículo idóneo para la difusión y aplicación de los resultados del Proyecto.

- b) **Los investigadores y otros profesionales involucrados** en este Proyecto conforman un equipo multidisciplinario e interinstitucional, con experticia en los temas planteados (Ver Puntos I, II y III, y la sección de Recaudos, con los *Curricula*)

c) **Interacciones con otros proyectos y grupos de investigación:**

Este proyecto se enmarca dentro del Programa Interdisciplinario para la gestión sostenible de la agricultura en los altos Andes de Mérida, Venezuela, el cual es un Programa de investigación para el Desarrollo y transferencia de tecnologías, donde están involucrados ULA-INIA-IVIC-CONDESAN- CIP, que incluye otros proyectos complementarios y el cual está siendo presentado ante diferentes entes financieros internacionales. Este Programa, constituye el centro actuación de Mérida como sitio piloto de CONDESAN, lo cual facilita la intervención de CONDESAN y del CIP como cooperantes internacionales, y le proporciona al Proyecto acceso a servicios y asesorías especializadas de alta calificación técnica.

Así mismo, el Proyecto se relaciona con otros grupos de investigadores a través de los proyectos siguientes:

- ✓ **Proyecto MOSANDES** (Regulación de la fertilidad en Agroecosistemas de los Andes Tropicales: Efecto de la diversidad ecológica, biología y cultura), cuyo pre-proyecto fue aprobado por CYTED, bajo la Coordinación internacional de Lina Sarminto, y que dispone de fondos para iniciarse. Mosandes es un proyecto en el cual participan cuatro países andinos, además de España y Cuba, financiado en su coordinación por CYTED. El financiamiento necesario para la implementación de los proyectos a desarrollar dentro de cada país debe ser buscado por los participantes.
- ✓ **Proyecto TROPANDES:** El proyecto “Fertility management in the tropical andean mountains: agroecological bases for a sustainable fallow agriculture”, aprobado por la Unión Europea en 1998, tiene como objetivo comprender las bases agroecológicas de los sistemas de producción de papa con descanso largo en Páramos y Punas, contando con la participación de numerosos investigadores del ICAE.
- ✓ El proyecto **Efecto de las enmiendas orgánicas y de la topografía sobre el balance hídrico, el ciclado de nitrógeno y los procesos erosivos en agroecosistemas de los Andes venezolanos**, aprobado como proyecto S1 de, resulta altamente complementario, ya que se plantea profundizar el conocimiento del cultivo de papa a nivel agroecosistémico a través del uso de metodologías sofisticadas como el uso de trazadores isotópicos y sensores automatizados de humedad del suelo. De ser aprobado este proyecto permitirá una mejor calibración y adaptación de los modelos SUBSTOR y WEPP para su utilización a escala regional en PROPAPA.
- ✓ **El modelo Tradeoff: Un sistema de apoyo para la toma de decisiones en la agricultura.** Este proyecto empezó en 1997 y va a continuar hasta el 2002. El enfoque está en los estudios de relaciones de intercambio entre la calidad del ambiente y producción agrícola, desarrollando métodos y modelos de simulación para un análisis integral. Este proyecto tiene financiamiento del USAID/Soil Management Collaborative Research Support Program. La vinculación con este proyecto se realizará a través de la participación del CIP.
- ✓ **Generación y Validación de tecnologías para Mejorar el Sistema Papa en la Región Andina.** Este proyecto inició su primera fase en el año 1998 y culminó en el 2000. Su segunda fase comenzó en el año 2001. El proyecto persigue el rescate de variedades autóctonas de la región andina de Venezuela; la selección de clones y liberación de nuevas variedades resistentes al tizón tardío, rendidoras y con características competitivas en el mercado para papa consumo o agroindustrial; validar tecnologías y/o estrategias de Manejo integrado de plagas y enfermedades en comunidades de los Municipios paperos del Estado Mérida; la evaluación de fuentes nutricionales para la fertilización en papa; validar procesos para la producción de semilla de papa; y análisis económico de las tecnologías generadas.

El proyecto contempla una duración de seis años, con fecha de culminación en el 2006. Posee financiamiento por INIA, CIP y el Convenio Coordinado Fundacite-INIA Mérida-Gobernación. Todo lo generado y validado en el mismo servirá de insumo para el proyecto que se está proponiendo.

- d) Las actividades de formación** a través de Tesis de Pregrado, Maestría y Doctorado, así como de pasantías técnicas, permitirán abordar y profundizar aspectos específicos de los objetivos de investigación, con resultados aplicables a corto y mediano plazo. Hasta ahora las tesis asociadas son las siguientes:

NIVEL	TEMA	TESISTA	TUTOR/ INSTITUCION
Maestría	1. Efectos de la descentralización del Estado en el Liderazgo y la Participación Política, Caso de los Municipios Cardenal Quintero, Pueblo Llano y Rangel en el estado Mérida	Nelson Pulido (Postgrado de Ciencia Política)	Rita Giacalone / CIAAL (Presentada y Aprobada)
	2. Evolución de la tenencia y uso de la tierra en la cuenca alta del Chama, estado Mérida	Miriam Briceño (Postgrado de Ecología Tropical)	Carlos Estrada / ICAE
	3. Análisis de los sistemas de acumulación de costos del sistema papero del Municipio Rangel del Estado Mérida	Elizabeth Manjarrès (Postgrado en Administración)	Marisela Morillo / CIDE
	4. Diagnostico de la morosidad en el pago de los créditos otorgados a productores papeiros de los Municipios Pueblo Llano y Rangel.	María González (Postgrado en Administración.)	Ismaira Contreras / CIDE
	5. Validación del modelo DSSAT a escala regional	Gladis Aguilar (Postgrado de Ecología Tropical)	Lina Sarmiento / ICAE
	7. Oportunidades para la diversificación y el abastecimiento de papa semilla en Los Andes	Liccia Romero (Postgrado de Ecología Tropical)	Maximina Monasterio / ICAE
	8. Efecto de la calidad de la enmiendas orgánicas sobre el balance de N en el cultivo de la papa (<i>S. tuberosum</i>) en Los Andes	Daniel Machado (Postgrado de Ecología Tropical)	Lina Sarmiento / ICAE
	9. Balance hídrico y erosión en un gradiente topográfico de los Andes venezolanos	Carlos Díaz (Postgrado de Ecología Tropical)	Lina Sarmiento / ICAE
	10. Cambios en el uso de la tierra en el piso superior de los andes venezolanos y sus factores determinantes	Julia K. Smith (Postgrado de Ecología Tropical)	Por definir

- f) Vínculos y compromisos de largo plazo.** El proyecto propuesto forma parte del Programa Interdisciplinario para la Gestión Sostenible de la Agricultura en los altos Andes de Mérida, Venezuela, el cual viene funcionando desde 1999, bajo una alianza interinstitucional conformada por grupos nacionales de: la Universidad de Los Andes, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), mientras que las instituciones internacionales son: el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN) y el Centro Internacional de la Papa (CIP), ambas con sede en

Lima, Perú. CONDESAN, es forma de organización que fomenta la cooperación entre las ONGs, universidades, centros internacionales de investigación, empresas y agencias gubernamentales para trabajar en la frontera de la investigación y desarrollo en Los Andes rurales. La participación del CIP, es una puerta abierta al apoyo y asesoría técnica del potencial científico de punta de esta institución internacional dedicada a la investigación alimentaria y medioambiental.

El compromiso de trabajo y actuación de esta alianza interinstitucional, trasciende la duración del presente proyecto y garantiza la continuidad de la aplicación de los resultados obtenidos durante su desarrollo.

9. Metodologías a seguir

Para obtener resultados comparables y complementarios, los subproyectos propuestos se realizarán en un área de trabajo común. La tabla 4 se describe sintéticamente los sitios de trabajo, los cuales se consideran representativos de las modalidades o tipologías dentro del sistema papa, es decir de las situaciones de variabilidad ambiental y ecológica en la que se encuentran estos sistemas y de sus distintas estrategias socio-productivas.

Tabla 4.
Sitios de Trabajo del Programa

Cuenca	Municipio	Localidad	Altitud (m)	Modalidad del Sistema Papa
Santo Domingo	Pueblo Llano	Motús	2000-2800	Intensivo: Varias cosechas por año. Estrategia: Poca diversificación.
		Páramo <i>La Culata</i>	> 3000	Intensivo: Una cosecha por año. Estrategia: Poca diversificación.
Chama	Rangel	Mucurubá, Moco, Misintá, La Toma, Misteque, Mesa del Caballo	2600-3000	Intensivo: Varias cosechas por año. Estrategia: Diversificación intermedia con otros cultivos (zanahoria, ajo, hortalizas); turismo incipiente.
		Páramo de <i>Gavidia</i>	3300-3800	Campesino con descansos: Una cosecha por año. Estrategia: Plasticidad, adaptabilidad, dispersión temporal y espacial de riesgos agroecológicos y económicos; migración temporal de una parte del grupo familiar

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS INTEGRADOS

1. Creación de una Unidad de Bases de Datos Integrada del Proyecto.

El proyecto creará una unidad técnica de servicios integrados para todos los subproyectos que componen la propuesta. Esta unidad técnica recibirá el nombre de *Unidad de Bases de Datos Integrada (UBDI)*. Tiene como finalidad crear las bases de datos para que puedan utilizarse en todos los subproyectos, lo cual implica la búsqueda y procesamiento de datos ya existentes. Las bases de datos se alojarán en un *shell* o *concha* común para todos los subproyectos, de manera que se podrá realizar la transferencia de data.

Las bases de datos creadas, permitirán realizar en forma integrada las siguientes actividades:

Cartografía digital y datos georeferenciados:

1. Modelo Digital del Terreno (MDT/MED). Se elaborará a partir de la escala más grande que se requiera en el área de estudio
2. Digitalización de la base cartográfica. Se realizará un arqueo de la cartografía digitalizada disponible en el Instituto de Fotogrametría y el Instituto de geografía de la Universidad de Los Andes y otros centros de edición cartográfica. De acuerdo con la evaluación de este material y con la información ya publicada y disponible, se digitalizarán las capas siguientes:
Lineales: hidrografía, carreteras, curvas de nivel
Puntual: estaciones climatológicas
Area: uso de la tierra, vegetación
3. Mapa geomorfológico.
4. Mapa básico de suelos.
5. Mapas climáticos

Procesamiento estadístico de datos

Esta actividad se realizará en base a los requerimientos comunes de los diferentes subproyectos (datos climáticos, de población, producción, costos, entre otros)

Sistema de información para productores y organizaciones del Municipio Rangel, en cooperación con la Asociación PROINPA

Con la información ya existente y con los datos recabados en los subproyectos y con los recogidos directamente en los 37 Comités de Riego del Municipio, se promoverá la construcción de servicio de información sobre producción y comercialización agrícola de fácil consulta para los productores del Municipio Rangel, el cual será sometido a evaluación por parte de los futuros usuarios y beneficiarios.

Luego se extenderá este servicio a las instituciones y organizaciones locales y regionales: Alcaldías, Asociaciones de Productores, Ministerio de Producción y Comercio. Al finalizar el Proyecto la actualización de la información en los años siguientes quedará en manos de las organizaciones facultadas para este fin, quedando el compromiso de la Asociación PROINPA de continuar con el procesamiento y prestación de servicios información en el Municipio Rangel.

2. Promoción y Difusión de los resultados parciales y finales generados por los subproyectos.

El proyecto asociativo propuesto seguirá una estrategia común para la divulgación y promoción de los resultados generados en cada subproyecto. Esta estrategia incluirá:

- *Programas radiales de una hora semanal en las radios locales y de la ULA.*
- *Producción de un boletín informativo impreso de carácter trimestral*
- *Elaboración de información periódica para la prensa local y nacional*

- *Talleres semestrales de seguimiento y evaluación del Proyecto*
- *Producción de material audiovisual para apoyar actividades de capacitación*
- *Producción de material impreso: posters, trípticos y folletos temáticos*
- *Producción de un video*
- *Apoyo a las actividades de difusión y capacitación específicas de los subproyectos.*

METODOLOGÍA A SEGUIR EN CADA UNO DE LOS SUBPROYECTOS

Subproyecto 1

Servicios Ambientales de los Páramos Altandinos para la Agricultura Papera: un enfoque metodológico mediante la articulación de escalas espaciales

Los principales ambientes de la región Central de la Cordillera de Mérida por encima de los 2000 m serán ubicados, clasificados y mapeados, mediante el uso de imágenes satelitales, Sistemas de Procesamiento Digital de Imágenes, Sistemas de Información Geográfica y Cartografía Digital. En los diferentes ambientes demarcados se realizarán controles de campo para conocer su distribución, localización y estado de conservación; en los ambientes intervenidos se indagará sobre el uso de la tierra. Estos datos de campo serán correlacionados con la información obtenida de la imagen satelital para realizar análisis a nivel regional. Toda esta información servirá para realizar los estudios de las interacciones ecológicas y de los servicios ambientales.

La interacción con las comunidades locales beneficiarias de este proyecto se realizará fundamentalmente mediante talleres comunitarios abiertos, a través de los cuales se espera conocer e intercambiar opiniones sobre los diferentes tópicos del proyecto; desde el tema de los servicios ambientales para su agricultura, hasta la interpretación y uso de la información obtenida como resultado final.

El planteamiento metodológico del trabajo es un enfoque a tres escalas espaciales:

A escala regional se identificarán los pisos ecológicos involucrados en la provisión de los servicios de agua, la región agrícola paramera, y las fuentes y reservorios de agua.

A escala local se identificarán y analizarán las áreas agrícolas a nivel de comunidades, las fuentes locales de agua en los páramos, y las infraestructuras para el manejo del riego.

A escala de parcela se analizarán las influencias de los distintos tipos de cultivo y del manejo agrícola sobre la distribución del riego y el uso del agua.

Escala regional: un mapa base a escala 1:250.000 se construirá georeferenciando y digitalizando la información topográfica e hidrológica de las hojas cartográficas oficiales de Cartografía Nacional del sector central de la Cordillera de Mérida. Sobre este mapa digital se colocará la información obtenida de las imágenes orbitales Landsat 7 y Spot. De estas imágenes se identificarán y digitalizarán las áreas agrícolas de páramo y las grandes zonas ecológicas, que serán controladas en el campo.

Las imágenes orbitales también serán utilizadas para obtener la distribución de ciénagas. Para esto se utilizará un Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), que permite resaltar la vegetación fotosintéticamente activa (Chuvieco 1990), y disminuye los efectos de la topografía (Lyon 1998). Las ciénagas identificadas serán digitalizadas e incorporadas al mapa base digital a escala 1:250.000.

Escala local: mapas base digital con información topográfica e hidrológica a escala 1:25.000 se construirán a partir de la digitalización de hojas cartográficas oficiales de Cartografía Nacional de las comunidades del área del proyecto. Las zonas agrícolas de las comunidades serán identificadas en fotos aéreas de escala 1:35.000, que serán escaneadas, georeferenciadas, y corregidas. Las áreas agrícolas serán capturadas mediante digitalización en pantalla e incorporadas al mapa base digital escala 1:25.000.

Escala de Parcela: mediante control de campo y recorriendo todo el sistema de riego comunal con GPS se identificarán y ubicarán espacialmente con coordenadas geográficas las tomas de agua, los tanques de almacenamiento y la distribución de las tuberías del sistema de riego comunal y privado. Se realizarán entrevistas a los productores sobre el manejo agronómico y del agua a nivel comunitario y a nivel privado.

Un Sistema de Información Geográfica (GIS) permitirá articular la información y las bases de datos de las diferentes escalas espaciales.

Entre las actividades a realizar se describen brevemente:

a) Creación de Mapas Base a escala 1:250.000

Las hojas cartográficas elaboradas por Cartografía Nacional a escala 1:250.000 correspondientes a la Cordillera de Mérida por encima de los 2000 m serán escaneadas, georeferenciadas y digitalizadas por medio del programa MapInfo de cartografía digital. La información topográfica e hidrográfica contenida en estas hojas servirá para confeccionar un mapa base georeferenciado sobre el cual se colocará la distribución precisa de la información obtenida de la imagen satelital, fotos aéreas y otras fuentes.

b) Procesamiento Digital de la Imagen Satelital

El Preprocesamiento y el procesamiento digital de las imágenes orbitales se realizará mediante el programa Idrisi de la Universidad de Clark. Este es un software sencillo, fácil de manejar y que brinda óptimos resultados. Se realizarán distintas combinaciones de las bandas de la imagen con la finalidad de hacer resaltar diferentes aspectos (vegetación, cuerpos de agua, agroecosistemas, relieve, etc.) que posteriormente puedan ser clasificados y mapeados para obtener los mapas temáticos necesarios.

Modelo de Elevación Digital (MED) de la Cordillera de Mérida

Basados en la digitalización de las curvas de nivel de mapas topográficos georeferenciados de escala 1:250.000 de Cartografía Nacional y utilizando programas para la construcción de MED se obtendrá un modelo tridimensional de la región central de la Cordillera de Mérida. El área de este modelo corresponderá a la superficie que abarca la región agrícola del valle del Chama por encima de los 2000 m y los páramos circundantes de donde proviene los servicios ambientales. La superposición de la imagen satélite sobre el modelo permitirá tener una visión más aproximada de la realidad y la construcción de otros subproductos de gran importancia para la interpretación ecológica, tales como mapas de pendientes, mapas de orientación, y de insolación. También se realizarán Modelos de Elevación Digital más detallados basados en curvas de nivel de mapas a escala 1:100.000 y 1:25.000. Esto se realizará para áreas específicas de análisis de algunas comunidades.

Mapa de Pendientes

A partir del MED de la Cordillera de Mérida se construirá un mapa de pendientes, imprescindible para la elaboración de un mapa de unidades ecológicas y para analizar el uso de la tierra.

Mapa de Vegetación

Basados en la combinación de diferentes bandas de las imágenes orbitales se obtendrán diferentes tipos fisonómicos y de composición de la vegetación. Mediante control de campo se identificará con seguridad los tipos de vegetación seleccionados por el procesamiento digital.

Otros Mapas temáticos

La información para la elaboración de los mapas correspondientes a geología, geomorfología y suelos, será obtenida a partir de mapas existentes en la misma o en otras escalas, los cuales serán georeferenciados, digitalizados y volcados, con las correcciones de cada caso, en el mapa base a escala 1:250.000.

Determinación de Unidades Ecológicas

Mediante el uso de SPDI y SIG, y teniendo en cuenta los diferentes mapas temáticos creados (pendientes, geomorfología, suelos, geología, vegetación), se realizarán operaciones entre mapas con la finalidad de obtener un mapa de las principales unidades ecológicas de la región central de la Cordillera de Mérida. La determinación de estas unidades ecológicas también permitirá establecer límites ecológicos importantes, como el límite del Altiano, del desierto periglacial y de la frontera agrícola.

Límite de la Frontera Agrícola

Los límites altitudinales superiores de la frontera agrícola en ambientes de páramo serán identificados y mapeados mediante Procesamiento Digital de la Imagen (SPDI) y de Cartografía Digital. El mapa obtenido será controlado y corregido mediante observaciones de campo en las áreas accesibles.

Ubicación de Céspedes, Ciénagas y Cuerpos de Agua Superficial

Para evaluar las principales fuentes de agua que se están utilizando para el riego de la región agrícola de páramo es imprescindible la ubicación de Céspedes, Ciénagas, y cuerpos de agua superficial, como formas de almacenamiento de agua.

La ubicación de los Céspedes y Ciénagas en la imagen satélite requiere del uso de SPDI, que permite diferenciar las características espectrales en patrones definidos de vegetación. Para la diferenciación como unidades distintas del resto de la vegetación de páramo se utilizará un Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI). Este índice es uno de los más utilizados, por sus buenos resultados, en los trabajos de investigación (Lyon 1998), permite resaltar la vegetación fotosintéticamente activa (Chuvieco 1990), y disminuye los efectos de la topografía (Apan 1996). Así también, para una diferenciación mas detallada se utilizará además la banda 7 de la imagen Landsat TM que permite distinguir grados de humedad, pastos secos de pastos húmedos, y áreas inundadas de suelos secos (Pujol y Pujadas 1996).

Una vez ubicados se procederá a mapearlos mediante el programa MapInfo. Esta información será superpuesta sobre el mapa base digital a escala 1:250.000. Sobre este mapa se volcará también información sobre la distribución del riego, sus principales tomas y reservas de agua. Finalmente se obtendrá un mapa topográfico de la Cordillera de Mérida con la hidrografía, la distribución precisa de los reservorios de agua superficial y de las zonas de toma y distribución de riego. Este mapa será de fundamental importancia para analizar la utilización actual del recurso agua y su potencialidad en la expansión de la agricultura. Así también, permitirá analizar la distribución de los principales forrajes para los animales de pastoreo extensivo, los cuales se concentran en los Céspedes y Ciénagas por encima de los 3500 m.

Bases de Datos y Búsquedas Estadísticas

Se crearán bases de datos descriptivas sobre la distribución, ubicación y características de los ecosistemas y agroecosistemas mapeados, con la finalidad de obtener datos estadísticos importantes para el análisis de las características ecológicas y de las interacciones entre los ambientes.

Determinación de Límites de Riesgos Ambientales para la Agricultura

Se elaborarán mapas a pequeña escala que muestren límites aproximados del aumento de los riesgos ambientales para diferentes tipos de agricultura. Esto se realizará combinando y valorando diversas variables ambientales (altura, pendiente, geomorfología, suelos, susceptibilidad erosiva, cobertura del suelo, etc.) y sus expresiones gráficas, mediante el uso de SIG para obtener zonificaciones de riesgo tanto para la expansión de la agricultura como para la intensificación de la misma.

Análisis de las Interacciones Ecológicas y de los Servicios Ambientales

Los mapas y las bases de datos confeccionadas permitirán tener una idea más clara de la distribución de los principales ecosistemas y agroecosistemas, así como de los servicios ambientales de las áreas naturales sobre las regiones agrícolas en la Cordillera de Mérida. Sobre esta misma pequeña escala de análisis se diagramarán y analizarán las principales interacciones ecológicas y los servicios ambientales que son de fundamental importancia para el mantenimiento de la productividad de la región agrícola de páramo.

