

PROCIANDINO



PROYECTO CONSOLIDACIÓN DE LA RED

**ANDINA DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
EN FRUTIHORTICULTURA DE EXPORTACIÓN FRUTHEX
CONVENIO ATN/SF - 4359 - RG -**

**INFORME FINAL
octubre, 1997**

IICA
PROCIANDINO
132
1998
MEN-12499

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
AGROPECUARIA PARA LA REGIÓN ANDINA

BOLIVIA - COLOMBIA - ECUADOR - PERU - VENEZUELA





CENTRO REGIONAL ANDINO CReA

PROCIANDINO

PROYECTO CONSOLIDACIÓN DE LA RED

**ANDINA DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
EN FRUTIHORTICULTURA DE EXPORTACIÓN FRUTHEX**

CONVENIO ATN/SF - 4359 - RG

INFORME FINAL

octubre, 1997

**CENTRO DE INFORMACIÓN
Y DOCUMENTACIÓN
"RODRIGO PEÑA"
IICA-COLOMBIA**

**PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
AGROPECUARIA PARA LA SUBREGIÓN ANDINA**

BOLIVIA - COLOMBIA - ECUADOR - PERU - VENEZUELA

IICA CReA PROCIANDINO

COMISIÓN DIRECTIVA

Presidente

Rafael Aubad, CORPOICA/Colombia

Vicepresidente

Hoover Célleri, INIAP/Ecuador

Miembros

Reynadl Espejo, IBTA/Bolivia

Mario Rodríguez, INIA/Perú

Tiburcio Linares, FONAIAP/Venezuela

Manuel Otero, IICA CReA

EQUIPO TÉCNICO

Coordinadores Nacionales

Gonzalo Claire, IBTA/Bolivia

José Regulo Cartagena, CORPOICA/Colombia

Ruth López, INIA/Perú

Luis Avilán, FONAIAP/Venezuela

Coordinador Internacional

Norman Soria, INIAP/Ecuador

Coordinador Asociado

Alain Pinon, CIRAD-FLHOR

Secretario Ejecutivo IICA PROCIANDINO

Nelson Rivas V.

AGENCIAS DE COOPERACIÓN TÉCNICA DEL IICA

Bejamín Jara, Representante ACT IICA-Bolivia

Edgardo Moscardi, Representante ACT IICA-Colombia

Mario Infante, Representante ACT IICA-Ecuador

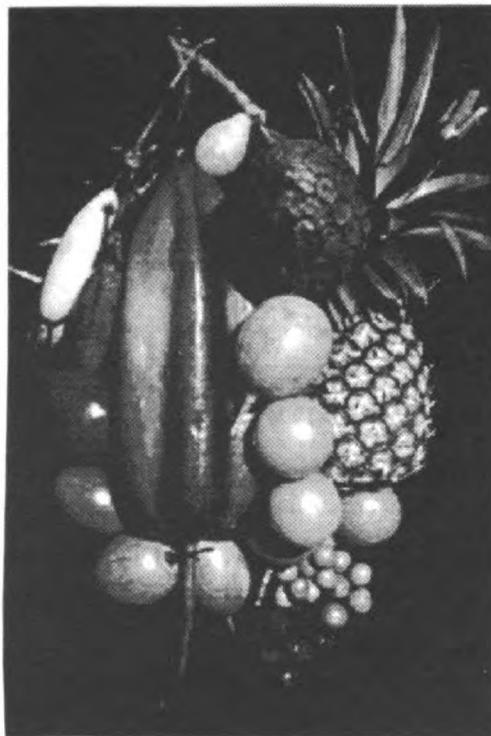
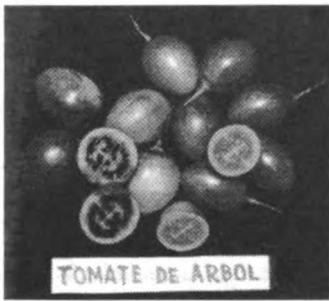
Martín Ramírez Blanco, Representante ACT IICA-Perú