Estudio del Piso Agrícola y Análisis de Agroecosistemas

A pequeña escala, con la imagen satelital y utilizando SIG se determinará la distribución actual del piso agrícola, y en base a las características ambientales y ecológicas de los cultivos tradicionales (papa y hortalizas) y de los cultivos disruptivos (principalmente ajo) se determinará la distribución actual y potencial de estos agroecosistemas. En estudios de casos particulares a mayor escala y utilizando fotos aéreas (escala 1:40.000), se mapeará la dinámica del cultivo del ajo (distribución actual y potencial) y sus consecuencias sobre los agroecosistemas y ecosistemas naturales aledaños en una comunidad. De esta manera se obtendrá un acercamiento a pequeña escala y a gran escala sobre el posible impacto del cultivo de ajo.

Talleres Comunitarios

La población local, y en especial las organizaciones comunitarias como los Comités de Riego locales, podrán conocer desde el comienzo los temas que desarrollará el presente proyecto y se podrán beneficiar de sus resultados. Estas interacciones se realizarán mediante Talleres Comunitarios Abiertos que serán organizados en las comunidades incluidas en el área del proyecto. Los talleres servirán para enfatizar y profundizar algunos aspectos relevantes para los productores locales, para dar a conocer los diferentes servicios ambientales que se obtienen de las áreas naturales aledañas a sus zonas de producción, para discutir estrategias que permitan mantener y potenciar estos servicios, para interpretar los resultados obtenidos y para hacer accesible la información que les permita tomar decisiones sobre el manejo de los recursos y el uso de la tierra.

Utilización Práctica de los Resultados para las Poblaciones Locales

Los resultados gráficos y descriptivos del proyecto serán puestos a disposición de las comunidades beneficiarias del piso agrícola de páramo mediante la elaboración de mapas sencillos y de fácil interpretación. Así también se discutirán en los talleres las diversas formas de utilizar la información suministrada, entre las que se hará un énfasis especial a:

- ✓ uso para planificación del riego
- ✓ uso para planificación y distribución de la agricultura (extensificación e intensificación de la agricultura)
- ✓ uso para prevención de los riesgos ambientales (delimitación de zonas de diferente fragilidad)

La evaluación y utilización de estos resultados prácticos por parte de las comunidades sentará las bases para que posteriormente las organizaciones comunitarias puedan comenzar a manejar Bases de Datos gráficas y descriptivas para la toma de decisiones sobre el uso de la tierra, la producción y el mercadeo de los productos. Al respecto el gobierno regional ha comenzado una campaña para incentivar el uso de Estaciones de Trabajo y la telecomunicación entre las Instituciones y Organizaciones Comunitarias en el Estado Mérida.

Subproyecto 2.

Agroclimatología de Los Cultivos en los Altos Andes de Mérida

La información básica climatológica (datos de radiación, temperaturas, humedad, precipitación, vientos y evaporación) serán sometidos a análisis de consistencia y homogeneidad (Linacre, 1992) Si hay datos faltantes o/y englobados, se estimarán por interpolación simple, interpolación de las primeras diferencias, estimación paralela o proxy, u otras técnicas, dependiendo de la variable climática (Tabony, 1983; Linacre, 1985; Linacre, 1992).

En vista de que la mayor parte de las estaciones son pluviográficas, y además, se hayan ubicadas en los ejes de los valles de los ríos Chama y Santo Domingo; se hace necesario instalar, por lo menos, seis estaciones automáticas (dos en cada transecta-gradiente de las cuencas altas) que permitan la medición, con alta frecuencia temporal, de precipitación, temperaturas del aire y del suelo, humedad del aire y del suelo, radiación solar, dirección y velocidad del viento en superficie y evaporación – evapotranspiración. Los datos de estas estaciones, serán analizados al final del primer año y segundo año, en el contexto a largo plazo de las series de datos de las otras estaciones existentes, de acuerdo a procedimientos como los planteados en Hardy et al, 1998.

Análisis de las variables agroclimáticas

- i) **Radiación, luz, nubosidad y balance de energía:** Los datos básicos provienen de actinógrafos bimetalicos (Robitzsch) y las horas de brillo solar se obtienen por medio de heliógrafos (Campbell-Stokes). A objeto de comprobar la calidad de los datos de radiación, se harán estimaciones de valores diarios en base a la reformulación del modelo Bristow-Campbell (Thornton and Running, 1999). Estimaciones de radiación neta se hará en base a la correlación de esta con la radiación global medida por los actinógrafos (Linacre, 1992). Para el análisis espacial de la radiación global y neta se aplicará un modelo cartográfico del tipo planteado por Bocquet (1984), mejorado a través de su implementación con un sistema de información geográfica – SIG (Kumar et al, 1997). En este proyecto se utilizará el SIG Idrisi-para-Windows v. 2.0 (Eastman, 1997).
- ii) **Temperaturas:** Las temperaturas máximas, medias y mínimas del aire se analizarán a objeto de conocer su comportamiento, promedios, rangos de variación y horarios de ocurrencia de valores extremos. Se estimarán gradientes térmicos altitudinales, y para las estaciones que hagan mediciones a varios niveles, los gradientes en la capa vecina al suelo (para Mucuchíes, por ejemplo). La relación temperatura media mensual – radiación solar mensual es importante, por lo que será analizada, a objeto de plantear estimaciones de radiación en base a temperatura para su posible aplicación en modelos de simulación.

Las temperaturas del suelo se analizarán para Mucuchíes y los sitios donde se establezcan las estaciones meteorológicas adicionales. Se intentará derivar una relación temperatura del aire – temperatura del suelo. Esta relación se podría extrapolar a otros sitios donde se mida temperatura del aire solamente.

Otras relaciones a ser analizadas incluye la de la temperatura media y mínima del aire y ocurrencia de heladas por radiación. En base a lo anterior se intentará establecer una zonificación de áreas susceptibles de ser afectadas por heladas, para una determinada época del año.

- iii) **Precipitación:** Junto con la temperatura son las variables de más importancia para los cultivos. El análisis de los datos pluviométricos se hará a varios niveles de resolución temporal: interanual, estacional, diario y horario. A través de técnicas de SIG y SURFER, se complementará el análisis temporal con el espacial. Los aspectos relacionados con duración-intensidad de las lluvias serán analizados (Wiesner, 1970; Summer, 1988). En base a los valores horarios e intensidades de 15 minutos, se estimarán los valores de erosividad anual, estacionales y por eventos importantes, con el método de Kinnell (Kinnell, 1981). Se elaborarán mapas de isoerodentas que sirvan de base a evaluaciones de pérdida de suelo, para diferentes microcuencas del área de estudio, fundamentalmente las que estén bajo actividad agrícola.
- iv) **Vientos:** El área de estudio está constituida por relieve complejo y muy montañoso. En estas situaciones la circulación local (Brisas de valle y montaña) juega un papel importante (Barry, 1992). Es reconocido el hecho de que el viento transporta polen, esporas e insectos. En el caso del transporte de esporas, los procesos de inestabilidad convectiva de la atmósfera deben estar presentes. Por lo tanto, a pesar de que el viento en las partes altas de las montañas tropicales no alcanza velocidades importantes (Barry, 1992, p. 301), su análisis contribuye a entender mejor los procesos de evapotranspiración y de transporte de esporas e insectos. Esto último está vinculado a algunos problemas de plagas y enfermedades de los cultivos. Factores como la temperatura a la altura de vuelo de los insectos, puede afectar a éstos más no a las esporas (Hurst, 1968). Lamentablemente, para el área de estudio existe muy poca información de vientos en superficie (sólo la estación 3122-Granja de Mucuchíes), por lo que el análisis de vientos prevalentes, frecuencia y velocidades, se hará en relación con el sector de Mucuchíes.
- v) **Evapotranspiración:** Para la determinación de la evapotranspiración se adoptará el método Penman-Monteith (Thom and Oliver, 1977; Saylan and Bernhofer, 1993) en sectores que tengan la información climatológica básica requerida, o para los que se pueda extrapolar dicha información. Para otros sectores se utilizarán métodos más simples como el de Thornthwaite y Mather (1956), aún muy utilizado en países como Brasil (Brunini et al, 1999). Luego se harán estimaciones del balance hídrico mensual y decadal (10 días) en base a las propuestas metodológicas de Norero (Norero, 1976) y Jackson (Jackson, 1977) adaptadas al área de estudio y a los cultivos respectivos.
- vi) **Sectorización edafo-climática:** Este aspecto podrá ser desarrollado si se llega a disponer para la región de un estudio de suelos a nivel de sub-grupos, con la correspondiente representación cartográfica. Para efectuar la sectorización se crearán capas digitalizadas de los aspectos edáficos y climáticos, y luego por procesos de modelado cartográfico a través de un SIG (Eastman, 1997) producir los mapas de sectores edafoclimáticos. Se podrá luego determinar en que sectores edafoclimáticos están las áreas bajo cultivos y analizar sus condiciones agroecológicas.

Eventos adversos a la agricultura

En situación de alta montaña el principal evento adverso es la ocurrencia de heladas. El área de estudio, sobre todo hacia la cuenca del Chama también puede presentar sequías esporádicas, que podrían estar asociadas con eventos ENOS.

Con respecto a las heladas, es de suponer que las que ocurren en la alta montaña tropical sean por irradiación (Barry, 1992, p. 301, 330). Estas se producen por enfriamiento del suelo y los órganos vegetales en las noches claras y despejadas, especialmente en el período seco (noviembre a marzo). A tal efecto, se determinará, para cada nivel de altitud y exposición, la probabilidad de ocurrencia de heladas en el año y su variabilidad entre años húmedos, secos e intermedios. Para este análisis se empleará el SIG-Idrisi (Eastman, 1997). El estudio del comportamiento del gradiente altitudinal de la temperatura mínima junto con un análisis interpretativo del relieve (efectos topográficos, inversiones térmicas en fondos de valle, etc.) pueden ayudar en este sentido. Aparte de las heladas por irradiación, también pueden

presentarse heladas por advección de aire frío (flujo katabático) hacia fondos de valle, que son las áreas más utilizadas para los cultivos.

Las sequías agrícolas serán analizadas en base a períodos decenarios (Frère et al, 1978; Solano et al, 1999). Mediante índices agroclimáticos se evaluará (con datos de las series históricas de precipitación y otras variables), el inicio, propagación, intensificación y fin de las sequías. De ser posible se intentará aplicar para el área de Mucuchíes, el modelo cubano de sequías (que se basa en un modelo agrometeorológico del balance hídrico del suelo. Solano y Vásquez, 1999).

Esta parte del trabajo puede complementarse con información proveniente de la percepción por parte de los campesinos y lugareños acerca de la manera como entienden los mecanismos climáticos locales, la evolución de los períodos lluviosos, la ocurrencia de heladas y sequías. Se tratará de evaluar estos indicadores etnoclimáticos locales usados por los campesinos en el contexto de la información climática y su interpretación.

Eventos ENOS, cambios climáticos y agricultura alto-andina

En vista de que la información histórica agrícola (datos detallados de rendimientos) a nivel local, es casi inexistente, el análisis de los posibles efectos del fenómeno ENOS sobre los cultivos, sólo podrá efectuarse de manera preliminar. Una posible salida a este problema es hacer la evaluación en base a simulaciones llevadas a cabo por medio de un modelo biofísico de papa (serie IBSNAT u otro). En este caso, se pueden seguir las propuestas metodológicas planteadas en el Proyecto de Investigación CONICIT No. S1-97000206 (*Influencia de ENOS en la variabilidad climática de Venezuela*. Andressen et al, 1998) y en los resultados parciales del mismo (Acevedo et al, 1999).

En lo concerniente a cambios climáticos, recientemente ha habido creciente interés por los cambios climáticos y ecológicos que puedan ocurrir (o que están ocurriendo) en las montañas del mundo (Barry, 1992; Beniston et al, 1997). Los posibles impactos de los cambios climáticos globales y regionales sobre el sistema agrícola altoandino, puede evaluarse en base a la metodología propuesta por Andressen et al, 1996, y aplicada con anterioridad por Maytin et al, 1995 para el caso del cultivo del maíz en Turén, Barinas y Yaritagua. En este caso, el análisis también se basa en modelos de simulación, complementados con información de campo.

Subproyecto 3

Modelización a escala regional de la producción y del impacto ambiental del cultivo de papa en Los Andes venezolanos: una herramienta para el manejo sustentable (PROPAPA)

En la figura 3 se presenta un esquema de la estructura del proyecto, especificándose las bases de datos necesarias para correrlos, los modelos a utilizar con su respectiva fase de calibración y validación y los resultados que se esperan obtener de las simulaciones. A continuación se especifica la metodología a utilizar para la recolección y ensamblaje de las diferentes bases de datos y para la calibración y validación de los dos modelos. Seguidamente se describen las diferentes simulaciones que se realizarán una vez que los modelos y bases de datos estén puestos a punto.

Área de estudio y criterios para su selección

El área de estudio se señala en la figura 4, incluye la parte alta de las cuencas de los ríos Chama y Santo Domingo, por encima de los 2000 m de altitud. Dentro de esta área se localizan algunas de las regiones de mayor producción de papa del Edo. Mérida, como es el caso de Pueblo Llano y Mocao. Además, el área incluye un marcado gradiente altotérmico (2000 a más de 4000 m), gradientes climáticos (precipitación

entre menos de 800 a más de 1500 mm), sistemas de manejo contrastantes (tradicionales con descansos largos hasta intensivos con altos insumos). La existencia de estos gradientes nos permitirá validar los modelos de cultivo dentro de una amplia gama de condiciones y hacer propuestas de manejo adaptadas a esta variabilidad ambiental. Otra ventaja de esta área es la existencia de numerosas estaciones climáticas (figura 4), aunque muchas de ellas ya no están en funcionamiento.

Modelo digital del terreno

Utilizando los mapas 1:100.000 de Cartografía Nacional, que tienen curvas de nivel cada 40 m, se construirá un modelo digital de terreno. Los mapas serán escaneados, limpiados de la información innecesaria y vectorizados utilizando el programa Mapscan para Windows (1.0). El modelo digital de terreno así obtenido se utilizará para extraer la información de área, exposición y perfil de la pendiente de las zonas agrícolas, que es requerida por los modelos como datos de entrada

Mapa de vegetación y uso de la tierra actuales

Utilizando fotografías aéreas y reconocimiento de campo se mapearán a escala 1:100.000 las zonas agrícolas existentes en la actualidad dentro del área de estudio así como los diferentes tipos de vegetación natural o secundaria (selva nublada, bosque siempre verde seco, paramo andino, páramo altiandino). Para el mapeo de la vegetación natural utilizaremos como base el mapa de Ataroff y Sarmiento (en prensa) de unidades ecológicas del Estado Mérida, digitalizándolo y pasándolo de escala 1:250.000 a escala 1:100.000. El cambio de escala se realizará utilizando fotos aéreas y reconocimiento de campo para afinar los límites entre las unidades de vegetación. La identificación y el mapeo de las zonas agrícolas son esenciales para el proyecto pues las simulaciones se restringirán a estas áreas. Por esta misma razón es importante conocer que porcentaje de las tierras agrícolas están siendo utilizadas para el cultivo de papa y como son los sistemas de rotación más comúnmente empleados en las diferentes zonas agrícolas.

Creación de una base de datos climáticos

El modelo SUBSTOR requiere como datos de entrada información climática diaria de precipitación, radiación solar y temperatura máxima y mínima. El modelo WEPP requiere información adicional sobre las características de los eventos de precipitación (intensidad y duración de cada evento). En el área de estudio existen datos de 24 estaciones climáticas, de las cuales muchas ya no se encuentran en funcionamiento y solamente muy pocas producen la información requerida por los modelos. Para la creación de la base de datos climática proponemos los siguientes pasos:

- ✓ Recolección y digitalización de los datos climáticos existentes en la zona, principalmente de las estaciones climáticas del Ministerio del Ambiente y de INIA, así como de los trabajos de Nieto (1968), Andressen (1977), Ponte (1976), Avendaño (1988), Ramírez (1992).
- ✓ Reforzamiento de la red actual de estaciones meteorológicas con ocho estaciones automáticas instaladas en sitios claves dentro de la región, que permitan completar la información disponible y cubrir lo mejor posible la variabilidad climática existente.
- ✓ Extrapolación de la información puntual a toda la región utilizando métodos de geoestadística.
- ✓ Toda la información climática será manejada utilizando el formato IBSNAT, que es el requerido por el modelo DSSAT.

Creación de una base de datos edáficos

El modelo SUBSTOR requiere que el perfil del suelo sea dividido en varias capas (idealmente un mínimo de 3) y para cada capa utiliza la siguiente información: textura, capacidad de campo, punto de

marchitamiento, límite inferior de drenaje, densidad aparente, proporción de piedras, carbono y nitrógeno totales. Para la creación de la base de datos edáficos proponemos los siguientes pasos:

- ✓ Recolección de la información edáfica disponible para la zona de estudio. Existe, por ejemplo, una caracterización completa de varios perfiles de suelo realizada por Malagón (1982). Existen también otros estudios en la zona entre los que podemos mencionar los realizados por Castillo (1965) y Ramírez (1982).
- ✓ Recolección de datos complementarios en el caso de que la información existente en un determinado perfil sea insuficiente para los requerimientos del cultivo.
- ✓ Caracterización de otros suelos para completar la información disponible. Se propone la realización de transectas a lo largo de gradientes topográficos y altitudinales. Se analizarán aproximadamente 100 perfiles de suelo.
- ✓ La información edáfica se almacenará utilizando el formato IBSNAT.

Creación de una base de datos con las prácticas actuales de manejo

Para correr el modelo de cultivo es necesario especificar detalladamente una serie de aspectos referentes a su manejo agronómico. Entre la información requerida tenemos: la variedad de papa utilizada, la fecha de siembra, la densidad de siembra, la cantidad, tipo y fecha de aplicación de los diferentes fertilizantes (orgánicos y minerales), las condiciones iniciales de agua y nitrógeno mineral en el suelo, las características de cada evento de riego (fecha y cantidad de agua aplicada). Para crear estos archivos de entrada, llamados archivos x en el modelo DSSAT, se procederá de la siguiente manera:

- ✓ En las diferentes zonas agrícolas identificadas y mapeadas dentro del área de estudio se harán encuestas a informantes calificados para determinar los detalles de las prácticas agrícolas utilizadas. Estos informantes pueden ser un grupo de 2 o 3 productores, el presidente del comité de riego, representantes de las ONGs locales, etc.
- ✓ Sobre la base de la información de las encuestas se hará una tipología de los sistemas actuales de producción de papa, agrupándolos en categorías de manejo donde las prácticas sigan patrones más o menos similares (cantidades y tipos de fertilizantes, presencia/ausencia de riego, número de cosechas por año, etc.).

Definición de polígonos con atributos homogéneos

Utilizando el modelo digital de terreno, el mapa de vegetación y uso actual, la información climática y edáfica y la tipología de los sistemas de producción se definirán áreas relativamente homogéneas dentro de la zona de estudio (polígonos). A cada uno de estos polígonos se le asignará un tipo de clima, de suelo, de relieve y dependiendo de si es una zona agrícola se le asignará un tipo de manejo o si no lo es un tipo de vegetación natural. La definición de los polígonos es lo que permite correr el modelo en base a las características de cada zona y obtener resultados a nivel regional que pueden ser visualizados a través de mapas. La precisión o resolución del análisis depende de la homogeneidad interior de cada polígono. Cuanto más homogéneo sea cada polígono más finos serán los resultados de la simulación. Sin embargo, la delimitación de los polígonos va a depender de la cantidad de información que pueda ser recopilada en nuestras bases de datos.

Calibración y validación de los modelos SUBSTOR y WEPP

Una vez recolectada toda la información de entrada y antes de poder correr los modelos es necesario realizar un trabajo previo de calibración y validación. Para el modelo SUBSTOR-DSSAT, la calibración consiste básicamente en encontrar un conjunto de coeficientes genéticos para cada variedad de papa que el modelo utiliza para simular crecimiento y producción. Se requieren cinco coeficientes (P2=sensibilidad al fotoperiodo, TC=sensibilidad a la temperatura, G2=tasa de desarrollo foliar, G3=tasa de crecimiento de los tubérculos y PD=grado de determinancia). La calibración se realiza siguiendo en

campo el desarrollo del cultivo bajo condiciones no limitantes o poco limitantes de agua y de nitrógeno y midiendo periódicamente durante su desarrollo algunos parámetros como el índice de área foliar (IAF), la biomasa de tubérculos, la biomasa aérea, etc. Los valores medidos en campo se comparan con los simulados por el modelo y mediante un proceso iterativo se encontrarán los valores de los coeficientes que permitan un mejor ajuste entre los resultados de la simulación y los valores medidos. Para la validación del modelo SUBSTOR se requiere de un conjunto independiente de datos colectados bajo condiciones diferentes de manejo, de suelo y de clima. El modelo se corre utilizando los coeficientes obtenidos en la calibración y se analiza el ajuste entre los valores simulados y los medidos. Cuanto mejor sea este ajuste menor será el error al utilizar el modelo para simular la producción, absorción de nitrógeno o cualquiera de las salidas del modelo.

La estrategia a seguir para la calibración y validación del modelo SUBSTOR será la siguiente:

- ✓ Se colectará la información disponible sobre cultivos de papa a los cuales se les haya hecho un seguimiento de su desarrollo y se disponga al mismo tiempo de información climática para el periodo de cultivo y de los otros datos de entrada requeridos por el modelo. Probablemente no haya muchos trabajos realizados en la zona con suficiente información como para realizar esta calibración pero se dispone por lo menos de algunos experimentos completos. Por ejemplo, Sarmiento (1995) presenta información suficiente para la calibración y validación del modelo para una variedad de papa *negra* (*Solanum tuberosum andigenum*) en el Páramo de Gavidia; por otra parte Díaz, Machado y Sarmiento (1999) tienen información suficiente para la variedad granola, una papa blanca (*Solanum tuberosum tuberosum*) ampliamente utilizada en la zona. Probablemente en la estación experimental de INIA en la Toma se hayan realizado algunos experimentos que puedan ser utilizados con este fin. Actualmente el ICAE está implementando un proyecto de la comunidad europea en la zona del Páramo de Gavidia, el cual ya está empezando a producir información que será utilizada para calibrar el modelo para otras variedades de papa negra utilizadas en los sistemas más tradicionales.
- ✓ Se harán seguimientos de parcelas sembradas con papa para poder completar la calibración del modelo SUBSTOR. Las experiencias de calibración se realizarán en parcelas de productores, ubicadas en las cercanías de las estaciones climáticas y para las variedades de papa comúnmente utilizadas en la región. El área de las parcelas será de aproximadamente 50 m². Se realizarán 5 muestreos en cada parcela, distribuidos regularmente entre la emergencia del cultivo y la cosecha. En cada muestreo se cosecharán 10 plantas para medir la biomasa de los diferentes compartimientos y el área foliar. Únicamente para el último muestreo, que coincide con la cosecha de los tubérculos, se utilizan por lo menos 25 plantas para lograr una mejor estimación de la producción final del cultivo. A cada compartimento se le determina peso seco y contenido de nitrógeno. También se realizarán mediciones periódicas del agua en el suelo y de nitrógeno mineral para chequear las subrutinas del modelo que simulan el balance hídrico y de nitrógeno. En la figura 5 se esquematiza el diseño de parcela a utilizar para la calibración y las áreas destinadas a los distintos muestreos. Un mínimo de 10 parcelas serán utilizadas para la calibración.
- ✓ La validación del modelo SUBSTOR requiere menos información que la calibración, pudiendo realizarse únicamente utilizando el rendimiento final del cultivo. Sin embargo, es conveniente disponer de información de muchos sitios y con diferentes prácticas de manejo. Con este fin se realizará un seguimiento de un número grande de parcelas de productores (aproximadamente 100), distribuidas en toda el área. El seguimiento consiste en documentar la cantidad de insumos utilizados, el riego, la variedad de papa sembrada, la fecha de siembra y de emergencia y la producción final del cultivo. Estas 100 parcelas no requieren ser estudiadas simultáneamente, por lo cual pueden seguirse grupos de 25 parcelas secuencialmente durante la duración del proyecto.

- ✓ La calibración y validación del modelo WEPP se hará en los mismos sitios escogidos para la calibración del modelo SUBSTOR. En cada uno de estos sitios se instalarán parcelas de erosión de 8*4 m en varias posiciones topográficas para la estimación de las pérdidas de suelo y la escorrentía superficial y lisímetros de 0.25 m² de superficie y 35 cm de profundidad para la medición del agua drenada. Tanto el interior de las parcelas de erosión como de los lisímetros serán sembrados con plantas de papa. Se medirán periódicamente las pérdidas de suelo y los flujos de agua por escorrentía y drenaje, así como la cantidad de nutrientes que se pierden por ambas vías. Se montarán un mínimo de 25 parcelas de erosión y 50 lisímetros, realizándose mediciones durante todo el ciclo de cultivo, incluyendo la preparación del terreno y la etapa postcosecha.

Simulación de escenarios a escala regional

Una vez que se haya recolectado toda la información necesaria para correr los modelos dentro del área de estudio y se haya realizado la calibración y validación de los mismos se procederá a realizar diferentes tipos de simulaciones (ver figura 3):

Simulaciones bajo las prácticas de manejo actuales:

Este primer grupo de simulaciones tiene como objetivo analizar y evaluar el sistema papero regional actual en términos de su productividad (producción por unidad de área), su eficiencia (producción por unidad de insumos), su sustentabilidad (posibilidad de mantenerse en el tiempo) y su impacto ambiental. Para correr las simulaciones se utilizarán las bases de datos climáticos y edáficos, de extensión actual de los sistemas agrícolas y de manejo actual. Los análisis a realizar son:

- ✓ Zonificación de la región según la aptitud de diferentes sectores para la producción de papa.
- ✓ Análisis del impacto de los sistemas actuales de producción en términos de erosión y pérdida de nutrientes por drenaje e identificación de áreas frágiles. Los resultados se presentarán en forma de mapas de erosión y mapas de concentración de nitratos y nitritos en el agua de drenaje.
- ✓ Análisis de la eficiencia en el uso de los recursos. Se calcularán índices de eficiencia en el uso del fertilizante y del agua, en términos de tubérculos producidos por unidad de agua de riego o por unidad de fertilizante aplicado.
- ✓ Análisis de la sustentabilidad. El modelo se corre por un número elevado de años (100 años por ejemplo), repitiendo año tras año las mismas prácticas de manejo y utilizando un simulador de clima. La sustentabilidad se evalúa analizando la tendencia de la producción a lo largo del tiempo. Los resultados se expresan como mapas de zonas con diferentes grados de sustentabilidad. Se identifican zonas críticas.

Simulaciones modificando las prácticas de manejo

Esta es una de las aplicaciones más interesantes del modelo pues permite pasar de la evaluación de los sistemas de producción a la exploración de alternativas de manejo que contribuyan a optimizar el funcionamiento del agroecosistema. Con este fin se correrán una serie de simulaciones modificando diversos aspectos del manejo, como la cantidad, tipo o tiempo de aplicación de los fertilizantes minerales y orgánicos, diversas combinaciones entre ambos tipos de fertilizantes, fechas de siembra, variedades utilizadas, esquema de riego, etc. Se evaluará el efecto de cada uno de estos cambios sobre la producción, la calidad del agua de drenaje y las pérdidas de suelo por erosión. De esta forma pueden proponerse estrategias para optimizar el manejo considerando las características locales del clima, del suelo y de la topografía dentro de la región. Por ejemplo, el modelo puede ayudar a determinar cuáles son las fechas óptimas de incorporación de los abonos orgánicos en diferentes condiciones de temperatura y precipitación para lograr una mejor sincronización entre la mineralización del nitrógeno contenido en estos abonos y los requerimientos del cultivo. Las salidas serán mapas con zonificaciones en cuanto a

fechas optimas de siembra, de fertilización, de incorporación de abonos orgánicos, cantidad optima de fertilizante para minimizar las pérdidas por drenaje, etc. Los criterios de optimización tomarán en cuenta la sustentabilidad del agroecosistema y su impacto sobre los sistemas aledaños y no únicamente el rendimiento a corto plazo.

Simulaciones modificando la superficie cultivada: extensificación e intensificación

El aumento de la producción puede lograrse ya sea por un fenómeno de intensificación (modificación de las practicas agrícolas para aumentar la producción por unidad de superficie) o de extensificación (aumento de la superficie cultivada). Se propone explorar a través de simulaciones la factibilidad de ambos tipos de procesos y su impacto ambiental. Se identificarán las zonas propicias para el proceso de intensificación y las zonas que por ser muy frágiles deberían excluirse del sistema productivo. Así mismo se evaluara la potencialidad de las áreas que no están siendo utilizadas actualmente para el cultivo de papa y el posible impacto ambiental de su incorporación a la agricultura bajo distintos tipos de manejo.

Simulaciones para evaluar el efecto de la variabilidad climática interanual y el cambio climático

La producción agrícola es muy vulnerable a la variabilidad climática, la cual puede traer como consecuencia variaciones drásticas de los rendimientos entre años y en situaciones extremas puede poner en peligro la economía de los productores y la seguridad alimentaria de la población. Por esto resulta muy importante conocer el efecto que esta variabilidad climática tiene y desarrollar herramientas para predecir el margen de riesgo. En los Andes venezolanos una de las causas de variabilidad viene dada por el fenómeno ENSO (El Niño), siendo los años niño climáticamente secos y los años niña climáticamente húmedos. Sin embargo, no se ha estudiado a fondo el efecto que este fenómeno climático tiene sobre la producción agrícola. Se propone simular la producción en zonas donde se disponga de registros pluviográficos de larga data, con el fin de evaluar el efecto que esta variabilidad climática tiene sobre la producción de papa. Se analizará la sensibilidad de la producción a la variabilidad interanual de las precipitaciones y se producirán mapas con coeficientes de variación de la producción.

Otro fenómeno que puede tener importantes repercusiones sobre la actividad agrícola es el cambio climático. Para evaluar este efecto se generarán escenarios razonables de cambio climático y se correrá el modelo bajo esos escenarios.

Taller de capacitación para técnicos y planificadores

Una vez puesto a punto el modelo y realizadas las simulaciones se dictará un taller dirigido a técnicos superiores y profesionales que trabajen en el área de planificación rural con el objetivo de capacitarlos en el uso del modelo y en el tipo de problemas que permite abordar. Este taller tendrá una duración aproximada de 1 a 2 semanas y de ser necesario podrá repetirse para ampliar el número de personas entrenadas.

Subproyecto 4

Políticas públicas, estrategias productivas y bienestar de las familias rurales.
Los municipios paperos del estado Mérida

La metodología a implementarse para cada objetivo del proyecto (y en cada año) variará según el siguiente cronograma:

- En la fase I Análisis de Políticas. Estudio de la Cadena de Producción de Papa
- En la fase II. Estudio de las Estrategias de los Agentes Sociales en la zona del proyecto (Municipio Rangel y Municipio Pueblo Llano del Estado Mérida)
- En la fase III. Elaboración de escenarios de cambio. Diseño de políticas. Experimentación y determinación de la viabilidad de las propuestas.

Fase I (Año 1)

1.1. Análisis de Políticas

El análisis de las políticas públicas tiene dos aspectos: a) identificación de las políticas nacionales, regionales y locales con mayor impacto tanto en la cadena de producción de papa como en los hogares rurales; b) evaluación de las fallas de diseño e implementación de políticas en los circuitos administrativos del estado.

- a) Identificación de políticas. Mediante un arqueológico documental y entrevistas a profundidad a informantes claves se realizará un "arqueológico" de toda la información disponible en relación a las políticas implementadas por el estado venezolano en sus diferentes niveles de gobierno durante el período 1989-2001.
- b) Evaluación de las fallas de diseño e implementación de políticas en los circuitos administrativos del estado. Mediante entrevistas a profundidad a informantes claves, observación participativa y análisis de documentos se identificarán tres posibles fallas en el diseño e implementación de las políticas públicas: i) fallas de coherencia entre políticas; ii) fallas en la transmisión de las políticas a los agentes locales; iii) dificultades de los agentes locales para conocer e interpretar las señales de política y de mercado.

1.2. Estudio de la Cadena de Producción de Papa

La unidad básica de análisis en este componente del sub-proyecto son los agentes que conforman el circuito de la papa: p.ej. productores locales, productores de semilla, proveedores de insumos industriales (agroquímicos, fertilizantes, abonos, etc.); comerciantes y transportistas locales, agroindustria, distribuidores en los mercados mayoristas. Este componente de la investigación se realizará mediante entrevistas (estructuradas y abiertas) con los diferentes agentes de la cadena productiva y otros informantes claves. Se realizarán también talleres de trabajo con los diferentes agentes a fin de lograr sus diferentes puntos de vista en relación al circuito, diseñar una estrategia e identificar proyectos y acciones que permitan mejorar la competitividad del circuito en su conjunto.

Fase II (Año 2)

Estudio de las Estrategias de los Agentes Sociales en la zona del proyecto (Municipio Rangel y Municipio Pueblo Llano del Estado Mérida)

Esta fase de la investigación aborda dos escalas (o unidades de análisis): a) la escala local; y b) la escala micro (hogares rurales y agencias de cambio). Los datos que se recopilarán en cada unidad o escala incluyen:

- a) Escala local (comunidad, municipio)
 - i. descripción de la estructura agraria del área de estudio
 - ii. identificación de las actividades agrícolas y no-agrícolas de generación de ingresos de los hogares rurales en el área de estudio
 - iii. identificación de las características de los hogares rurales y su acceso a los bienes y servicios proporcionados por el estado

Las técnicas de investigación privilegiada en esta escala son: análisis de documentos y entrevistas a profundidad a informantes claves

- b) Escala micro (hogares rurales y agencias de cambio)
 - i. la identificación y cuantificación de los costos de transacción a nivel de finca, y en los principales eslabones de la cadena productiva papa
 - ii. la identificación y cuantificación de los costos de transacción en el acceso a los bienes y servicios proporcionados por el sector público
 - iii. el análisis de las estrategias y respuestas de los agentes sociales (hogares y agencias de cambio) ante los cambios en las políticas públicas

Las técnicas de investigación privilegiada en esta escala son: encuesta a los hogares rurales, entrevista a los líderes de las principales agencias de cambio a nivel local (p.ej. alcaldía, ONGs de desarrollo, asociaciones de productores)

Fase III (Año 3)

Elaboración de escenarios de cambio. Diseño de políticas. Experimentación y determinación de la viabilidad de las propuestas

El objetivo en esta fase del proyecto es la formulación y validación de un modelo que permita explicar y predecir cambios (productivos, técnicos y organizativos) como consecuencia de modificaciones en los parámetros de mercado y en las políticas públicas en el corto y mediano plazo. Consideramos que este modelo es indispensable a fin de diseñar innovaciones apropiadas a las condiciones locales, estar en mejores condiciones de garantizar su adopción, y minimizar los impactos indeseados. En esta fase se emplearán modelos de simulación con base en la construcción de diferentes escenarios (p.ej. matriz de análisis de políticas, modelo FODA de la GTZ, etc.). Esto permitirá el diseño de diferentes propuestas (productivas, técnicas y organizativas) a fin de analizar la potencialidad, limitaciones y distribución geográfica de los recursos en el área del proyecto; las tendencias hacia el agotamiento de recursos en diferentes espacios; y (c) la viabilidad de nuevas propuestas tecnológicas (p.ej. manejo integrado de plagas, mínima labranza, fertilización orgánica, etc.). Por último, en común acuerdo con los productores y las agencias de gobierno y de desarrollo en el área, se llevarán a cabo diferentes experimentos a fin de analizar la viabilidad (económica, política y social) de las propuestas.

Subproyecto 5

Modelo de organización para la participación en la gestión de la política agrícola de los productores paperos de los altos valles del Estado Mérida

Los principales instrumentos metodológicos a utilizar son:

- la observación participante,
- la realización de encuestas y entrevistas abiertas a líderes de los productores paperos y representantes de organismos públicos y privados locales, regionales, nacionales que operan en la zona;
- contrastación de información con otros observadores destacados de la comunidad (incluidos técnicos de organismos nacionales e internacionales);
- estudio, análisis y evaluación de formas de organización en comunidades agrícolas a nivel nacional e internacional, en particular estudio de experiencias en comunidades andinas a nivel latinoamericano;
- investigación académica del conocimiento acumulado sobre organizaciones, modelos de organización propuestos por algunos autores de renombre internacional;
- construcción y validación de propuestas o alternativas de organización que tomen en cuenta los logros alcanzados por el proceso de descentralización política y la Constitución venezolana de 1999.

Las etapas del desarrollo metodológico de este proyecto se encuentran al final de esta sección.

Subproyecto 6

Evaluación y mejoramiento de los sistemas de producción de papa en las principales áreas de producción del Estado Mérida

1. Evaluación de los diferentes componentes de los sistemas de producción de papa.

En la Figura 6 se representa el modelo conceptual del sistema de producción de papa, con sus principales elementos constitutivos, interdependencias, interacciones y flujos desde y hacia el sistema. Este modelo es la base para analizar los procesos que están generando en el presente, frenos a la producción y productividad del sistema y un agravamiento de los impactos ambientales adversos sobre el sistema y su entorno.

Las herramientas metodológicas que se utilizarán están fundamentadas en: el estudio de transectas y las aproximaciones sucesivas (Monasterio et al, 1985), el análisis de sistemas y su integración a través de la construcción de modelos conceptuales, cualitativos, gráficos y espaciales, aplicado al medio agrícola (García, 1993; Villaret, 1993), así como la consideración de escenarios (Terán y Domingo, 1995; Domingo et al, 1996).

En cuanto a las técnicas de muestreo y búsqueda de información se utilizarán la investigación bibliográfica y hemerográfica, la revisión de documentos informes y estadísticas oficiales y privadas, las entrevistas abiertas en empresas e instituciones y el uso de encuestas abiertas y estructuradas para el muestreo en fincas.

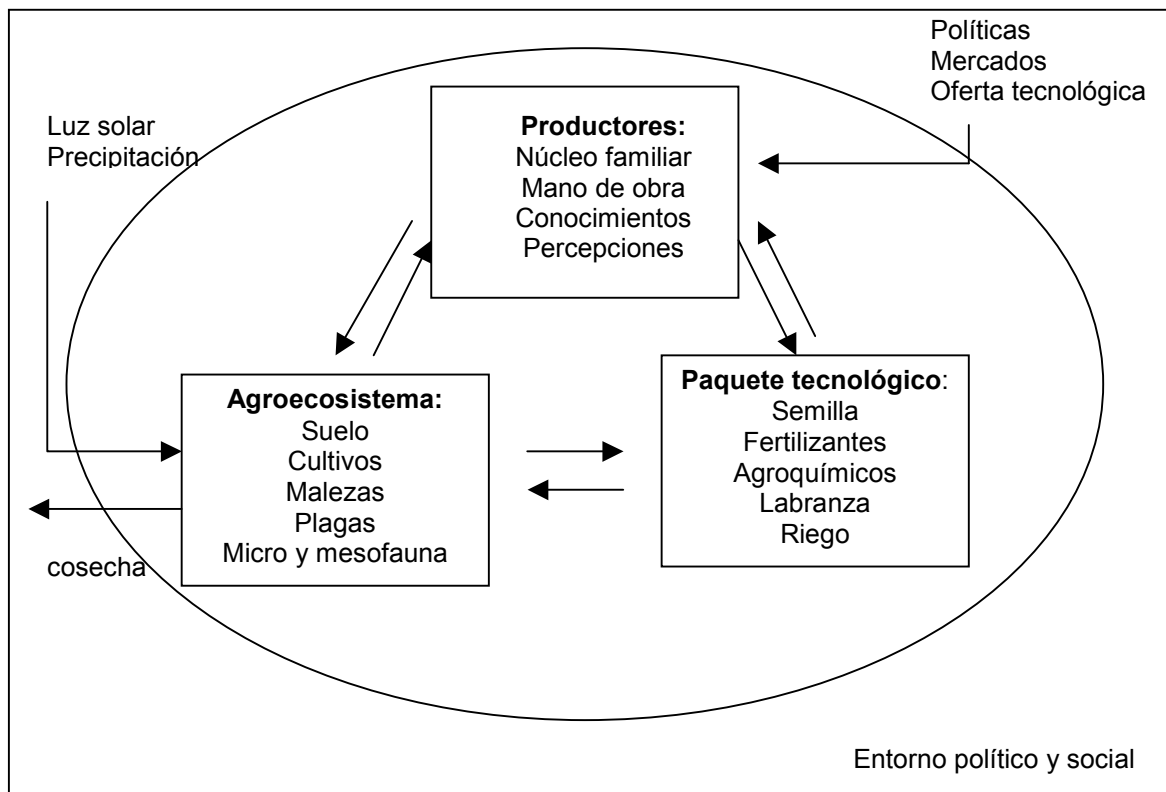


Figura 6
Modelo conceptual del Sistema de Producción de papa

Áreas y sitios de trabajo

En los municipios Rangel (Cuenca alta del río Chama) y Pueblo Llano (Cuenca media del río Santo Domingo) del estado Mérida, se trabajará en cuatro áreas representativas de los ejes de variabilidad agroecológica y socioeconómica consideradas en el Proyecto en su conjunto. Las áreas propuestas son, para el piso papero inferior (1800-2800 msnm): Mocoa y Pueblo Llano, para el piso papero superior Misintá, Gavidia y La Culata (2800-3600 msnm). Dentro de cada uno de estas localidades se elegirá una muestra estratificada y proporcional de fincas o de parcelas asociadas, que sea representativa de dos situaciones socioeconómicas claramente diferenciadas: pequeños productores y grandes productores.

Estudio de transectas

Entre los 1800 y 3600 msnm se realizará un reconocimiento rápido de dos transectas discontinuas: la primera en la microcuenca del río Pueblo Llano entre los 1800 a 2800 y la segunda en la cuenca alta del río Chama entre los 2800 y 3600. Siguiendo la propuesta metodológica de Monasterio *et al* (1985) se elegirán puntos de observación separados por una distancia vertical de 200 m aproximadamente. En estos puntos se tomarán los datos siguientes: proporción estimada de área cultivada, tanto en ladera, como en fondo de valle, tipos de cultivos dominantes. En cada una de estas franjas altitudinales se realizará un sondeo preliminar en un mínimo de 10 fincas con cultivos de papa, para indagar la variedad que se está utilizando. La información recabada en este reconocimiento rápido será complementada con datos climáticos de medias anuales de temperatura y precipitación, obtenidos a través de la Red de Estaciones Meteorológicas del estado Mérida.

Diseño de los instrumentos para la toma de datos

Se diseñarán dos instrumentos para la toma de datos en campo. El primero es una planilla para el reconocimiento de transectas, y el segundo es una encuesta que cubrirá cuatro renglones, correspondientes a distintos compartimentos del sistema de producción: dinámica y situación actual del sistema productivo, el manejo tecnológico del cultivo de papa, la forma de organización social para producción y el manejo de la semilla. Los aspectos específicos para cada renglón de la encuesta son:

1. **Dinámica y situación actual del sistema productivo:** superficie total y cultivada, cultivos actuales y alternantes, años de funcionamiento de la finca, años de funcionamiento con el sistema actual. Calendario agrícola, rendimientos, plagas más agresivas (actuales y tendencia histórica en los últimos 10 años), costos estimados de producción de cada cultivo, destino de la producción, evaluación cualitativa de su relación costo-beneficio actual, percepción de su desenvolvimiento futuro.
2. **Manejo tecnológico de la papa:** preparación de la tierra, tipo de siembra, aplicación de fertilizantes orgánicos, minerales y biofertilizantes, aplicación de pesticidas, herbicidas o bioplaguicidas (nombres, frecuencia, modo de aplicación), uso del riego (tipo y frecuencia), número de cosechas por año, postcosecha (tratamientos, almacenamiento), períodos de descanso, rotación de cultivos.
3. **Organización social para la producción:** dirección general de la finca y del proceso de producción (administración directa por el dueño, encargados asalariados, medianeros) forma de acceso a la tierra (propia, alquilada, por contratos de medianería), incorporación de la mano de obra (asalariado, medianero); origen del capital de trabajo (propio, préstamo bancario ó prestamista, crédito en casas comerciales)
4. **Manejo de la semilla:** Cuáles variedades de semilla utilizan y por qué. Hace cuánto se usan estas variedades. Cuáles se utilizaban antes de que se incorporaran las actuales. Han probado otras variedades y cuáles han sido sus resultados. Cómo se obtiene la semilla que usan actualmente: costos y mecanismos, según cada variedad (importada, certificada nacional, pasilla). Cómo se (re) produce y se selecciona la semilla. Cuánto rinde la semilla en cada ciclo de uso. Cuál es el criterio para descartar una semilla. Cada cuánto tiempo se reemplaza la semilla. Cuáles flujos e intercambios realizan con otras fincas o productores. Cómo mantienen la calidad de la semilla, en campo o bajo almacenamiento. Aceptaría ó no, una semilla nueva desconocida en la localidad.