Héctor Morales, Representante ACT IICA-Venezuela

IICA
PROCIANDINO
A 132
1998
MIN - 72479

CONTENIDO

I.	RESUMEN EJECUTIVO	5
II.	INTRODUCCION	9
III.	OBJETIVOS	10
IV.	ESTRATEGIA PARA LA ACCION	11
V.	RESULTADOS E IMPACTOS	12
	5.1. Resumen global	12
	5.2. Subproyectos	15
	5.2.1. Sistemas de información e intercambio de insumos tecnológicos para el desarrollo de la rutihorticultura de exportación en la Región Andina	15
	5.2.2. Mejoramiento tecnológico de la pre y postcosecha para calidad de la frutihorticultura de exportación en la Región Andina	21
	5.2.3. Micropropagación y limpieza <i>in vitro</i> de materiales vegetales de frutales y hortalizas de la Región Andina	29
VI.	APRECIACIONES INSTITUCIONALES SOBRE LOS AVANCES Y RESULTADOS DEL PROYECTO. EQUIPO TECNICO DE LA RED FRUTEHEX-IICA PROCIANDINO	35
VII.	CONSIDERACIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	42
CUADROS		
1.	Aportes parciales nacionales en bienes y servicios. Presupuesto por actividades 1994-1997	47
2.	Presupuesto para cooperación de países y BID 1994-1997	48
3.	Registros procesados en los sistemas de información e intercambio de insumos tecnológicos	49
4.	Mejoramiento tecnológico de la pre y postcosecha para calidad de la frutihorticultura de exportación	50
5.	Micropropagación y limpieza <i>in vitro</i> de materiales vegetativos de la frutihorticultura de exportación	53
ANEXOS		
1.	Coordinadores nacionales e internacionales de la Red FUTHEX	57
2.	Relaciones interinstitucionales	58
3.	Lista de publicaciones	62
GRAFICOS		
1.	67



**PROYECTO CONSOLIDACIÓN DE LA RED ANDINA DE INVESTIGACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN FRUTIHORTICULTURA
DE EXPORTACIÓN - FRUTHEX**

CONVENIO ATN/SF-4359-RG

INFORME FINAL

octubre, 1997

I. RESUMEN EJECUTIVO

Los procesos de globalización, la expansión del comercio y los bloques de integración regional están revalorizando el papel de la agricultura, como una componente clave en el desarrollo económico y en los nuevos escenarios institucionales de la innovación tecnológica. Consecuentemente, esto se refleja en la Región Andina caracterizada por una vocación agrícola permanente y donde se dan las condiciones naturales, sociales y económicas para emprender importantes desarrollos, dentro del concepto de una agricultura ampliada y orientada a la competitividad en los mercados emergentes.

Con el Proyecto de Consolidación de la Red Andina de Investigación y Transferencia de Tecnología en Frutihorticultura de Exportación, se constituyó la Red FRUTHEX, considerando la importancia y las oportunidades que brinda la frutihorticultura en el mercado internacional para la Región Andina y su posibilidad para ampliar sus niveles de intervención.

La creación de la Red bajo la coordinación de los Institutos Nacionales de Investigación - INIA's que operan en el marco de IICA PROCANDINO, se origina en concordancia con la demanda de los países de la Región Andina y dentro de un enfoque de agricultura ampliada, promoviendo transformaciones en el talento humano especializado y en la capacidad productiva, además de los cambios impulsados a nivel institucional, que aseguran en su conjunto una contribución al mejoramiento en la competitividad de la cadena productiva.

El desarrollo de la Red contribuirá institucionalmente a fortalecer la frutihorticultura de exportación en la Región Andina, considerando que sus productos e impactos intervienen globalmente en el proceso de innovación tecnológica y consecuentemente en el sistema productivo; asimismo, impulsan el desarrollo de la capacidad para mejorar la competitividad de los países participantes y como región actuando en bloque, mediante la convergencia de tres ejes importantes: a) mejoramiento de la capacidad humana especializada; b) reconversión productiva a través de los nuevos relacionamientos públicos y empresariales; y c) innovación tecnológica e institucional con el desarrollo de los Sistemas Información y Documentación, y la generación de tecnologías para la solución de problemas integrales de las cadenas productivas.