Se elaborará un modelo de encuesta preliminar que se será sometida a una consulta de evaluación con asesores especializados en el diseño de instrumentos para la toma de datos, a fin de evitar confusiones, posibles respuestas ambiguas e inconsistencias que debiliten la calidad de la toma de datos que se necesita.

Se realizará una sesión de lectura e inducción con el personal técnico que apoyará la aplicación de las encuestas a fin de que puedan manejar correctamente el instrumento y manejar situaciones no previstas. Luego del muestreo preliminar se realizará una segunda sesión de inducción con la finalidad de discutir y corregir errores detectados en dicho muestreo.

Muestreo de fincas

En las cuatro localidades seleccionadas se aplicará la encuesta diseñada, cubriendo un muestreo estratificado y proporcional de las fincas y sus unidades parcelarias. Los estratos están constituidos por de las distintas categorías agroecológicas (piso bajo y superior de producción) y socioeconómicas (grandes y pequeños productores) en consideración. Esta muestra representativa se estima que debe comprender el 10% de la superficie sembrada en cada una de las áreas de estudio. Para determinar el tipo de muestreo y

el número definitivo de fincas o unidades de parcelas asociadas que deberán elegirse, se realizará un muestreo preliminar, donde se someterá a prueba la encuesta: claridad de las preguntas, tiempo de aplicación y variabilidad de los datos recabados.

Indicadores de impacto ambiental

Para caracterizar el estado de las parcelas de acuerdo con los posibles impactos degradantes del paquete de insumos (fertilizantes y agrotóxicos) se elegirán indicadores puntuales de tipo productivo y biológico. Para tal fin se realizará un ensayo preliminar de dos indicadores. El indicador productivo consiste en una prueba de fertilidad en condiciones de laboratorio, a partir de 3 muestras del suelo, elegidas al azar dentro de una parcela dedicada a la siembra de papa, en tres fincas de cada una de las localidades de estudio. Esta prueba de cultivo en laboratorio comparará la capacidad productiva de las distintas localidades para soportar un mismo cultivo y puede tomarse como una estimación de su fertilidad. El indicador biológico será la actividad micorrízica del suelo. Para ello se realizarán análisis de los componentes de la simbiosis micorrízica en las mismas muestras de suelos tomadas para la prueba de fertilidad, y se compararán con la actividad en muestras de suelos no cultivados, dentro de las mismas fincas o en áreas aledañas a éstas. La medición de estos indicadores irá acompañada de un análisis físico químico de las muestras de suelo, que complementará la comparación entre los distintos sitios. A partir de estos ensayos y mediciones preliminares se decidirá si los indicadores propuestos son los apropiados y si se amerita un muestreo más minucioso.

Los Flujos de la semilla. Mecanismos regionales y locales de diseminación

Los datos recabados a través de la encuesta propuesta permitirán visualizar cómo se suple y distribuyen las variedades de mayor uso actual. Sin embargo, con la finalidad de construir alternativas para la diversificación de nuevas variedades de semilla es interesante ver qué mecanismos se ponen en funcionamiento cuando ingresa una “nueva” variedad dentro de cualquiera de las áreas de producción. Para ello se plantea realizar un seguimiento del ingreso y diseminación tanto de semilla certificada adquirida legalmente, como de semilla que ingresa mediante mecanismos no fiscalizados o no registrados legalmente. Para estudiar este problema se realizará el seguimiento de la entrada y difusión de las variedades generadas por el sistema de certificación del INIA y de dos de introducción reciente, denominadas “ICA Unica” y “Revolución”, de origen colombiano y peruano, respectivamente. Mediante entrevistas guiadas aplicadas en cada una de las localidades de estudio, se estudiarán al menos cuatro casos o vías de introducción y difusión de estas variedades:

- ✓ La vía de los núcleos de semilleristas promovidas por el INIA
- ✓ La vía de un comprador-empresario capitalista
- ✓ La vía de medianeros colombianos
- ✓ La vía del intermediario- pequeño productor

Los datos de estas entrevistas se registrarán en una planilla diseñada para tal fin. Luego procede el análisis de cada caso, para caracterizar ó estimar las siguientes variables: vía de ingreso (legal ó ilegal), volumen de ingreso y demanda estimada actual, red de distribuidores intermediarios y compradores, piso agroecológico donde se establece, características y ventajas de la nueva variedad (apreciadas por los productores), precios, rendimientos, viabilidad estimada, comportamiento en almacenes. Estas variables serán comparadas a fin de interpretar ventajas y desventajas de cada una de las vías consideradas.

Áreas potenciales para un sistema alternativo de producción de papa consumo y de semilla

Dentro del trabajo de reconocimiento de transectas, y el muestreo de fincas, se incluirá un sondeo general para identificar, fincas o parcelas potenciales para la producción de papa consumo y de

semillas, dentro de un modelo alternativo. Para ello se tomarán en cuenta las diferencias, no sólo en las condiciones ecológicas naturales de cada piso altitudinal, sino en las condiciones culturales derivadas del manejo actual, de la historia de uso y de la racionalidad de los productores. Los aspectos a cubrir en este sondeo de áreas y fincas potenciales son:

- ✓ Tierra en descanso disponible
- ✓ Accesibilidad y comunicaciones
- ✓ Baja o ninguna incidencia de plagas
- ✓ Disponibilidad de los productores para inversiones

Estas características se analizarán comparativamente, para establecer condiciones relativas de alta, mediana y baja potencialidad para la producción de semillas y papa consumo.

En las fincas o parcelas identificadas como de óptimo potencial, se propondrá a los productores la posibilidad de iniciar parcelas experimentales de riesgo compartido (entre el programa Interdisciplinario ULA-INIA-CONDESAN y los productores) para ensayar la multiplicación de nuevas variedades de semilla de papa. Y La metodología básica para estos ensayos de prueba y multiplicación de semillas y de un sistema alternativo de papa consumo, está prevista a continuación.

2. Evaluación de opciones para la Producción de semilla.

Fortalecimiento del sistema de producción de semilla formal.

El CIAE-Mérida se encargará de la producción de tubérculos semilla de papa de cultivares nacionales demandadas por los productores y clones promisorios del Programa de Mejoramiento Genético, categoría pre-básica, en el núcleo de producción ubicado en el Campo Experimental Mucuchíes, sector La Toma, Municipio Rangel del Edo Mérida a 3.100 msnm.

Estos serán de alta sanidad y pureza, a partir de los cuales se generarán las otras categorías hasta certificada por multiplicaciones sucesivas en unidades de producción de los multiplicadores de semilla.

Se evaluarán métodos para aumentar la tasa de multiplicación en el laboratorio y umbráculos de producción. Producción de vitroplántulas, microtubérculos, minitubérculos (evaluando diferentes densidades de siembra), multiplicación acelerada (con esquejes de tallos juveniles, adultos, entre otros) [Salas, 1998]. Para la disminución de los costos de producción, incrementando la productividad.

Se cuenta con un laboratorio de Cultivos Vegetales con capacidad de producir 300.00 plantas/año acondicionado y equipado para tal fin. Siete umbráculos de producción, de estructura de hierro con malla antiáfida y techo de plástico de un área de producción de 300 m², donde se realizarán 3 ciclos por año para generar 3 TM/año de semilla, los cuales se traducirán en 60 huacales/año. Se está solicitando la ampliación del área de siembra a 1.200 m².

- ✓ A través de la difusión de estas tecnologías se establecerá una red de mínimo tres multiplicaciones de semilla con recursos y experiencias en el área a fin de ir independizando a los mismos en este proceso.
- ✓ Consolidación de empresas o asociaciones de productores comerciales de semilla.

Las multiplicaciones sucesivas de las categorías siguientes dentro del esquema de certificación, lo llevarán a cabo empresas o agricultores privados agrupados en asociaciones de productores. Estos

empresarios tendrán la responsabilidad de magnificar en forma segura y con la mayor eficiencia posible las semillas disponibles.

Para iniciar este proceso se cuenta con una asociación de productores de semilla (PROINPA), la cual en estos momentos requiere fortalecer su organización y motivación, y con tres productores con recursos y experiencia, ganados para el proceso.

Para evitar desvirtuar el programa se realizarán convenios con los núcleos extensionistas y alcaldías de manera de garantizar un flujo de semilla desde las empresas hacia productores que demanden las mismas, estableciendo compromisos.

El trabajo se iniciará en las instalaciones del Campo Exp. Mucuchíes del INIA, Municipio Rangel del estado Mérida. Las unidades de producción de semillas se ubicarán en localidades aisladas de los municipios y Pueblo Rangel y Pueblo Llano. Estas unidades deben cumplir con los requisitos exigidos por SENASEN para la multiplicación de semilla.

Se pretende iniciar con tres productores uno por municipio, que garanticen un flujo de semilla certificada y continuar con la asociación PROINPA.

El control de calidad y/o inspecciones de campo lo realizará un equipo multidisciplinario liderizado por personal del CIAE-Mérida y operado por los Núcleos de Extensión.

Consolidación de sistemas de producción de semilla fiscalizada

Este sistema se iniciará con material de sanidad comprobada (semilla certificada importada o nacional informal); pero fiscalizada por el SENASEM; se trabajará con medianos productores interesados de localidades de los municipios Rangel, Cardenal Quintero y Pueblo Llano.

El sistema permitirá una producción de semilla de calidad sanitaria y de menor costo que la formal. La misma puede garantizar la disposición de semilla de alta calidad para futuros ciclos de producción.

Producción masiva de semilla de calidad genética y sanitaria a través del establecimiento de un Consorcio

Se establecerá y consolidará una alianza estratégica estilo consorcio entre INIA-CONDENSAN-CIARA-Alcaldías y Asociaciones de Productores del Páramo de los Municipios Rangel, Pueblo Llano y ULA, donde se estipularán compromisos específicos para cada ente participante.

El sistema se iniciará con tubérculos semilla prebásica producida por el núcleo Mucuchíes; el cual venderá esta semilla a un ente refinanciador como Alcaldías, CONDENSAN u otro. También hay la opción de que el INIA facilite a crédito la semilla a la organización de productores. Estos colocarán la semilla bajo la responsabilidad de los tres núcleos de extensión involucrados, quienes la distribuirán a productores seleccionados en comunidades de los municipios Rangel y Pueblo Llano, donde se realizará la multiplicación efectiva y masiva por cuatro ciclos lo cual equivaldría a una semilla certificada II. Las inspecciones las realizarán los núcleos de extensión y técnicos contratados por el consorcio.

El INIA realizará una o dos evaluaciones del sistema por ciclo de cultivo (una en el desarrollo vegetativo y otra en selección).

Cultivares a producir

El INIA recibirá del Centro Internacional de la Papa nuevos materiales para realizar tamizado por resistencia a enfermedades, adaptación a condiciones locales y otras características como bondades para papa consumo fresco y/o agroindustria.

Posteriormente estas serán seleccionados por categorías de preferencia en fincas de productores.

También se multiplicarán en el núcleo de producción cultivares autóctonos regionales, nacionales, tradicionales y/o clones promisorios demandados por los productores y/o agroindustria.

La obtención de semilla se hará mediante la combinación racional de selección positiva, negativa y clonal de los materiales disponibles. En este caso cualquier productor se autoabastecerá de su propia semilla y de los otros miembros de la comunidad.

Para garantizar la obtención de semilla de calidad mediante este sistema se deben cumplir los siguientes procedimientos:

- ✓ Selección de la parcela de mayor sanidad posible de al menos dos comunidades de los municipios Rangel, y Pueblo Llano.
- ✓ Siembra del cultivar que el agricultor seleccione.
- ✓ Implementación de prácticas agronómicas y de Manejo Integral de Plagas y Enfermedades que mejoren el proceso.
- ✓ Identificación de plantas sanas y erradicación de plantas enfermas y atípicas.
- ✓ Cosecha por separado de las plantas identificadas como sanas.
- ✓ Selección de semilla de calidad sanitaria y con características típicas del cultivar.
- ✓ Almacén en silos rústicos bajo luz difusa o en silos del Pico El Aguila.
- ✓ Siembra en parcelas sanas y separadas y repetición de todo el proceso.

Toda la semilla producida se distribuirá en las comunidades productoras bajo estudio, a un precio similar a la papa consumo para garantizar la fácil adquisición de esta por los pequeños productores.

Todos los beneficios producidos quedarán entre los entes participantes, donde las comunidades tendrán una reinversión en su sistema de producción.

Evaluación de ventajas comparativas de las opciones propuestas

Mediante el procesamiento de los datos recabados y su análisis se estimarán parámetros claves (cualitativos y cuantitativos) y se establecerán tendencias y relaciones entre ellos.

1. **Parámetros:** rendimientos de cosecha por hectárea, productividad de acuerdo con la variedad de semilla, viabilidad o tasa de degeneración de la semilla, intensidad de aplicación de insumos, impacto ambiental del paquete tecnológico, variabilidad del paquete en cada una de las áreas productivas.

2. **Tendencias:** evolución de los rendimientos y la productividad, grado de homogeneidad del paquete tecnológico, evolución del potencial productivo del sistema en su conjunto.
3. **Relaciones y correlaciones:** El procesamiento estadístico de los datos permitirá establecer relaciones y niveles de correlación entre los parámetros y condiciones siguientes:
 - a. Productividad – variedad de la semilla
 - b. Productividad - viabilidad de la semilla
 - c. Viabilidad – piso agroecológico
 - d. Productividad –semilla de distinto origen (certificada, pasilla...)
 - e. Productividad – impacto ambiental del paquete tecnológico
 - f. Variedad de semilla-impacto ambiental del paquete tecnológico
 - g. Variedad de semilla- incidencia de plagas económicamente importantes
 - h. Homogeneidad del paquete tecnológico- condiciones agroecológicas
 - i. Homogeneidad del paquete tecnológico - condiciones socioeconómicas.
 - j. Vía de ingreso – eficiencia de disseminación

Integración e interpretación

Los resultados cualitativos y cuantitativos servirán para integrar en un modelo interpretativo general, los distintos eslabones de la cadena de procesos y flujos de la semilla de papa, que ocurren tanto dentro, como fuera de las fincas (Fig. 7). Utilizando un modelo de población mínima viable se estimará el horizonte temporal para el agotamiento del reciclaje de la pasilla y la productividad esperada bajo la consideración de los escenarios siguientes:

Escenario 1: continuidad del paquete tecnológico y de las variedades de semilla actuales,

Escenario 2: continuidad del paquete tecnológico e incorporación de nuevas variedades de semilla,

Escenario 3: cambios en el paquete tecnológico e incorporación de nuevas variedades.

El Escenario 3, se considera la posibilidad más deseable para superar los actuales problemas de los sistemas de producción de papa en Los Andes de Mérida y para ello se propone el desarrollo de un modelo alternativo de producción de papa consumo. Esta proposición se detalla a continuación:

Desarrollo de un modelo alternativo de producción para la papa consumo

En este sub-proyecto, se presentará una propuesta de desarrollo tecnológico que sirva de base para el desarrollo de un modelo alternativo de producción de papa consumo con un menor impacto ambiental y más seguro para el hombre. Este será un modelo transitorio en la búsqueda futura de un sistema de producción de papa orgánica.

Para cumplir con este objetivo, se cuenta además con tecnologías de manejo para la producción de papa generadas por diferentes instituciones: El Centro Internacional de la Papa; Centros afines u homólogos; El INIA Mérida, INIA Táchira, INIA Trujillo e INIA Lara, quienes han hecho importantes aportes de investigación generando, adaptando y validando tecnologías de menor impacto ambiental para el Manejo Agronómico, plagas, enfermedades y malezas.

Un componente a definir en este sub-proyecto, es la capacidad de aportes de los nutrientes del suelo, requeridos por la planta de papa, a través de compuestos orgánicos combinados con otros fertilizantes químicos aceptados por las normas internacionales (caldo de sales, quelatos, etc.). Así mismo la rotación más eficiente de cultivos en cuanto a especies y tiempo del mismo, que contribuya a mejorar las

condiciones físico-química del suelo y a su vez romper ciclos de plagas y enfermedades complementándolo con la siembra diversificada de variedades de papa.

El estudio se realizará en el Municipio Rangel, con inicios en el Campo Experimental Mucuhíes y extendiéndose en parcelas de productores que cuenten con las características de manejo anterior del cultivo y suelo, propicios para la siembra de papa orgánica en un futuro.

Los ensayos se establecerán en suelos con más de cinco años de descanso y con diferentes características de fertilidad. Se realizarán las siguientes investigaciones y/o estrategias:

1. Caracterización de la fertilidad de los suelos.
2. Inventario y caracterización química de los diferentes abonos orgánicos, biofertilizantes y minerales (Gallinaza, humus, cachaza de caña, estiércol de chivo, entre otros).
3. Diseño y aplicación de un plan de fertilización de acuerdo a las características de los suelos y compost existentes, que cumpla con las normas estipuladas para la producción de papa orgánica.
4. Establecimiento de ensayos en parcelas de producción incorporando en forma integrada tecnologías de menor costo e impacto ambiental ya probadas tales como: aporte de nutrientes a través de composiciones orgánicas, Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades más frecuentes en época de sequía y lluvia. Se evaluará el efecto sobre el rendimiento y calidad del producto cosechado. Se realizará análisis para evaluar la residualidad de químicos en el producto, costos de producción y tasa interna de retorno.
5. Propuesta del modelo de producción alternativo de acuerdo a los resultados obtenidos y análisis de costo y factibilidad de aceptación por los productores del área.

Caracterización de la fertilidad de suelos del Municipio Rangel.

(en coordinación con el Subproyecto 3)

Para ello se realizará un muestreo en el 20% de los suelos del Municipio Rangel. Las muestras serán trasladadas en bolsas plásticas al laboratorio del suelo del INIA-Mérida, donde se realizará análisis físico y nutricional.

Las propiedades físicas de textura se determinarán utilizando el método de Bouyoucos. Para determinar nitrógeno total se utilizará el método de Kjeldhal, fósforo asimilable por el método de Olsen, potasio en el extracto de Olsen, para acidez intercambiable se usará como solución extractora una mezcla de Cloruro de Bario 0,5% normal y de trietanolamina 0,055 normal, ajustada a pH 8 y se titula con ácido Clorhídrico 0,2 normal, carbón orgánico por Walkley y Black.

Caracterización química de los abonos orgánicos comerciales y autóctonos de la zona.

(en coordinación con el Subproyecto 3)

Se realizará un inventario de los abonos orgánicos ofertados en el mercado para ser usado en la producción de papa. Se estudiarán sus fuentes de origen y luego serán llevados al laboratorio para determinar exactamente su contenido nutricional utilizando las metodologías descritas anteriormente para análisis químico de suelo. También se le realizará análisis microbiológico para reconocer microflora y

fauna benéfica y/o patogénica presente. Estos análisis se realizarán en los laboratorios de suelo y fitopatología del INIA_Mérida.

Diseño y aplicación de un plan de fertilización orgánica la papa.

(en coordinación con el Subproyecto 3)

Para diseñar un plan de fertilización de manejo orgánico de la nutrición del suelo, es necesario contar con formulaciones de adecuado contenido nutricional, que permita darle la suplencia de nutrientes óptimamente requerida por el cultivo. Esto también de acuerdo al análisis de suelo.

Se buscará primeramente diferentes combinaciones de abonos orgánicos con caldos minerales aceptados por las normas internacionales de certificación. Se le estudiará su contenido nutricional haciendo porciones de diferentes dosis y fuentes orgánicas. Para probar el efecto sobre el rendimiento del cultivo, se establecerán ensayos en el campo experimental Mucuchíes del INIA-Mérida, sembrando dos cultivares de papa distintos seleccionados por el subproducto para el estudio del nuevo sistema de producción propuesto. Se realizará análisis de suelo antes y después de cosechar el ensayo, se evaluará diferentes composiciones o formulas como tratamientos y los testigos serán el uso de las fuentes orgánicas y químicas solas y combinadas. La investigación se hará tanto en época seca como en época lluviosa.

Estos resultados servirán para diseñar un plan de fertilización de la papa de acuerdo al análisis de costos y eficiencia en la nutrición de la planta.

El plan diseñado será evaluado en parcelas del campo experimental incorporando otras prácticas de manejo agronómico probadas como aporque, distancia de siembra y control de plagas y enfermedades.

Posteriormente este plan de fertilización será aplicado en las parcelas integrales para investigación y desarrollo del sistema alternativo de producción de papa.

Evaluación de estrategias de rotación de cultivos y diversificación de variedades de papa.

Antes de incorporar en parcelas pilotos prácticas en forma Integrada es necesario evaluar estrategias de rotación de cultivos y diversificación de variedades de papa, que permitan incrementar el contenido nutricional del suelo y a la vez interrumpir ciclos de enfermedades y plagas. Esto permitirá asegurar que los tratamientos orgánicos y biológicos usados en el manejo nutricional y control sanitario de la parcela serán efectivos.

La investigación se realizará en una parcela del campo experimental Mucuchíes. Se evaluarán diferentes estrategias de rotación de cultivos en cuanto a combinaciones de tiempo de rotación y cultivos alternativos. Los cultivos a probar serán cereales, hortalizas y leguminosas. Y para evaluar uso diversificado de cultivares de papa. Se establecerá un ensayo en los suelos sometidos a rotación utilizando variedades intercaladas resistentes y susceptibles a enfermedades. Se realizará análisis físico químico de suelo antes de la rotación y después. Así como incidencia de plagas y enfermedades en el ensayo de cultivares intercalados. Los tratamientos testigos serán parcelas que no fueron sometidas a rotación y sembradas con la variedad Granola comercial. Finalmente se evaluará rendimiento y sanidad de las parcelas de papa con cultivares intercalados.

Incorporación de prácticas, tecnologías y/o estrategias en parcelas de producción de papa en forma integrada

Para ello se seleccionarán parcela que haya sido sometidas a descanso por un tiempo mínimo de cinco años, para asegurar baja residualidad de biocidas. Esto tanto en el campo Experimental como en parcelas de productores reconocidos por su experiencia en el uso de tecnologías de manejo Integrado de plagas y enfermedades pertenecientes a la asociación de productores del páramo PROINPA.

Se realizarán las siguientes prácticas: Análisis de suelo antes de la preparación, preparación de suelo con bueyes, siembra de semilla de alta calidad genética y sanitaria de variedades nacionales o autóctonas resistentes a enfermedades, aplicación de la composición de abono orgánico seleccionado, reabonar en el aporque con caldos minerales permitidos según la norma internacional, llevar monitoreo de plagas enfermedades y su relación con las condiciones climáticas y aplicar tratamientos permitidos (colocación de trampas físicas y/o con ferormonas, aplicación de extractos vegetales comerciales o autóctonos, productos biológicos entomopatógenos y/o antagonicos, liberación de parasitoides, pastas bordeleses, pastas sulfocálcicas, caldo viscosa o sulfocálcico, quelatos, biofertilizantes y/o biorreguladores) de acuerdo a la época de desarrollo del cultivo y a la situación sanitarias presentada. También se incorporará la práctica de aporque alto, entresaque manual de malezas, selección de la papa en la cosecha, almacenes semiartesanales para papa consumo, almacén de semilla en silos de luz difusa para semilla, rotación de cultivos con la estrategia seleccionada, y luego volver a sembrar.

Estas parcelas se establecerán en las dos épocas del año: sequía y lluvia.

Por cada una de estas parcelas, se establecerá un testigo con todas las prácticas convencionales aplicadas por el productor.

Se evaluará el efecto de las prácticas sobre el rendimiento y calidad del producto, incidencia de plagas y enfermedades y disminución de productos químicos antes y después, análisis residual de químicos en el producto cosechado y el suelo, costos de producción, análisis económico y aptitud del productor en cuanto a aceptación, preferencia del sistema, participación de los miembros de la comunidad y salud.

Este sistema de producción será validado como mínimo con tres productores de PROINPA y en una segunda fase del proyecto se aspira validarlo escala de comunidades. En cada fase de desarrollo de la propuesta se realizarán actividades de capacitación, difusión y transferencia en común asociación con el núcleo de extensión del municipio y la alcaldía.

Actividades de difusión y transferencia de tecnología.

- ✓ Se realizarán actividades de capacitación sobre sistemas de producción de papa (semilla y consumo), control de calidad e inspección en común con los núcleos de extensión, estudiantes de las comunidades y productores líderes para garantizar la calidad del proceso.
- ✓ La difusión o transferencia de las tecnologías propuestas la liderizarán los núcleos de extensión del Programa CIARA hacia las comunidades; los cuales concentrarán esfuerzos en las bondades de los sistemas y de los cultivos producidos por el INIA.
- ✓ En conjunto con núcleos de extensión y alcaldías, entre otros; se realizarán talleres, días de campo, giras técnicas en parcelas pilotos para mostrar resultados del proyecto.
- ✓ Se publicarán artículos en prensa divulgativos, compendios, actividades radiales, televisoras locales y nacionales y videos sobre resultados del proyecto por etapas.

Certificación

Aunque en el país no hay certificadoras de productos orgánicos; se espera tener acceso a un proceso de pre-certificación a través de certificadoras internacionales.

En el proceso de certificación participan tres partes: la certificadora, el inspector y el productor, quien ha tomado la decisión de implementar la agricultura orgánica en su finca.

En este sentido la finca experimental tendrá como mínimo tres años sin usar agroquímicos. Partiendo de esa parcela, se realizará la primera siembra orgánica, que necesitará de tres ciclos de cultivos y tres inspecciones una por ciclo (tres años) para poder obtener el certificado obteniendo la conversión como producto orgánico.

Subproyecto 7

Costo de producción y financiamiento del sistema papero andino

SUJETOS DE ESTUDIO:

- ✓ Productores y sus Familias.
- ✓ Organizaciones de productores de la zona
- ✓ Organismos públicos y privados ubicados en la zona o fuera de ella que ofrezcan financiamiento al sector papero de los municipios Rangel y Pueblo Llano.
- ✓ Sector informal establecido en la zona o fuera de ella que ofrezcan financiamiento al sector papero de los municipios Rangel y Pueblo Llano.
- ✓ Sector Comercial vendedor de los insumos requeridos para la producción papera de los municipios seleccionados.

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS:

1. Revisión documental de bibliografía referida al tema de costos y financiamiento agrícola, específicamente al sector papero.
2. Revisión documental de libros, registros y controles que pudieran tener algunos productores.
3. Revisión documental de políticas, objetivos, planes de trabajo, asignaciones presupuestarias, cronogramas de pago, condiciones de crédito y todos los lineamientos relacionados con financiamiento agrícola, en los organismos públicos encargados de tal actividad.
4. Análisis comparativo de las variaciones en los costos de producción, incluidos los costos financieros, y en los precios al cual el productor comercializa los rubros que genera para tres periodos.
5. Realización de encuestas y entrevistas a los distintos sujetos de estudio.

6. Observación directa de los procesos productivos para analizarlos en cuanto a recursos utilizados, costos y forma de financiamiento de las actividades.
7. Con base en la observación y el acompañamiento al productor en las distintas fases del proceso productivo, se realizarán cálculos preliminares, junto con el productor, de los costos y de sus necesidades de financiamiento.
8. Interactuar con los productores, su familia y su comunidad a fin de conocer y analizar la interrelación entre los resultados económicos del proceso productivo y la forma como el productor y su núcleo familiar satisfacen sus necesidades básicas.

10. Cronograma de actividades por año

Participantes: Maximima Monasterio Carlos Estrada
Miriam Yepez Miriam Briceno

Rigoberto Andressen Marcelo Molinillo
Julian Gutierrez

Subproyecto:

Servicios Ambientales de los Páramos Altianos para la Agricultura Papera: un enfoque metodológico mediante la articulación de escalas espaciales

AÑO 1

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reprocesar imagen LANDSAT-TM	x	x	x	x								
Delimitar area de interés (subimagen, perímetro y mascarar)	x	x	x	x								
Procesar imagen (Clasificación, supervisión, IVDN)					x	x	x	x	x	x	x	x
Control de campo					x	x	x	x	x	x	x	x
Cartografía Básica (Escaneo, digitalización y edición)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

AÑO 2

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Control de campo	x	x	x	x					x	x	x	x
Cartografía Básica (Escaneo, digitalización y edición)	x	x	x	x								
Construir MED (uso de programa SIG)	x	x	x	x								
Cartografía Temática (Escaneo, digitalización y edición)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Construir Mapa final de Unidades Ecológicas (SIG)	x	x	x	x								
Procesar datos y análisis estadístico (SIG)												
Analizar la Interacción de ecológicas, construcción de modelos												

AÑO 3

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cartografía Temática (Escaneo, digitalización y edición)	x	x	x	x								
Construir Mapa final de Unidades Ecológicas (SIG)	x	x	x	x								
Procesar datos y análisis estadístico (SIG)	x	x	x	x								
Análisis de Interacción de ecológicas, construcción de modelos	x	x	x	x								
Impresiones cartográficas de pruebas y finales e informes					x	x	x	x	x	x	x	x

Participantes: Lina Sarmiento
Carlos Diaz

Rigoberto Andressen
Daniel Machado

Michelle Ataroff
Ramón Jaimez

Julia Smith
Walter Bowen

Subproyecto:

Modelización a escala regional de la producción y del impacto ambiental del cultivo de papa en los andes venezolanos: una herramienta para el manejo sustentable

PROPAPA

	AÑO 1											
	ACTIVIDAD											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Modelo digital del terreno	x	x	x									
Mapa de vegetación y uso de la tierra actuales:												
Fotointerpretación		x	x	x								
Reconocimiento de campo			x	x	x							
Elaborar mapa				x	x	x						
Crear base de datos climáticos:												
Adquirir e instalar estaciones automáticas	x	x	x									
Tomar datos de las estaciones		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Recolectar y digitalizar información disponible	x	x	x									
Diseñar de la base de datos climática	x	x										
Alimentar base de datos climática			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Crear base de datos edáficos:												
Recolectar información disponible	x	x	x									
Caracterizar perfiles de suelos							x	x	x	x	x	x
Analizar muestras de suelo									x	x	x	x
Diseñar base de datos edáficos	x	x										
Alimentar base de datos			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Crear una base de datos de manejo agrícola:												
Diseñar base de datos				x	x	x						
Encuestar y realizar trabajo de campo							x	x	x	x	x	x
Alimentar base de datos									x	x	x	x
Calibrar y validar modelos SUBSTOR Y WEPP:												
Construir y preparar equipos	x	x	x									

AÑO 1 (...continuación)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD													
Instalar parcelas de erosión y lisímetros (WEPP)					x	x	x						
Medir erosión y balance hídrico (WEPP)								x	x	x	x	x	x
Realizar seguimiento a parcelas experimentales (calibración SUBSTOR)									x	x	x	x	x
Análisis químico de aguas y suelos									x	x	x	x	x
Seguimiento parcelas productores (validación SUBSTOR)									x	x	x	x	x
AÑO 2													
ACTIVIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Creación de una base de datos climáticos:													
Tomar de datos de las estaciones		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Recolectar y digitalizar información disponible		x											
Diseñar base de datos climática													
Alimentar base de datos climática		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Creación de una base de datos edáficos:													
Recolectar información disponible													
Caracterizar perfiles de suelos		x	x	x	x	x	x						
Analizar muestras de suelo		x	x	x	x	x	x	x	x				
Diseñar base de datos edáficos													
Alimentar base de datos		x	x	x	x	x	x	x	x				
Creación de una base de datos de manejo agrícola:													
Realizar encuestas y trabajo de campo													
Alimentar base de datos		x	x										
Definir polígonos con atributos homogéneos:										x	x	x	x
Calibrar y validar modelos SUBSTOR Y WEPP:													
Construir y preparar equipos													
Instalar parcelas de erosión y lisímetros (WEPP)				x	x	x							
Realizar mediciones erosión y balance hídrico (WEPP)		x	x				x	x	x	x	x	x	x
Realizar seguimiento parcelas experimentales (calibración SUBSTOR)		x		x				x	x	x	x	x	x
Analizar seguimiento químico de aguas y suelos		x	x	x	x			x	x	x	x	x	x
Realizar seguimiento parcelas productores (validación SUBSTOR)		x	x		x	x		x	x	x	x	x	x

AÑO 3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD													
Base de datos climáticos:													
Tomar de datos de las estaciones		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Recolectar y digitalizar información disponible		x											
Alimentar base de datos climática		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Calibrar y validar modelos SUBSTOR Y WEPP:													
Mediciones erosión y balance hídrico (WEPP)		x											
Seguimiento parcelas experimentales (calibración SUBSTOR)			x										
Análisis químico de aguas y suelos		x											
Seguimiento parcelas productores (validación SUBSTOR)		x											
Simular escenarios a escala regional:		x	x	x	x	x	x						
Preparar publicaciones							x	x	x	x	x	x	x
Taller de capacitación para técnicos y planificadores											x		
Informe final												x	x

Participantes: Rigoberto Andressen
Dos estudiantes Tesistas

Subproyecto

Agroclimatología de los Cultivos en Los Andes venezolanos

AÑO 1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD													
Recopilación información básica (Bibliografía y climatología)		x	x	x									
Instalación estaciones automáticas													
Chequeo estaciones													
Obtención información de campo													
Preparación cartografía básica-SIG					x	x	x						
Análisis de variables agroclimáticas				x	x					x	x	X	
AÑO 2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD													
Recopilación información básica (Bibliografía y climatología)										x	x		
Análisis de variables agroclimáticas		x	x	x	x								
Evapotranspiración, balance hídrico			x	x	x								
Análisis eventos ENOS				x	x	x	x						
Evaluación cambios climáticos							x		x	x			
Sectorización edafo-climática					x	x	x	x		x			
Talleres de trabajo				x			x				x		
AÑO 3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD													
Evaluación cambios climáticos		x	x	x			x						
Sectorización edafo-climática					x	x	x	x					
Talleres de trabajo				x			x				x		
Integración resultados – Informes										x	x	x	
Preparación ponencias / artículos											x	x	x

Participantes: Luis Llambí

Eliézer Arias

Wladimir Zanoni

Subproyecto:

Políticas públicas, estrategias productivas y bienestar de las familias rurales. Los municipios paperos del estado Mérida

AÑO 1												
ACTIVIDAD												
Recopilación de información documental y datos secundarios políticas	x	x	x	x								
Entrevistas a profundidad (funcionarios públicos e informantes)	x	x	x	x								
Recopilación de información sobre cadenas productivas					x	x	x	x	x	x	x	x
Entrevistas a profundidad a agentes en la cadena productiva												
Análisis de resultados y diseño de instrumentos de la fase 2 (año 2)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
AÑO 2												
ACTIVIDAD												
Encuesta a productores	x	x	x	x					x	x	x	x
Encuesta y entrevista a otros agentes sociales	x	x	x	x								
Construir MED (uso de programa SIG)	x	x	x	x								
Cartografía Temática (Escaneo, digitalización y edición)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Construir Mapa final de Parcelas (SIG)	x	x	x	x								
Procesar datos y análisis estadístico (SIG)												
Análisis de datos												
AÑO 3												
ACTIVIDAD												
Construcción de modelos de simulación	x	x	x	x								
Elaboración de escenarios y diseño de políticas	x	x	x	x								
Experimentación de campo	x	x	x	x								
Evaluación de experimentos	x	x	x	x								
Ajuste de experimentos	x	x	x	x								
Redacción de Informe Final					x	x	x	x	x	x	x	x

Participantes:

Nelson Pulido
Dos estudiantes tesistas

Subproyecto:

Plan de trabajo ulla icae
Modelo de organización para la participación en la gestión de la política agrícola
De los productores paperos de los altos valles del estado mérida.

	AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudio del estado del conocimiento sobre el tema.	X	X	X									
Elaboración de instrumento (“encuesta participativa”) para evaluar elementos comunes de las organizaciones.				X	X							
Visitas a la zona para corroborar y recopilar datos de las organizaciones de productores y líderes locales gubernamentales y comunitarios.					X	X	X					
Visita a otras regiones productoras de papa para conocer experiencias de organización mancomunada de productores.							X					
Visita a regiones productoras de países andinos para conocer experiencias de organización mancomunada de productores.								X	X			
Diagnóstico sobre las posibilidades de articulación de organizaciones.										X	X	X
AÑO 2												
	AÑO 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Visitas a la zona de estudio para presentar el diagnóstico y recopilar opiniones.	X	X	X	X	X							
Formulación de propuesta de articulación de organizaciones.					X	X	X	X				
Evaluación y ajuste del modelo propuesto									X	X	X	X
AÑO 3												
	AÑO 3											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Presentación del modelo corregido a líderes y organizaciones de productores	X	X	X	X								
Aplicación progresiva de acuerdo al nivel de aceptación del modelo				X	X	X						
Evaluación del proceso de aplicación del modelo redefinición de estrategias para la aplicación definitiva, aplicación de resultados.						X	X	X	X			
Redacción y divulgación de conclusiones de la experiencia de la aplicación del modelo									X	X	X	X

Participantes: Liccia Romero Rosaina García Alba García
 José Salas Maximina Monasterio, Camilo Garnica
 Sonia Morales Alexis Zambrano

Subproyecto
PLAN DE TRABAJO INIA-ICAE
 Evaluación y mejoramiento de los sistemas de producción de papa en las principales áreas de producción del Estado Mérida

AÑO 1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD													
Estudiar transectas		x	x										
Diseñar encuesta		x	x										
Muestreo preliminar y diseño estadístico definitivo				x	x								
Ensayo y prueba de indicadores					x	x							
Muestreo en fincas y parcelas				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Identificar y caracterizar sistemas de producción de papa en comunidades de Municipios (<i>ex ante</i>)										x	x	x	x
Taller de capacitación sobre sistemas de producción de tubérculos semilla de papa en la Región Andina a extensionistas y productores líderes			x	x									
Seleccionar variedades de papa por resistencia a enfermedades, características del consumo y/o agroindustrial entre otros				x	x	x							
Distribuir semilla pre-básica de papa de productores semilleros y/o empresas de producción								x	x	x	x	x	x
Seleccionar comunidades para producción masiva y obtener semilla fiscalizada								x	x	x	x	x	x
Capacitar a extensionistas y productores en comunidades sobre plagas y enfermedades											x	x	
Formular convenio para la multiplicación masiva de semilla de papa de calidad genética sanitaria (CIARA-Sociedad Productores-Alcaldías)								x	x	x	x	x	x
Distribuir semilla pre-básica de papa de cultivares nacionales a													
Comunidades organizadas									x	x	x	x	x
Establecimiento de ensayos sobre fertilización y rotación de cultivos					x	x	x	x		x	x	x	
AÑO 2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD													
Seguir y evaluar multiplicación de semilla papa en campo. Control													
de calidad		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Inspeccionar campos de producción								x	x				

AÑO 2 (...continuación)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD													
Mostrar variedades promisorias y seleccionar por categorías de preferencia en el Campo Exp Mucuchíes													
Analizar resultados y elaborar informe				x			x			x			x
Distribuir semilla pre-básica a productores semilleros formales													
Seguimiento a vías de difusión de semillas (en desarrollo)		x	x	x	x	x	x	x	x				
Procesar y analizar resultados												x	x
Establecimiento de parcelas de ensayo sobre incorporación de prácticas integrales en el campo experimental				x	x	x	x		x	x	x	x	
Establecimiento de parcelas de ensayo sobre incorporación de prácticas integrales en fincas de productores				x	x	x	x		x	x	x	x	
AÑO 3													
ACTIVIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Seguir y evaluar multiplicación de semilla papa en campo. Control de calidad		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Inspeccionar campos de producción		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Visitar campos de producción pilotos							x	x				x	
Establecimiento de parcelas de ensayo sobre incorporación de prácticas integrales en fincas de productores				x	x	x	x		x	x	x	x	
Taller sobre bondades de las variedades seleccionadas y manejo integral de los sistemas de producción									x				
Aplicar modelos y considerar escenarios		x	x	x	x	x	x	x	x				
Elaborar material impreso sobre sistemas alternativos de producción de semilla y video sobre tecnologías generadas											x	x	x
Publicar resultados												x	x
Charlas, preparación y ejecución						x	x	x	x				
Taller formativo teórico-práctico						x	x	x	x				
Redactar informe final y rendir cuentas										x	x	x	x

Participantes:

Ismaira Contreras de Ussher
Olga R. Molina de Paredes
Marysela C. Morillo Moreno

Subproyecto:

Plan de trabajo CIDE-GISAGA. Costo de producción y financiamiento del sistema papero andino

AÑO 1												
ACTIVIDAD												
Estudiar temática de costos de producción y financiamiento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
					x	x	x					
Realizar visitas de campo, con baqueanos, a las parcelas agrícolas												
Realizar análisis comparativos con los sistemas de costos y financiamiento de otras regiones paperas del país.					x	x						
Realizar publicación referida al análisis preliminar del sistema de costos de producción y financiamiento formal e informal en la zona.										x	x	x
AÑO 2												
ACTIVIDAD												
Trabajar con agricultores y baqueanos en las parcelas agrícolas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			x	x	x	x						
Elaboración preliminar de propuestas de sistemas de reducción de costos de producción y de financiamiento ajustado a las necesidades del sistema productivo papero.								x	x			
Discusión de las propuestas con los productores y con los entes involucrados.											x	x
AÑO 3												
ACTIVIDAD												
Trabajar con agricultores y baqueanos en las parcelas agrícolas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x	x	x									
				x	x	x						
Diseño, junto con los productores de un plan táctico y estratégico de control y reducción de costos y de financiamiento justo y oportuno.							x	x				
Presentación, discusión y evaluación de propuestas, mediante la realización de talleres y consultas.										x	x	x

Participantes: Asociación de Productores PROINPA: Rafael Romero
Programa de Extensión CIARA Banco Mundial: Fidel Ferrer
ICAE: Nelson Pulido

Subproyecto:

Promoción y difusión de los resultados parciales y totales generados en el Proyecto Asociativo

AÑO 1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD													
Producir programa de radio		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Producir boletín informativo impreso de carácter trimestral				x			x			x			
Elaborar informe periódico para prensa local y nacional				x									
Coordinar realización de talleres anuales para integrantes del proyecto													
Coordinar la producción de materiales audiovisuales de difusión					x	x	x				x	x	x
Coordinar elaboración de video de difusión										x	x	x	x
AÑO 2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD													
Producir programa de radio		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Producir boletín informativo impreso de carácter trimestral				x			x			x			
Elaborar informe periódico para prensa local y nacional				x									
Coordinar realización de talleres anuales para integrantes del proyecto													
Coordinar la producción de materiales audiovisuales de difusión					x	x	x				x	x	x
Coordinar elaboración de video de difusión										x	x	x	x
AÑO 3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD													
Producir programa de radio		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Producir boletín informativo impreso de carácter trimestral				x			x			x			
Elaborar informe periódico para prensa local y nacional				x									
Coordinar realización de talleres anuales para integrantes del proyecto									x				x
Coordinar la producción de materiales audiovisuales de difusión					x	x	x				x	x	x
Coordinar elaboración de video de difusión										x	x	x	x

12. Resultados esperados en cada etapa ó fase del plan de trabajo.

Año 1

Subproyecto 1

Servicios Ambientales de los Páramos Altandinos para la Agricultura Papera: un enfoque metodológico mediante la articulación de escalas espaciales

- ✓ Unidades naturales estrategias relacionadas geográfica y ecológicamente con el área productiva delimitadas a pequeña escala de
- ✓ Interacciones ecológicas que se establecen entre ecosistemas naturales y agroecosistemas.
- ✓ Principales servicios ambientales que provienen de áreas bajo conservación y sirven para el mantenimiento y sostenibilidad de la producción del piso agrícola, evaluados y cuantificados

Subproyecto 2

Agroclimatología de los cultivos en los altos Andes de Mérida.

- ✓ Mapas de Intensidad de lluvia y erosividad.
- ✓ Base de datos climatológicos (series históricas y series de alta frecuencia)
- ✓ Mapa de isoyetas (anual, periodo de siembra)

Subproyecto 3

Modelización a escala regional de la producción e impacto ambiental del cultivo de papa en los Andes Venezolanos: Una herramienta para el manejo sustentable.

- ✓ Modelo digital de un terreno que determine la producción e impacto ambiental del cultivo de papa en los Andes Venezolanos.
- ✓ Mapa de vegetación y uso de la tierra actual
- ✓ Base de datos climáticos para la obtención del modelo.
- ✓ Base de datos edáficos.
- ✓ Base de datos con prácticas actuales de manejo agrícola.
- ✓ Iniciar la calibración de los modelos SUBTOR y WEEP.
- ✓ Modelos de consideración de escenarios sobre prácticas de manejo actual y modificando éstas, modificando la superficie cultivada, análisis por variabilidad interanual y el cambio climático.

Subproyecto 4

Políticas públicas, estrategias productivas y bienestar de las familias rurales. Los municipios paperos del estado Mérida

- ✓ Análisis de las políticas públicas relevantes para el área del proyecto, diseñadas e implementadas por diferentes niveles de gobierno (nacional, regional, local)
- ✓ Diagnóstico del circuito agrocomercial papero en el estado Mérida

Subproyecto 5

Modelo de organización para la participación en la gestión de la política agrícola de los productores paperos de los altos valles del Estado Mérida.

- ✓ Publicaciones de carácter científico con una versión de divulgación popular:
- ✓ Un artículo científico que contraste las experiencias analizadas de organización y participación política de los productores de papa de los municipios paperos del Estado Mérida con la literatura actual sobre sociedad civil y participación política en América Latina.
- ✓ Artículo que realice un balance del proceso de descentralización del Estado en Venezuela hasta antes de la Constitución de 1999 y
- ✓ Artículo: balance y perspectivas de la descentralización del Estado a dos años de la Constitución de 1999: el caso de los municipios paperos del Estado Mérida.

Subproyecto 6

Evaluación y mejoramiento de los sistemas de producción de papa en las principales áreas de producción del Estado Mérida

- ✓ Estudio de transectas
- ✓ Indicadores de impacto ambiental del paquete tecnológico productivo confiables
- ✓ Diagnóstico de los sistemas de producción de papa consumo y de tubérculos semilla.
- ✓ Métodos para aumentar la tasa de multiplicación de plantúlas in vitro y microtubérculos en laboratorio así como de minitubérculos y tuberculillos en umbráculos de producción de papa.
- ✓ Semilla de papa prebásica multiplicada, tanto de cultivares nacionales, como de otros comerciales demandados por los productores y también de clones promisorios del programa de mejoramiento genético del INIA.
- ✓ Tres Núcleos de productores organizados de producción de semilla formal, productores importadores de semilla o que adquieran semilla certificada nacional con miras a convertirlos en multiplicadores para la obtención de semilla de papa fiscalizada,
- ✓ Evaluación del sistema de producción de semilla formal, fiscalizada y masificada artesanalmente, fase inicial.
- ✓ Material impreso para cada sistema de producción de semilla.

Subproyecto 7

Análisis de los costos de Producción y financiamiento del sistema papero Andino.

- ✓ Estudio de la temática relacionada con costos de producción, reducción de estos y financiamiento formal o informal.
- ✓ Diagnóstico sobre los ciclos de producción de papa para ajustar los planes de financiamiento a dichos socios.
- ✓ Caracterización de los requerimientos que permitan satisfacer las necesidades fundamentales del productor y su familia.
- ✓ Identificación y caracterización de los sistemas de acumulación de costos y las fuentes formales e informales de financiamiento.
- ✓ Análisis de las variables implícitas en la estructura de costos y en las distintas modalidades de financiamiento agrícola.
- ✓ Estudio de administración de costos y financiamiento agrícola regional e internacional.

Promoción y difusión de los resultados parciales y totales generados en el proyecto asociativo “Sostenibilidad de la Producción Agrícola en la Cordillera de Mérida: formulación de herramientas para la planificación y desarrollo de tecnologías transferibles a los sistemas de producción paperos”

- ✓ Producción de un programa radial de una hora semanal a través de las siguientes emisoras: ULA-107.7 de la ciudad de Mérida y de las emisoras locales de cada uno de los municipios donde se realiza el proyecto (Rangel, Pueblo Llano y Cardenal Quintero).
- ✓ Producción de un boletín informativo impreso de carácter trimestral para ser distribuido en las comunidades donde se realiza la investigación.
- ✓ Producir información periódica con frecuencia trimestral para la prensa local del estado Mérida.
- ✓ Realización de dos talleres anuales con participación de todos los participantes del proyecto para intercambiar información y coordinar acciones de trabajo.
- ✓ Producción de materiales ocho posters de difusión uno por cada sub-proyecto.
- ✓ Elaboración de un video de difusión de avances y resultados del proyecto.
- ✓ Publicación de un material divulgativo temático por cada sub-proyecto sobre avances y resultados parciales de la investigación.
- ✓ Apoyo a actividades de difusión particulares de cada uno de los sub-proyectos (días de campo, talleres de capacitación, etc.)

Subproyecto 1

Servicios Ambientales de los Páramos Altiandinos para la Agricultura Papera: un enfoque metodológico mediante la articulación de escalas espaciales

- ✓ Mapas temáticos a escala: 1:250.000 de la Cordillera Andina de Mérida (mapas dependientes, geomorfología, geología, vegetación, pisos geológicos, hidrografía y uso de tierra)
- ✓ Zonas ecológicas importantes para la interpretación de la interacción ecológica (Límite superior de la agricultura, límites del altoandino, desierto periglacial, zonas de alta susceptibilidad erosiva y áreas de forraje natural)
- ✓ Mapa a pequeña escala de la distribución actual y potencial de cultivos tradicionales (papas y hortalizas) y de cultivos disruptivos (ajo y flores)

Subproyecto 2

Agroclimatología de los cultivos en los altos Andes de Mérida.

- ✓ mapas de Intensidad de lluvia y erosividad.
- ✓ Base de datos climatológicos (series históricas y series de alta frecuencia)
- ✓ mapa de isoyetas (anual, periodo de siembra)
- ✓ base de datos climáticos.
- ✓ mapa de distribución de la radiación incidente.
- ✓ mapa de variación espacial de temperatura.
- ✓ mapa de riesgo de heladas.
- ✓ mapa de intensidad de lluvia y erosividad.
- ✓ evapotranspiración, balance hídrico y su aplicación a riego

Subproyecto 3:

Modelización a escala regional de la producción e impacto ambiental del cultivo de papa en los Andes Venezolanos: Una herramienta para el manejo sustentable.

- ✓ base de datos edafológicos.
- ✓ base de datos de manejo agrícola.
- ✓ polígonos con atributos homogéneos (Para la creación de modelos)
- ✓ modelos de consideración de escenarios sobre prácticas de manejo actual y modificando éstas, modificando la superficie cultivada, análisis por variabilidad interanual y el cambio climático,
- ✓ los modelos: SUBTOR Y WEPP
- ✓ talleres

Subproyecto 4:

Políticas públicas, estrategias productivas y bienestar de las familias rurales. Los municipios paperos del estado Mérida

- ✓ Encuesta a los productores rurales en el área del proyecto
- ✓ Entrevista a los agentes de cambio (alcaldía, agentes de extensión, productores organizados, etc.) en el área del proyecto

Subproyecto 5:

Modelo de organización para la participación en la gestión de la política agrícola de los productores paperos de los altos valles del Estado Mérida.

- ✓ propuesta de modelo de organización que permita integrar las diferentes organizaciones presentes en la zona y presentarlo en diferentes instancias para su discusión y adoptar sugerencias y recomendaciones para su aplicación de manera experimental.

Subproyecto 6:

Evaluación y mejoramiento de los sistemas de producción de papa en las principales áreas de producción del Estado Mérida

- ✓ Diagnóstico de impacto ambiental, utilizando los indicadores ensayados
- ✓ Vías de difusión de la semilla caracterizadas y evaluadas.
- ✓ Productores de semilla certificada de papa consolidados en la organización PROINPA y por lo menos tres productores independientes en el área de semilla formal.
- ✓ Tres multiplicadores de semilla de calidad genética y sanitaria independientes del sistema formal dirigido hacia un sistema fiscalizado.
- ✓ Flujo de semilla regular y constante
- ✓ Un día de campo por municipio, un taller regional y un material impreso para la difusión de las técnicas y sistemas de producción de semilla obtenidos y/o fortalecidos.
- ✓ Una comunidad organizada de los Municipios, Rangel, y Pueblo Llano, para la obtención de semilla masificada artesanalmente para el autoabastecimiento.
- ✓ Material impreso sobre resultados obtenidos para cada sistema de producción de papa consumo y de semilla.
- ✓ Núcleos de extensión capacitados de los municipios Rangel, y Pueblo Llano en el proceso de producción de semilla.
- ✓ Diagnóstico de impacto ambiental, utilizando los indicadores ensayados
- ✓ Vías de difusión de la semilla caracterizadas y evaluadas.
- ✓ Productores de semilla certificada de papa consolidados en la organización PROINPA y por lo menos tres productores independientes en el área de semilla formal.
- ✓ Tres multiplicadores de semilla de calidad genética y sanitaria independientes del sistema formal dirigido hacia un sistema fiscalizado.
- ✓ Flujo de semilla regular y constante
- ✓ Un día de campo por municipio, un taller regional y un material impreso para la difusión de las técnicas y sistemas de producción de semilla obtenidos y/o fortalecidos.
- ✓ Una comunidad organizada de los Municipios, Rangel, y Pueblo Llano, para la obtención de semilla masificada artesanalmente para el autoabastecimiento.
- ✓ Material impreso sobre resultados obtenidos para cada sistema de producción de papa consumo y de semilla.
- ✓ Núcleos de extensión capacitados de los municipios Rangel, y Pueblo Llano en el proceso de producción de semilla.

Sub-proyecto 7:

Estudio de los costos de Producción y financiamiento del sistema papero Andino

- ✓ Diagnóstico sobre el proceso productivo: Insumos utilizados, actividades, transacciones realizadas etc.
- ✓ Base de datos actualizada sobre costos de producción y posibilidad de financiamiento local de los productores de Papa.
- ✓ Informe sobre diversidad y disponibilidad de semilla de Papa en los Andes de Mérida.

Promoción y difusión de los resultados parciales y totales generados en el proyecto asociativo

- ✓ un programa radial de una hora semanal a través de las siguientes emisoras: ULA-107.7 de la ciudad de Mérida y de las emisoras locales de cada uno de los municipios donde se realiza el proyecto (Rangel, Pueblo Llano y Cardenal Quintero).
- ✓ un boletín informativo impreso de carácter trimestral para ser distribuido en las comunidades donde se realiza la investigación.
- ✓ información periódica con frecuencia trimestral para la prensa local del estado Mérida.

- ✓ dos talleres anuales con participación de todos los participantes del proyecto para intercambiar información y coordinar acciones de trabajo.
- ✓ materiales ocho posters de difusión uno por cada sub-proyecto.
- ✓ un video de difusión de avances y resultados del proyecto..
- ✓ un material divulgativo temático por cada sub-proyecto sobre avances y resultados parciales de la investigación.
- ✓ Apoyo a actividades de difusión particulares de cada uno de los sub-proyectos (días de campo, talleres de capacitación, etc.)

Año 3

Subproyecto 1

Servicios Ambientales de los Páramos Altiandinos para la Agricultura Papera: un enfoque metodológico mediante la articulación de escalas espaciales.

- ✓ Un estudio a mayor escala en una comunidad, la dinámica del cultivo del ajo.
- ✓ Mapas de distribución actual y distribución potencial de los principales ambientes que serán afectados por su potencial ampliación, y las consecuencias ecológicas y sociales sobre las áreas naturales, sobre los sistemas tradicionales, y los productores locales.
- ✓ *Mapas finales a escala 1:250.000 que expresarán los resultados más importantes sobre la distribución actual y el potencial de los principales agroecosistemas.*
- ✓ Mapas de las principales comunidades (Misintá, La Toma, Mitivivó, Llano del Hato) del Municipio Rangel, con información sobre la distribución actual y potencial de sus agroecosistemas.

Subproyecto 2

Agroclimatología de los cultivos en los altos Andes de Mérida.

- ✓ base de datos climático
- ✓ posibles impactos de los eventos ENOS en las Temperaturas, balance hídrico y disponibilidad de agua de riego.
- ✓ los posibles impactos de los cambios climáticos sobre el cultivo de Papa.
- ✓ sequías agrícolas.
- ✓ posibles impactos de los cambios climáticos sobre el cultivo de la Papa.
- ✓ condiciones atmosféricas favorables a la incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos.

Subproyecto 3

Modelización a escala regional de la producción e impacto ambiental del cultivo de papa en los Andes Venezolanos: Una herramienta para el manejo sustentable.

- ✓ Artículos e informes técnicos con la evaluación del sistema papero en la región de estudio, incluyendo numerosos mapas temáticos, los cuales serán de utilidad para productores y planificadores rurales.
- ✓ Documentos con los resultados de las simulaciones sobre como mejorar las prácticas agrícolas para optimizar el sistema de manejo. En una segunda fase estas prácticas deberán ser puestas a prueba a nivel experimental , antes de ser transferidas a los productores.
- ✓ Un modelo de simulación listo para ser utilizado para el manejo de la producción papera, que consiste en una interfase en una base de datos regional (clima, suelo, manejo y áreas bajo cultivo) con un modelo de cultivo de papa (SUSTOR), un modelo de erosión y balance hídrico (WEPP) y un sistema de información geográfico (Arcview). Esta herramienta estará lista para ser utilizada dentro del área en estudio para el manejo del cultivo de papa ya sea a nivel de parcelas o fincas o a nivel de toda la región y permitirá realizar simulaciones de diversas combinaciones de prácticas de manejo y seleccionar aquellas que resulten más convenientes.

- ✓ Personal entrenado en el uso de esta herramienta a través de un curso de capacitación dirigido a técnicos agrícolas con experiencia en el uso de computadoras.

Subproyecto 4

Políticas públicas, estrategias productivas y bienestar de las familias rurales. Los municipios papeeros del estado Mérida

- ✓ Documento de política en relación al sistema productivo y a las políticas públicas que deberían acompañarlo
- ✓ Documento de política en relación al desarrollo rural de la comunidad: instituciones, infraestructura, organización, capacitación
- ✓ Talleres de difusión de los conocimientos adquiridos durante el curso del proyecto con los productores locales y los agentes de cambio en el área del proyecto.
- ✓ Tesis de pre-grado y post-grado de estudiantes involucrados al proyecto

Sub-proyecto 5

Modelo de organización para la participación en la gestión de la política agrícola de los productores papeeros de los altos valles del Estado Mérida.

- ✓ Implementación del modelo propuesto a manera experimental tomando uno de los tres municipios.
- ✓ Aplicación del modelo en los tres municipios. Evaluación de su desempeño.
- ✓ Divulgación de las conclusiones.

Subproyecto 6

Evaluación y mejoramiento de los sistemas de producción de papa en las principales áreas de producción del Estado Mérida

- ✓ Áreas o nichos potenciales para la expansión de la producción de semilla y sistema alternativo de papa consumo identificados
- ✓ Proyecciones sobre la capacidad de los sistemas de producción para la reproducción de su semilla y papa consumo.
- ✓ Demanda de semilla formal de alta calidad genética y sanitaria cubierta en un 30% en los municipios del proyecto

Subproyecto 7

Análisis de los costos de Producción y financiamiento del sistema papero Andino.

- ✓ Programa de control y reducción de costos con diseño de sistema contable de acumulación de costos, que permita al productor calcular el costo de producción y venta, así como la utilidad bruta por cada rubro, o tipo de cultivo. Dicho sistema contable estará integrado por un catálogo de cuentas, un plan de asientos, un conjunto de estados financieros, un plan de formas y un plan de libros.
- ✓ Diseño de un sistema de costos basado en actividades (ABC), el cual se insertará en el sistema contable, por cuanto el mismo permitirá una correcta imputación de costos y el establecimiento de un enfoque administrativo basado en actividades (ABM), el cual consiste en reducir las actividades que no agregan valor, reforzar aquellas que agregan valor, de tal manera que se produzcan ahorros y se creen ventajas competitivas.

Promoción y difusión de los resultados parciales y totales generados en el proyecto asociativo

- ✓ un programa radial de una hora semanal a través de las siguientes emisoras: ULA-107.7 de la ciudad de Mérida y de las emisoras locales de cada uno de los municipios donde se realiza el proyecto (Rangel, Pueblo Llano y Cardenal Quintero).

- ✓ un boletín informativo impreso de carácter trimestral para ser distribuido en las comunidades donde se realiza la investigación.
- ✓ información periódica con frecuencia trimestral para la prensa local del estado Mérida.
- ✓ dos talleres anuales con participación de todos los participantes del proyecto para intercambiar información y coordinar acciones de trabajo.
- ✓ ocho posters de difusión uno por cada sub-proyecto.
- ✓ un video de difusión de avances y resultados del proyecto.
- ✓ un material divulgativo temático por cada sub-proyecto sobre avances y resultados parciales de la investigación.
- ✓ Apoyo a actividades de difusión particulares de cada uno de los sub-proyectos (días de campo, talleres de capacitación, etc).

13. Impacto o aplicabilidad de los resultados y beneficiarios del Proyecto

El proyecto tendrá tres tipos de beneficiarios: los planificadores rurales, los productores de la región y los investigadores. Para los planificadores, como por ejemplo funcionarios de la Gobernación, las Alcaldías, el Ministerio de Producción y Comercio, el Ministerio del Ambiente, INPARQUES y otros entes involucrados en el desarrollo y conservación de la región, el Proyecto desarrollará criterios para el diseño de una política agrícola regional que integre la conservación de las áreas naturales y les ofrecerá herramientas para predecir la producción regional, para evaluar el impacto ambiental de la producción papera en diferentes condiciones, para la zonificación y planificación del uso del espacio agrario y para la evaluación del impacto climático sobre la producción.

Los productores se beneficiarán, a través de técnicos agrícolas entrenados en el uso de las herramientas y tecnologías diseñadas, mediante el acceso, con bajo costo, a nuevas alternativas de manejo que los guíe para la selección de las variedades de semilla de papa más adecuadas a las condiciones de sus parcelas, en la optimización del uso de fertilizantes orgánicos y minerales, en la optimización del uso del riego y en el mantenimiento de la fertilidad a largo plazo.

Para los investigadores el Proyecto permitirá evaluar el estado actual del conocimiento sobre funcionamiento de sistemas agrícolas y generar bases de datos que pueden ser utilizadas en una variedad de investigaciones. Además constituye una experiencia que podría ser replicada en otras regiones de los Andes.

Luego de tres años se espera que el proyecto alcance haya alcanzado los objetivos planteados y que el impacto del mismo pueda reflejarse en los siguientes indicadores:

- **Indicadores de Investigación:**
 - ✓ Número de publicaciones en revistas científicas nacionales e internacionales.
 - ✓ Número de informes técnicos sobre la temática del proyecto.
- **Indicadores de Formación y Capacitación:**
 - ✓ Número de cursos, talleres y salidas de campo dictadas a productores, estudiantes, extensionistas.
 - ✓ Número de pasantes y tesis con trabajos culminados y aprobados.
- **Indicadores Ambientales:**
 - ✓ Número de prácticas de manejo con bajo impacto ambiental.
 - ✓ Número de parcelas instaladas con sistemas de manejo de impacto ambiental.
 - ✓ Número de hectáreas cultivadas con alto riesgo de degradabilidad desincorporadas de la producción o desintensificadas.
 - ✓ Pronunciamiento de entes oficiales y de la sociedad civil a favor de las áreas dinámicas de conservación.
 - ✓ Número de ordenanzas municipales para armonizar la ocupación y uso de sus territorios con su respectiva aptitud ecológica-ambiental.
- **Indicadores Tecnológicos:**
 - ✓ Número de productores integrados al núcleo de producción de semilla PROINPA (Municipio Rangel).

- ✓ Número de productores que fiscalizan la semilla de papa.
 - ✓ Número de productores con sistemas de producción artesanal de semilla.
 - ✓ Número de técnicas alternativas incorporadas al proceso de producción de semilla.
 - ✓ Número de técnicos entrenados en las herramientas de modelización .
 - ✓ Número de productores incorporados al sistema de información estadística de la producción en el Municipio Rangel.
 - ✓ Número de productores incorporados a una estrategia de diversificación de semilla de papa.
 - ✓ Número de productores incorporados a una estrategia de producción alternativa de papa consumo y papa semilla .
 - ✓ Impactos con los productores rurales en la zona del proyecto (p.ej. innovaciones productivas, tecnológicas y organizativas) como resultado del proyecto
- **Indicadores de Políticas:**
 - ✓ Impactos con los decisores e implementadores de políticas públicas en el área del proyecto (Alcaldía, Gobernación, Oficina regional del MPC, INIA, Centro Campesino El Convite, Asociaciones de Productores, etc.): por ejemplo, diseño de políticas públicas alternativas y de metodologías para su evaluación y seguimiento
- **Indicadores Económicos:**
 - ✓ Número de productores participantes en el programa de control y reducción de costos y financiamiento para el sistema papero.
 - ✓ Disminución de los costos de producción de papa en las parcelas participantes del Proyecto
- **Indicadores de Difusión y Divulgación:**
 - ✓ Número de programas promocionales del proyecto en las emisoras locales radiales y de la ULA.
 - ✓ Número de materiales audiovisuales producidas y proyectados en las comunidades beneficiadas.
 - ✓ Número de boletines informativos editados y distribuidos en las comunidades.
 - ✓ Número de artículos divulgativos en prensa local.
 - ✓ Número de presentaciones del Proyecto en eventos locales e internacionales.
 - ✓ Número de presentaciones de los resultados del proyecto con las autoridades competentes en otros niveles de gobierno (Ministerio de Agricultura, Gobernación, Ministerio de Ciencia y Tecnología, INIA, etc.)

14. Referencias y Bibliografía básica

- Alfaro, G. 1996. **El Mundo Andino y sus Alimentos**. En: *Alimentos del Mundo Andino. Ciclo de Conferencias sobre Alimentos Andinos, Abril 1996, Cochabamba, Bolivia. Universidad Mayor de San Simón, CONDESAN, CIP. Lima, Perú.*
- Andressen, R. 1977. **Integrated study of the Chama-Capazon river basins southwestern Venezuela.**
- Apan, A. 1996. **Forest Rehabilitation Need Index (FRNI) for tropical areas:** Concepts and derivation using satellite data and GIS. *Geocarto International*. Vol. 11. No. 2. P. 43-53.
- Area de Influencia Estación Experimental Mucuchíes. 1975. **Proceso de Producción de Semilla de Papa.** 10:15-17.
- Artana, Marcelo 1997. **Consideraciones tendientes a una eficiente determinación del costo en las empresas agropecuarias.** V Congreso Internacional de Costos México.
- Ataroff, M. y Sarmiento, L. (en prensa). **Mapa de unidades ecológicas del Edo. Mérida.**
- Avendaño, L. 1988. **Análisis regional de profundidad-duración-frecuencia de lluvias máximas en el Estado Mérida.** Universidad de los Andes.
- Backer, Jacobsen y Ramírez. 1997. **Contabilidad de Costos.** 2da edición editorial McGraw -Hill México
- Batisse M. 1986. **La evolución y el enfoque del concepto de reserva de biosfera.** *La Naturaleza y sus Recursos*. Vol. XXII, n°3.
- Beinroth et al. 1998 **Evaluation of land resources using crop models and a GIS.** In Tsuji et al (Eds): *Understanding options for agricultural production*. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht. p 293-311.
- Blanco R, Machado C, Rodríguez, J, 1.999.. **¿Cómo se mide el desempeño de la agricultura?** Revista *Debates IESA*: El Negocio Agrícola volumen 4 N° 3. Caracas
- Bondades, A., R. Chavez. 1988. **Hacia la producción de semilla prebásica de papa a partir de plántulas in vitro, en el Sur de Perú.** En: *Compendio de Exposiciones XVIII Reunión de la Asociación Latinoamérica de la Papa.* Cochabamba - Bolivia pp. 243-244.
- Bowen,W; Baigorria,G; Barrera,V; Cordova,J; Muck,P; Pastor,R (1999): A process-based model (WEPP) for simulating soil erosion in the Andes. p. 403-408. CIP Program Report 1997-1998. International Potato Center, Lima, Perú.
- Bowen,W; Cabrera,H; Barrera,V; Baigorria,G (1999): Simulating the reponse of potato to applied nitrogen. p. 381-386. CIP Program Report 1997-1998. International Potato Center, Lima, Perú.
- Bowen,WT; Baethgen,WE (1998): **Simulation as a tool for improving nitrogen management.** In: *Understanding options for agricultural production*. (Eds: Tsuji,GY; Hoogenboom,G; Thornton,PK) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 189-204.
- Bukasov, S.M. 1981. **Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia.** Proyecto CATIE-GTZ. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Calixte, JP., Beinroth, FH., Jones, JW, Lal, J. 1992. **Linking DSSAT to a geographic information system.** *Agrotechnol.* Tranfer 15: 1-7.

Castillo, J. 1965. **Estudio de suelos de las partes altas de las cuencas de los ríos Chama y Santo Domingo**— Mérida. Universidad de los Andes.

Catacora, y otros. **Sistemas y Procedimientos Contables**. McGraw Hill México 1997. Censo Agrícola – MAC. Financiamiento informal.

Cochrane, T.A, Flanagan, DC, Norton, LD, Engel, BA. 1997. WEPP watershed modeling using ArcView 3.0 (GIS). P. 61. In Agronomy abstracts. ASA. Madison.

Cochrane, TA., Flanagan, DC. 1999. **Assessing water erosion in small watersheds using WEPP with GIS and digital elevation models**. *Journal of Soil and Water Conservation* 54: 678-685.

Coles W, Jonathan. 1994 **Desarrollo Agrícola Venezolano..** *Revista SIC*. Centro Gumilla. Edición Especial N° 600. Caracas 1997. Comisión presidencial para la reforma del estado (COPRE). La distribución del poder III. Descentralización de los servicios: agricultura, energía, telecomunicaciones, puertos y construcción. Edit. Nueva Sociedad. Caracas

Contreras de Ussher, Ismaira. 1999. **Evolución del Financiamiento Agrícola en Venezuela periodo 1983 – 1990 y en el Estado Mérida, periodo 1990 – 1998**. Trabajo de Ascenso para optar a la categoría de Profesor Agregado.

Convenio Gobernación – ULA. Plan Estratégico de Desarrollo del Estado Mérida 1996 – 2002.

Correl, D.S. 1962. **The Potato and Its Wild Relatives**. Texas Research Foundation. Renner, Texas. USA.

Covarrubias, I. 1996. **Problemática de la producción de semilla de papa en el estado Mérida**. Tesis de Maestría en Desarrollo agrario. Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Jurídicas y políticas, Instituto Iberoamericano de derecho y reforma agraria. (IIDARA). Mérida-Venezuela.

Chiarlo, N, E. Rojas y J. Ortega. 1995. **Producción de semilla fiscalizada de papa en el área diferenciada de Molaque. Mendoza, Argentina**. Asociación Latinoamericana de la Papa. Mérida, Edo. Mérida. p. 91.

Chuvieco, E. 1.990. **Fundamentos de teledetección espacial**. RIALP, Madrid. 453 p.

De Robert, P. 1993. **Prácticas campesinas en el Páramo de Apure: fundamentos ecológicos, económicos y sociales de un sistema de producción andino (Cordillera de Mérida, Venezuela)**. Tesis de Doctorado. Postgrado de Ecología Tropical. CIELAT. Universidad de Los Andes, Mérida. Venezuela. 341 pp.

Devaux, A y P. Manmani. 1995. **Manejo Agrofisiológico para la producción de un cultivo de papa sana**. En: *Memorias del Curso de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades de la Papa*. Cochabamba, Bolivia.

Díaz, C., Machado, D. y Sarmiento, L. 1999. **Informe del taller modelos de simulación de agroecosistemas**. Postgrado de Ecología Tropical. CIELAT. Facultad de Ciencias. ULA.

Domingo, C., T. Jiménez, V. Ramírez, M. Sananes, O. Terán y G. Tonella, 1996. **Simulation of structural change**. European Simulation Symposium 1996. The Society for Computer Simulation International. Genoa, Italy.

DUQUE, Ahide. 2000. **Contabilidad del Sector Agropecuario**. IV Jornadas Andinas de Actualización Profesional del Contador Público: El entorno legal del Contador Público en la Venezuela del nuevo milenio. Colegio de Contadores Públicos del Estado Mérida

Estación Experimental Mucuchíes 1975. **Algunos aspectos generales del cultivo papa**. FONAIAP *Divulga* 10: 4-6.

FALICOFF, Sergio y R. Argento. Estrategias de Reducción de Costos. V Congreso Internacional de Costos: Costos Productividad y Rentabilidad Acapulco – México 1997.

Fano, H. 1996. **Aspectos socioeconómicos de la producción y distribución de los tubérculos-semillas de papa en América Latina y el Caribe.** En: Hidalgo, O. (Ed.) *Manual Técnico sobre producción de tubérculo-semilla de papa.* Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima, Perú.

FAO. 1994. *Anuario de Producción Mundial.* Roma, Italia.

FERNÁNDEZ P., Mario J. Caja Agraria Mucuchíes. 1993. **Una alternativa de financiamiento agrícola.** Universidad de los Andes, Instituto Iberoamericano de Derecho Agrario y Reforma Agraria. Mérida

Flanagan,DC; Nearing,Ma (1995): *USDA-Water Erosion Prediction Project: WEPP: Technical documentation.* NSERL Report No. 10. National Soil Erosion Research Laboratory, West Lafayette, IN.

French, E. R. 1982. **Evaluación de campo para clones del CIP mejorados por resistencia a Marchitez bacteriana.** CIP. *Servicio de evaluación de Tecnología* No. 2. Lima – Perú. 19.

FUNDACITE, 1992. **Proyecto para la creación de una empresa piloto de investigación en la producción, almacenamiento y comercialización de semilla de papa.** Edición mimeo. Fundación para el desarrollo de la ciencia y la tecnología del estado Mérida, *FUNDACITE-Mérida.* 16 pp.

García, R, R. León y L. Meneses. 1995. **Selección de clones de papa por resistencia a Candelilla tardía y marchitez bacteriana.** FONAIAP *Divulga* 48: 38-440.

García, R. 1999. **Manejo Integral de las principales enfermedades de la papa en el estado Mérida.** En: Memorias de Taller de Modelo de Agricultura Sustentable para el desarrollo de Pueblo Llano. Consorcio Fedegro. Secotu. Pueblo Llano, Mérida, 02 y 03 de Mayo. pp 7.

GOMEZ, A., 1994 **Felipe.Venezuela en lucha desigual: El caso Agrícola.** Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (FUNDECI). Caracas.

GOMEZ, 1990. Francisco. **Contabilidad de Costos** Ediciones Frigor, Caracas

Gualdrón, L. 1999. **Manejo Integrado de Plagas de la Papa.** En: Memorias de Taller de Modelo de Agricultura Sustentable para el desarrollo de Pueblo Llano. Consorcio Fedegro. Secotu. Pueblo Llano, Mérida. pp. 7.

GUTIÉRREZ, Alejandro 1999.. **Reformas económicas y mejoramiento de la Competitividad. El caso de la producción de papa en el Estado Mérida Venezuela.** *Revista Agroalimentaria* N° CIAL – FACES ULA

HARAGADÓN y MUNERA. 1985. **Contabilidad de Costos.** Editorial Norma Bogotá Colombia

Haverkort,AJ; Mackerron,DKL (Eds.) (1995): **Potato Ecology and modelling of crops under conditions limiting growth.** *Kluwer Academic Publishers,* Dordrecht. 380 pages.

Henfling, J. 1987. **El tizón tardío de la papa.** *Boletín de Información Técnica CIP.* Lima, Perú. 24 pp.

HERNÁNDEZ P., Argelio. 1982. **Proposición de un Sistema Crediticio para el Sector Agrícola Venezolano.** Memoria de grado para optar al título de economista en la Universidad Católica Andrés Bello. Caracas

Hibon, A, W. Vásquez, H. Andrade, G. Vera, F. López, C. Uribe. 1998. **Multipliación de Semilla y Producción de Papa consumo para la agroindustria.** En: Compendio de Exposiciones XVIII Reunión de la Asociación Latinoamérica de la Papa. Cochabamba – Bolivia pp. 237-238.

HICKS, Douglas. 1998. **El Sistema de Costos basado en las Actividades**. Editorial. Alfaomega Colombia

Hidalgo, C. 1998. **Avances en la Producción de Semilla de Papa Región Torija – Potosi Sur**. En: Compendio de Exposiciones XVIII Reunión de la Asociación Latinoamérica de la Papa. Cochabamba – Bolivia. pp. 245-246.

Instituto De Acción Agropecuaria Del Estado Mérida (IAAGRO) **Memoria y cuenta años 1996 – 1997 y 1998**. Instituto De Crédito Agrícola Y Pecuário (ICAP). Tríptico del Organismo. Mérida.

Instituto Mexicano De Contadores Publicos 1999. **Principios De Contabilidad generalmente Aceptados** 14ta edición México.

Jones, JW; Tsuji, GY; Hoogenboom, G; Hunt, LA; Thornton, PK; Wilkens, PW; Imamura, DT; Bowen, WT; Singh (1998): **Decision support system for agrotechnology transfer; DSSAT v3**. In: *Understanding options for agricultural production*. (Eds: Tsuji, GY; Hoogenboom, G; Thornton, PK) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 156-178.

LANG, Theodore. 1958. **Manual del Contador de Costos**. Ediciones UTEHA México

León, R. y R. Varela. 1995. **Caribay una variedad nacional de papa**. FONAIAP *Divulga*. 48: 23-25.

Linares, P. y Mittelholzer, A. 1960. **Diez años de ensayos en papa en Venezuela**. *Agronomía Tropical*: 9(3): 93-104.

Lyon, J. 1998. **A change detection experiment using vegetation indices**. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*. Vol. LXIV, No. 2, p. 143-150.

Mahdian, MH; Gallichand, J (1995): Validation of the SUBSTOR model for simulating soil water content. *Transactions of the ASAE* 38(2), 513-520.

Malagón, D. 1982. Evolución de los suelos en el Páramo Andino, NE Edo mérida, Venezuela. CIDIAT. Serie Suelos y Clima, Merida. 222 p.

MALLO, Carlos 1988. **Contabilidad de Costes y de Gestión**. Editorial Pirámide. Madrid

Márquez M. 1996. **Ecosistemas Estratégicos y Otros Estudios de Ecología Ambiental**. Fondo FEN Colombia. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 211 pp.

Márquez, M. Y Acosta, A. 1995. **Programa de Protección de Ecosistemas Estratégicos**. En: *IDEA/ Universidad Nacional. Política Ambiental del Plan Nacional de Desarrollo: Documentos de Base*. IDEA UN. Bogotá.

Mesas de los Uvitos. La Playa, Edo. Mérida. 1975. **Producción y Certificación de Semilla de papa**. 10:13-14.

MICHEO, Alberto. 1995. **La Existencia Campesina**. Curso de Formación Socio Política N° 14. 3er Edición Actualizada. Centro Gumilla

Ministerio de Agricultura y Cría. 1995. **Anuario Estadístico**

Miranda, F. 1996. **El Servicio Nacional de Semilla y el Cambio Tecnológico en la Agricultura Venezolana**. Evolución durante el período 1961-1965. FONAIAP-*Divulga*. Edición Especial No. 51. Maracay, Venezuela.

Mittelholzer, A y Toro, A. 1954. **Una descripción de la variedad “Merideña” (Solanum sp.)** *Agronomía Tropical* (Separata) 14(1): 47-51.

- Molinillo, M. 1992. **Pastoreo en Ecosistemas de Páramo: estrategias culturales e impacto sobre la vegetación en la Cordillera de Mérida, Venezuela**. Tesis de Maestría. Postgrado de Ecología Tropical. CIELAT. Universidad de Los Andes, Mérida. Venezuela. 192 pp.
- Molinillo, M. y M. Monasterio. 1997. Pastoralism in paramo environments: practices, forage, and impact on vegetation in the Cordillera of Merida, Venezuela. *Mountain Research and Development* 17 (3): 197-211
- Monasterio, 1997a. **Biodiversidad y Biodemocracia en el contexto de Iberoamérica: territorios, ecosistemas y genes**. En: Los desafíos éticos de la investigación científica y tecnológica en Iberoamérica. Ponencias y Conclusiones del ala Conferencia Científica de la VII Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno. CYTED, Caraballeda, Venezuela.
- Monasterio, 1997b. **Los Andes integrados y Los Andes abiertos: impactos y respuestas a la globalización en Los Andes de Venezuela**. CIELAT, Universidad de Los Andes, Mérida.
- Monasterio, M. 1980a. **Poblamiento Humano y Uso de la Tierra en los Altos Andes de Venezuela**. En M. Monasterio (Ed.): *Estudios Ecológicos de los Páramos Andinos*. Ediciones de la Universidad de Los Andes. Mérida. pp. 170-198
- Monasterio, M. 1980b. **Las Formaciones Vegetales de los Páramos de Venezuela**. En M. Monasterio (Ed.): *Estudios Ecológicos de los Páramos Andinos*. Ediciones de la Universidad de Los Andes. Mérida. pp. 93-158
- Monasterio, M. y J. Celecia. 1991. **El Norte de Los Andes Tropicales. Sistemas Naturales y Agrarios en la Cordillera de Mérida**. *Ambiente* 68:2-6
- Monasterio, M. y M. Molinillo. 1999. **Propuesta de Reserva de Biosfera "Los Páramos de Mérida"**. Universidad de Los Andes, Mérida. Venezuela. Presentado ante MAB-UNESCO, París. 115 p.
- Monasterio, M. y S. Reyes. 1980. **Diversidad Ambiental y Variación de la Vegetación en los Páramos de Los Andes Venezolanos**. En M. Monasterio (Ed.): *Estudios Ecológicos de Los Páramos Andinos*. Ediciones de la Universidad de Los Andes. Mérida. pp. 47-91
- Monasterio, M., G. Sarmiento and O. Solbrig (Eds.) 1987. **Comparative Studies on Tropical Mountain Ecosystems**. Planning for research. IUBS-UNESCO MAB.
- Monasterio, M., M. Monillo, 1999. **Propuesta de Reserva de Biosfera "Los Páramos de Mérida"**. Centro de Investigaciones Ecológicas de Los Andes Tropicales. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela
- Monroy, J. 1996. **Producción, Mercadeo y Comercialización en el cultivo papa en el Estado Mérida**. CIAE-Mérida. Mimeo. 16 p.
- Monroy, J. L. Ovalles y E. Villamizar. 1996. **Multiplicación Comercial en los diferentes clones de tubérculos semilla de papa de los cultivares de mayor demanda en la zona andina venezolana**. En: Jornadas Científicas de la Región Andina. Mérida 05 al 06 de Diciembre. Pags 28 y 29.
- Moreno , T. 1968. **Aspectos geográficos del cultivo de la papa en la región de Los Andes de venezolanos**. Tesis de grado para la licenciatura en Geografía. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales, Escuela de Geografía. Mérida. 91 pp.
- Nearing, M. A., Foster, G.R., Lane,L.J., Finkner,S.C. 1989. **A process-based soil erosion model for USDA-Water Erosion Prediction Project technology**. *Trans. ASAE* 32:1587-1593.
- Nieto, A. 1968. **Introducción al estudio del clima del páramo en las cuencas altas del Chama, Motatán y Santo Domingo**. Universidad de los Andes.

Ochoa, C. 1990. **The Potatoes of South America: Bolivia**. Cambridge University Press

ORTIZ de P., Pola. (1990) **Hacia una eficiente política de financiamiento agrícola en Venezuela**. Separata del Boletín enero Academia Nacional de Ciencias Económicas.

OSORIO, Oscar 1996. **Tendencias Actuales de la Contabilidad de Gestión**. VII Congreso Venezolano de Contaduría Pública. Federación de Colegio de Contadores Públicos de Venezuela. Puerto la Cruz – Venezuela

Peart,RM; Curry,RB (1998): **agricultural Systems: modelling and simulation**. Marcel Dekker, New York. 694 pages.

Ponte, R. 1976. **Investigación de la variabilidad y distribución de la precipitación en la cuenca de los ríos Chama y Mocoties, Estado Mérida, Venezuela** . Universidad de los Andes.

Pujol, P. y Pujadas, M. 1.995-1.996. **Uso del suelo y frontera agrícola en el sudeste de Nicaragua**. Ejemplo de integración de los Sistemas de Posicionamiento Global, los Sistemas de Información Geográfica y la Teledetección. *Revista Geográfica de América central*. Nos. 32-33, p. 143-164.

Pulido, N. 2001. **Efectos de la descentralización del Estado en el liderazgo y la participación política: el caso de los Municipios Rangel, Cardenal Quintero y Pueblo Llano del Estado Mérida**. Tesis de Maestría. Postgrado en Ciencias Políticas. CEPAL. Universidad de Los Andes. Mérida.

Ramírez, M. 1982. **Estudio de algunas características fisicoquímicas de los suelos que comprende el proyecto de investigación de las zonas semiáridas de la Cuenca del Chama**. Universidad de los Andes.

Ramírez, W. 1992. **Análisis de un balance hídrico y comportamiento en la relación precipitación - escorrentía, en la cuenca alta del río Santo Domingo del Estado Mérida, Venezuela**. Universidad de los Andes.

Rea, J. 1999. **Conservación y manejo in situ de recursos fitogenéticos agrícolas en Bolivia**. En: *Raíces y Tubérculos andinos*. Avances en Investigación. Bermúdez, M. y Holle, M. (Eds). Centro Internacional de la Papa (CIP y Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN). Lima, Perú.

Reynosa I. 1998. **Experiencia de comercialización de la PASEM chanpiloma en el sistema papero, Tora-Pocosa**. En: Compendio de Exposiciones XVIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de la Papa. Cochabamba - Bolivia pp. 239-240.

Ritchie,JT; Griffin,TS; Johnson,BS (1995): **SUBSTOR: functional model of potato growth, development and yield**. In: *Modelling and parametrization of the soil-plant-atmosphere system*. (Ed: Kabat,P) Wageningen Press, Wageningen, 401-435.

Rojas, J. 1985. **La modernización agraria en los Valles Altos Andinos de Venezuela**. Universidad de Los Andes. Trabajo de Ascenso. Escuela de Geografía.. Mérida.

Rosenzweig,C; Iglesias,A (1998): **The use of crop models for international climate change impact assessment**. In: *Understanding options for agricultural production*. (Eds: Tsuji,GY; Hoogenboom,G; Thornton,PK) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 267-292.

Ross, Westerfield R, y Bradford 1995. **Fundamentos de Finanzas Corporativas**. Edit. IRWIN Madrid, España

Salas, J. 1995. **Producción de Semilla Prebásica de Papa**. FONAIAP *Divulga* 48. 26-29.

Salas, J. 1998. **Producción y almacenamiento de microtubérculos de papa (Solanum tuberosum L) cv Granola**. Tesis de post-grado para optar a título de Magister Scientiarum en Horticultura. UCLA-Venezuela. pp. 28-35.

Sarmiento, L. 1995. **Restauration de la fertilité dans un système agricole à jachère longue des hautes Andes du Venezuela**. Tesis de doctorado. Universidad de París XI. 237 p.

Sarmiento, L. 2000. **Growth and nitrogen uptake of an andigenum potato variety in high tropical andean condition and its simulation by the substor-potato model**. En preparación.

Sarmiento, L. 2000. **Water balance and soil loss under long fallow agriculture in the venezuelan Andes**. *Mountain Research and Development* 20(3): in press.

Sarmiento, L., & Monasterio, M. 1993 a. **Elementos para la interpretación ecológica de un sistema agrícola campesino en Los Andes venezolanos (Páramo de Gavidia)**. En: M. Rabey (Ed.): *El uso de recursos naturales en las montañas: tradición y transformación*. MAB, ORCYT- UNESCO. Montevideo. Uruguay.

Sarmiento, L., & Monasterio, M. 1993 b. **Ecological bases, sustainability, and current trends in traditional agriculture in the venezuelan high Andes**. *Mountain Research and Development*, 13: 167-176.

Sarmiento, L., Monasterio, M. & Montilla, M. 1990. **Succession, regeneration and stability in high Andean ecosystems and agroecosystems: the rest-fallow strategy in the Páramo de Gavidia, Mérida, Venezuela**. *Geographica Bernesia, African Studies Series*, A8: 151-157.

Singh,U; Matthews,RB; Griffin,TS; Ritchie,JT; Hunt,LA; Goenaga,R (1998): **Modeling growth and development of root and tuber crops**. In: *Understanding options for agricultural production*. (Eds: Tsuji,GY; Hoogenboom,G; Thornton,PK) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 129-156.

Sinisterra, Gonzalo y Luis Polanco 1997. **Fundamentos de Contabilidad Financiera y de Gestión**. Editorial Universidad del Valle Cali, Colombia

Terán O y C. Domingo, 1995. **Simulación de cambios estructurales y análisis de escenarios**. Edición mimeo, Instituto de Estadística Aplicada y Computación, FACES, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. 13 pp.

Terrazas, F. y Valdivia, G. 1999. **Una experiencia metodológica en la identificación y caracterización de microcentros de biodiversidad en la región de Cochabamba, Bolivia**. En: *Raíces y Tubérculos andinos*. Avances en Investigación. Bermúdez, M. y Holle, M. (Eds). Centro Internacional de la Papa (CIP y Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN). Lima, Perú.

Thiele, G. 1999. **Informal Potato Seed Systems in the Andes: Why are They Important and What Should We Do With Them?** *World Development* 27(1): 83-99.

Travasso,MI; Caldiz,DO; Saluzzo,JA (1996): **Yield prediction using the SUBSTOR-potato model under Argentinian conditions**. *Potato Res.* 39, 305-312.

Tsuji,GY; Hoogenboom,G; Thornton,PK (Eds.) (1998): **Understanding Options for Agricultural Production**. Kluwer Academic Publishers

Para el proceso de reformulación se añade la siguiente bibliografía:

- Alston, Lee J., Thrainn Eggertsson, and Douglas C. North (eds.) 1996. *Empirical Studies in Institutional Change*. Cambridge: Cambridge University Press
- Bardhan, Pranab. 1989. (ed.). The Economic Theory of Agrarian Institutions. Oxford: Oxford University Press
- Bardhan, Pranab. 2001. "Institutions, reforms, and agricultural performance", in Kostas Stamoulis (ed.), Food, Agriculture and Rural Development. Current and Emerging Issues for Economic Analysis and Policy Research. Rome: FAO.
- Bardhan, Pranab and Christopher Udry. 1999. Development Microeconomics. Oxford: Oxford University Press
- Barnum, Howard N. and Lyn Squire. 1979. "A Model of an Agricultural Household: Theory and Evidence", Occasional Papers No. 27. Washington D.C.: World Bank
- Becker, G.S. 1965. "A theory of the allocation of time". Economic Journal. 75: 493-517
- Brosnan, Peter, David Rea, and Moira Wilson. 1995. "Labour Market Segmentation and the State: The New Zealand Experience". Cambridge Journal of Economics; 19(5):67-96
- Buchanan, James M. and Gordon Tullock. 1962. The Calculus of Consent. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press
- Buckley, Peter J. and Malcolm Chapman. 1997. "The perception and measurement of transaction costs", Cambridge Journal of Economics 21:127-145
- Burki, S.J. and G. Perry. 1998. *Beyond the Washington Consensus: Institutions Matter*. Washington D.C.: The World Bank
- Carter, M.R. and K. D. Wiebe. 1990. "Access to capital and its impact on agrarian structure and productivity in Kenya", *American Journal of Agricultural Economics* 72:1146-1150
- Carney, Diana. 1998. Changing Public and Private Roles in Agricultural Service Provision. London: Overseas Development Institute, ODI
- Chayanov, A.V. 1966. The Theory of Peasant Economy. edited by Thorner, D., B. Kerblay, and R.E.F. Smith. Homewood, Illinois: Richard D. Irwin
- Chen, Shaohua and Martin Ravallion. 2000. "How Did the World's Poorest fare in the 1990s?". Policy research working paper. Washington D.C.: The World Bank
- Coase, Ronald. 1960. "The Problem of Social Cost", The Journal of Law & Economics Vol. III (October 1960): 1-44
- Cornia, Giovanni A., Richard Jolly and Frances Stewart. 1987. Adjustment with a Human Face. 2 volumes. Oxford: Clarendon Press
- David, M. Beatriz De A., Martine Dirven and Frank Vogelgesang. 2000. "The Impact of the New Economic Model on Latin America's Agriculture", World Development 28(9):1673-1688
- de Janvry, Alain, Marcel Fafchamps, and Elisabeth Sadoulet. 1991. "Peasant Household Behaviour with Missing Markets: Some Paradoxes Explained", The Economic Journal 101:1400-1417
- de Janvry, Alain, Elisabeth Sadoulet, and Erik Thorbecke. 1993. "Introduction", World Development 21(4):565-575
- de Janvry, Alain, Elisabeth Sadoulet, and Benjamin Davis. 1995. NAFTA's impact on Mexico: Rural Household-Level Effects. American Journal of Agricultural Economics, 77, December, 1283-1291
- de Janvry, Alain and Elisabeth Sadoulet. 1997. "Agrarian Heterogeneity and Precision Policies: Increasing Response and Improving Targeting". Paper presented at the Latin American Seminar on Agrarian Heterogeneity and Differentiated Policies, Mexico City, November 27-29 1997 (unpublished)
- de Janvry, Alain and Elisabeth Sadoulet. 1998. "Growth, Poverty, and Inequality in Latin America: A Causal Analysis, 1970-94". mimeo, University of California at Berkeley.

- de Janvry, Alain and Elisabeth Sadoulet. 2000. "Rural Poverty in Latin America: Determinants and Exit Paths", Food Policy 25:389-409
- Dixit, Avinash K. 1996. The Making of Economic Policy: A Transaction-Cost Politics Perspective. Cambridge, Mass. and London: The MIT Press
- Dorward, A., J. Kydd, and C. Poulton (eds.). 1998. Smallholder Cash Production under Market Liberalisation: A New Institutional Economics Perspective. Wallingford, UK and New York: CAB International Ellis, Frank. 1998. "Household Strategies and Rural Livelihood Diversification", The Journal of Peasant Studies 35(1):1-38
- ECLAC. 2000. Modernidad y Heterogeneidad: Estilo de Desarrollo Agrícola y Rural en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: United Nations Economic Commission for Latin America (unpublished material)
- Echeverría, Ruben G. 1998. "Strategic Elements for the Reduction of Rural Poverty in Latin America and the Caribbean". Policy Research Paper. Sustainable Development Department. Washington D.C.: Inter-American Development Bank
- Eggerston, Thráinn. 1997. "The Old Theory of Economic policy and the New Institutionalism". World Development 25 (8): 1187-1203
- Eswaran, Mukesh and Ashok Kotwal. 1986. "Access to Capital and Agrarian Production Organisation", The Economic Journal 96:482-498
- FAO s/d. Policy Reform, Poverty and Agriculture: Impact and Analysis. Training Materials for Agricultural Planning, 41. FAO, Rome
- FAO. 1995. World Agriculture: Towards 2010 An FAO Study. edited by N. Alexandratos. FAO and John Wiley and Sons, Chichester
- Goetz, Stephan J. 1992. "A Selectivity Model of Household Food Marketing Behavior in Sub-Saharan Africa". American journal of Agricultural Economics, May, 444-451
- Harris, J., Hunter, J. and Lewis C. (eds.) The New Institutional Economics and Third World Development. London: Routledge
- Hobbs, Jill E. 1997. "Measuring the Importance of Transaction Costs in Cattle Marketing", Amer. J. Agr. Econ. 79 (November):1083-1095
- Hoff, Karla, Avishay Braverman, and Joseph E. Stiglitz (eds.). 1993. The Economics of Rural Organization: Theory, Practice and Policy. Oxford: Oxford University Press (published for the World Bank)
- Hubbard, Michael. 1997. "The 'New Institutional Economics' in Agricultural Development: Insights and Challenges", Journal of Agricultural Economics 48(2):239-249 Hymer, Stephen and Stephen Resnick. "A Model of an Agrarian Economy with Nonagricultural Activities", The American Economic Review: 493-506
- Hymer, Stephen and Stephen Resnick. 1969. "A Model of an Agrarian Economy with Nonagricultural Activities". The American Economic Review 59 (4) 493-506
- IFAD. 2001. Rural Poverty Report 2001: The Challenge of Ending Rural Poverty. Rome: IFAD
- Jorgenson, D.W. and L.J. Lau. 1969. "An Economic Theory of the Agricultural Household". Paper presented at the Far Eastern Meeting of the Econometric Society, Tokyo
- Kevane, M. 1996. "Agrarian Structure and Agricultural Practice: Typology and Application to Western Sudan", American Journal of Agricultural Economics 78(1):236-45
- Key, Nigel, Elisabeth Sadoulet, and Alain de Janvry. 2000. "Transaction Costs and Agricultural Household Supply Response", Amer. J. Agr. Econ. 82 :245-259
- Loader, R. 1996. Transaction Costs and Vertical Relationships in Agri-food Systems. Newcastle: Agricultural Economics Society Conference
- Leonard, David K. 1993. "Structural Reform of the Veterinary Profession in Africa and the New Institutional Economics", Development and Change 24:227-267
- Lofgren, Hans and Sherman Robinson. 1999. "Nonseparable Farm Household Decisions in a Computable General Equilibrium Model", American Journal of Agricultural Economics 81(3):43/55

- Londoño, Juan Luis and Miguel Székely. 1997. "Persistent Poverty and Excess Inequality: Latin America, 1970-1995", Working Paper No. 357 (October 1997) Washington D.C.: The Inter-American Development Bank
- Lustig, Nora and Ruthanne Deutsch. 1998. The Inter-American Development Bank and Poverty Reduction: An Overview. Washington D.C.: Inter-American Development Bank
- Morley, Samuel A., Roberto Machado and Stefano Pettinato. 1999. "Indexes of Structural Reforms in Latin America", Serie Reformas Económicas 12. Santiago de Chile: ECLAC
- Nakajima, Chihiro. 1969. "Subsistence and Commercial Family Farms: Some Theoretical Models of Subjective Equilibrium", in C.F. Wharton (edit) Subsistence Agriculture and Economic Development. Chicago: Aldine
- North, D.C. 1990. Institutions, Institutional Change, and Economic Performance, Cambridge: Cambridge University Press
- North, Douglass. 1994. "Economic Performance Through Time". American Economic Review, 84 (3): 359-368
- Ocampo, José Antonio. 1998. "Más allá del Consenso de Washington: Una Visión desde la CEPAL", Revista CEPAL (Noviembre). Santiago de Chile: CEPAL (ECLAC)
- Omamo, Steven W. 1998a. "Transport costs and Smallholder Cropping Choices: An Application to Siaya Distric, Kenya". American Journal of Agricultural Economics, 80, February, 116-123
- Omamo, Steven W.. 1998b, Farm-to-Market transaction Costs and Specialisation in Small-Scale Agriculture: Explorations with a No-separable Household Model". The Journal of Development Studies, 35, 2, December, 152-163
- Portilla, Belfor. 2000. "La Política Agrícola en Chile: Lecciones de Tres Décadas". Serie Desarrollo Productivo. ONU-CEPAL-ECLAC. 68
- Reinhardt, Nola and Wilson Peres. 2000. "Latin America's New Economic Model: Micro Responses and Economic Restructuring", World Development 28(9):1543-1566
- Reja, Binyam and Antti Talvitie. 2000. "The Industrial Organization of Corruption: What is the Difference in Corruption Between Asia and Africa", Paper presented to the Annual Conference of the International Society for New Institutional Economics, September 22-24, 2000, Tubingen (Germany)
- Roe, Terry and Theodore Graham-Tomasi. 1986. "Yield Risk in a Dynamic Model of the Agricultural Household", in Singh, Squire, Strauss (1986)
- Roemer, J. 1982. A General Theory of Exploitation and Class. Cambridge: Harvard University Press
- Sadoulet, Elisabeth, Alain de Janvry, and Catherine Benjamin. 1998. "Household Behavior with Imperfect Labor Markets", Industrial Relations 37(1):85-108
- Sen, Amartya. 1966. "Peasant and dualism with or without surplus labour". Journal of Peasant Studies. Vol. 6, No.4
- Singh, Inderjit, Lyn Squire and John Strauss (eds.). 1986. Agricultural Household Models: Extensions, Applications, and Policy. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press (published for the World Bank)
- Staal, Steven, Christopher Delgado, and Charles Nicholson. 1997. "Smallholder Dairying Under Transaction Costs in East Africa", World Development 25(5):779-794
- Stiglitz, J.E. 1986. "The New Development Economics". World Development. 14 (2):257-265
- Stiglitz, J.E. 1989. "Rational Peasants, Efficient Institutions, and a Theory of Rural Organization: Methodological Remarks for Development Economics", in Bardhan (1989)
- Stiglitz, Joseph E. 1974. "Incentives and Risk Sharing in Sharecropping". Review of Economic Studies. 41(2):219-55
- Stiglitz, Joseph. 1993. "Peer Monitoring and Credit Markets", in Hoff, Karla, Avishay Braverman, and Joseph E. Stiglitz (eds.). 1993. The Economics of Rural Organization: Theory, Practice and Policy. Oxford: Oxford University Press (published for the World Bank)

Stiglitz, Joseph. 1998. "Distribution, Efficiency and Voice: Designing the Second Generation of Reforms". Conference on Asset Distribution, Poverty, and Economic Growth sponsored by the Ministry of Land Reform, Brazil and the World Bank. Washington D.C.: World Bank (unpublished)

Strauss, J. 1986. "Appendix. The Theory and Comparative Statistics of Agricultural Household Models: A General Approach" in Singh, Inderjit, Lyn Squire and John Strauss (eds.) Agricultural Household Models: Extensions, Applications, and Policy. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press (published for the World Bank)

Timmer, C.P. 1997. How well do the poor connect to the growth process? Harvard: Harvard Institute for International Development

Vernimmen, Tom, Win Verbeke and Guido van Huylbroeck. 2000. "Transaction cost analysis of outsourcing farm administration by Belgian farmers", European Review of Agricultural Economics 27(3):325-345

Wallis, and Douglass C. North. 1986. "Measuring the Transaction Sector in the American Economy", in S.E. Engerman and R.E. Gallman (eds.), Long-term factors in American economic growth. Chicago: University of Chicago Press.

Williamson, O.E. 1985. The Economic Institutions of Capitalism, New York: The Free Press

World Bank. 1990. Making adjustment work for the poor: A framework for policy reform in Africa. Washington D.C.: World Bank

World Bank. 1993. Understanding the Social Effects of Policy Reform. Washington D.C.: The World Bank

Yotopoulos, Pan A. And Lawrence J. Lau. 1974. "On Modeling the Agricultural Sector in Developing Economies: An integrated approach of micro and macroeconomics", Journal of Development Economics 1:105-127

15. Resumen del Plan de Trabajo

AÑO	ACTIVIDAD
1	Planificación y organización de las actividades por proyecto, a desarrollarse en los Municipios Rangel, y Pueblo Llano.
	Análisis y estudio de los problemas planteados.
	Diseño y pruebas de instrumentos.
	Recolección de información en las áreas objeto de estudio.
	Trabajo de campo en las parcelas de los Municipios seleccionados
	Realización de talleres de seguimiento y evaluación de las actividades adelantadas por cada proyecto.
	Presentación de informes de avances semestrales
	Participación en cursos y congresos vinculados con las áreas objeto de estudio
	Divulgación del avance del proyecto.
2	Procesamiento y análisis de la información recabada en el año anterior.
	Trabajo de campo en las parcelas de los Municipios seleccionados
	Realización de talleres de seguimiento y evaluación de las actividades adelantadas por cada proyecto.
	Participación en actividades relacionadas con el que hacer diario de los productores.
	Presentación de informes de avances semestrales
	Participación en cursos y congresos vinculados con las áreas objeto de estudio
3	Divulgación del avance del proyecto.
	Procesamiento y análisis de la información recabada
	Realización de talleres de seguimiento y evaluación de las actividades adelantadas por cada proyecto.
	Participación en actividades relacionadas con el que hacer diario de los productores.
	Presentación de informes de avances semestrales
	Participación en cursos y congresos vinculados con las áreas objeto de estudio
	Realización de talleres dirigidos a los productores
	Divulgación del avance del proyecto.
	Presentación de informes finales
	Presentación de publicaciones sobre los resultados obtenidos

V. Dotación de los Laboratorios o Unidades de Investigación participantes

Lista de los equipos de gran envergadura disponibles para la ejecución del plan de trabajo y del personal participante en las distintas unidades y laboratorios participantes. Indicar cuáles de estos equipos fueron adquiridos con fondos aportados por el CONICIT

EQUIPOS

PROYECTO	CANTIDAD	DENOMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO
ICAE	6	Vehículos de doble tracción, marca TOYOTA
	1	Sistema de intercambio de gases portátil ADC-LCA4 y LCi
	1	Fluorímetro de laboratorio
	1	Medidor de área foliar de laboratorio LICOR
	2	Bomba de presión para determinación de potencial hídrico foliar
	2	Psicrómetro de punto de rocío
	1	Olla de presión para la medición de potencial hídrico del suelo
	1	Autoclave marca FANEM
	5	Estufas de diferente tamaño para secado de suelo y material vegetal
	1	Microscopio Leitz, modelo DIALUX 20 EB
	7	Lupas estereoscópicas
	3	Estereoscopios de espejo para fotos aéreas
	4	Balanzas con diferentes precisiones
	1	Espectrómetro de absorción atómica marca
	2	Digestores TECATOR de 20 y 40 puestos
	1	Titulador automático marca Metrohm, modelo
	1	Molinos para material vegetal
	1	Centrífuga marca Sigma, modelo , con rotores para 250 y 500 ml
	2	Congeladores con 1 m3 de capacidad
	3	Neveras
	2	Fotocopiadoras
	1	Analizador de dosel, marca LICOR, modelo
	2	Tabla de digitalización
	1	Centrífuga de mesa, marca DYNAC
	6	Estaciones climáticas marca Campbell
	2	Estaciones climáticas marca LICOR
	2	Datalogger marca LICOR con sensores climáticos
	2	GPS marca Garmin
	20	Computadoras de escritorio
	5	Computadoras portátiles
	1	Software Ilwis, versión actualizada
INIA	2	Estereoscopios sencillos
	2	Microscopios con cámara incorporada
	3	Cámaras de flujo laminar
	4	Neveras
	2	Estufas para esterilización
	3	Autoclaves

	1	Caldera
	4	Asperjadoras de mano sencillas
	1	Computadora Pentium
	1	Laboratorio de Diagnóstico de protección de plantas
	1	Laboratorio de cultivo de tejido
	6	Umbráculos de producción de semilla
	1	Campo experimental de papa
PROINPA	160 Ha	De terreno de los socios
	40	Asperjadoras de espalda sencilla
	10	Bueyes
	2	Tractores
	1	Oficina equipada con escritorio, sillas y estantes
CIDE	1	Laboratorio de computación
	1	Fax
	1	Oficina
	2	Salones de reuniones
	3	Salones de clase equipados con retroproyector, video vim, computador y pantalla de proyección.
	1	Vehículo rústico
GISAGA	1	Fotocopiadora
	2	Computadoras
Lab. IVIC	1	Vehículos de doble tracción, marca TOYOTA

V. Dotación de los Laboratorios o Unidades de Investigación participantes

Lista de los equipos de gran envergadura disponibles para la ejecución del plan de trabajo y del personal participante en las distintas unidades y laboratorios participantes. Indicar cuáles de estos equipos fueron adquiridos con fondos aportados por el CONICIT

A) PERSONAL

PROYECTO	CANTIDAD	DENOMINACIÓN
ICAE	4	Doctores en Ecología
	2	Msc en Ecología
	1	Msc en Meteorología
	2	Ingenieros Forestales
	1	Geógrafo
	2	Licenciados en Biología
	1	Ingeniero Agrónomo
	1	Licenciado en Química
	2	Msc en Ciencias Políticas
	2	Técnicos de laboratorio de Suelo
	2	Choferes
	1	Secretaria
INIA	3	Ingenieros Agrónomos Msc
	1	Ingeniero Forestal Msc
	1	Técnico Superior
	1	Técnico Medio
PROINPA	2	Ingenieros Agrónomos
CIDE	1	Lic. en Contaduría Pública Msc
GISAGA	2	Lic. en Contaduría Pública Msc