En este proceso, se realizaron 29 eventos técnicos con 585 beneficiarios vinculados a la innovación tecnológica y al desarrollo agroindustrial y agroempresarial de los países de la Región Andina principalmente. También, se editaron y difundieron 21 publicaciones técnicas especializadas para movilizar el conocimiento y experiencias tecnológicas. En su conjunto, esta convergencia de acciones representa una contribución importante para el mejoramiento de la competitividad de la Frutihorticultura en la Región.

En alcance a los objetivos de la Red FRUTHEX, también se favoreció la participación de los sectores agroindustriales y agroempresariales, con una ampliación en la base de participación institucional dentro y fuera de la Región. Es el caso de México (INIFAP, Universidad Autónoma de Tamaulipas); Cuba (Instituto de Investigaciones de Cítricos); Chile (Universidad Católica de Valparaíso); Venezuela (Universidad Central y de Mérida), Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas - IVIC, incorporando a empresarios así como directivos y técnicos de los INIA y otros organismos nacionales e internacionales. Además, las actividades de la Red permitieron la apertura a otros mecanismos y proyectos regionales vinculados a la cooperación internacional.

Reconociendo la existencia de una diferenciación en el proceso de internalización y desarrollo de los impactos de la Red en los países participantes, en forma global se cumplió más allá del Plan de Trabajo aprobado, armonizado e interrelacionado con los objetivos del

Proyecto. De la misma manera, la apertura institucional de la Red favoreció la identificación y movilización de las capacidades nacionales e internacionales, públicas y privadas en torno a las actividades de cooperación técnica recíproca para el desarrollo del Plan. En relación al mismo, se consideraron como demandas prioritarias en el Proyecto las especies de piña, papaya, cítricos, passifloras, tomate de árbol, caducifolios, mango, aguacate, mora, ajo y espárrago.

Como base para la identificación de las demandas tecnológicas prioritarias y comunes en la frutihorticultura de exportación para la Región Andina, se desarrollaron o adoptaron los **Diagnóstico de Producción, Mercado e Investigación de los países participantes**. Con este insumo se formuló el Plan de Trabajo de la Red del Proyecto.

Las actividades de investigación cooperativa, transferencia horizontal de tecnología y capacitación se concentraron en tres Subproyectos. Los productos de estos componentes se presentan seguidamente en forma resumida :

a. Subproyecto “Sistemas de información e intercambio de insumos tecnológicos para el desarrollo de la Frutihorticultura de Exportación en la Región Andina”.

Es relevante el diseño y establecimiento de un Sistema de Información Tecnológica que opera con bases de datos en : a) Oferta Tecnológica ; b) Directorio de Profesionales y/o Especialistas e instituciones públicas y privadas vinculadas al desarrollo tecnológico, la producción agrícola e industrial y la exportación; c) Documentales y/o Bibliográficas ; y d) Proyectos de Investigación en curso. Su convergencia se constituye en insumos para el desarrollo tecnológico y de la productividad en la Región Andina, en términos de :

Capacitación a técnicos para el desarrollo y la adopción del Sistema en áreas especializadas del mismo en los países participantes. El Software utilizó el CDS-MICROISIS y se instaló en los INIA y otras instituciones de los países de la Región.

Diseño de instructivos específicos para el levantamiento y sistematización de información de las bases de datos, con apoyo del Equipo Técnico y asistencia de especialistas de los países de la Región.

Adopción de la metodología AGRIS y CARIS, para la conformación de las bases de datos documentales y de proyectos, respectivamente. Se instaló en los diferentes países de la Región.

Desarrollo y aplicación del Sistema en forma diferenciada entre los países, respecto a las Bases de Datos anteriormente señaladas.

b. Subproyecto “Mejoramiento tecnológico de la pre y poscosecha para calidad de la Frutihorticultura de Exportación en la Región Andina”.

Como principal producto se destaca el desarrollo de alternativas tecnológicas para un manejo sostenible de la frutihorticultura en la pre y poscosecha, cuyos detalles se presentan resumidos a continuación :

Identificación de las causas y magnitud de las pérdidas en las fases de cosecha y poscosecha, en los cultivos considerados como prioritarios(piña, papaya, cítricos, durazno, passifloras, tomate de árbol, naranjilla, caducifolios y espárrago, entre otros).

Propuesta de soluciones integrales a problemas fitosanitarios causantes de pérdidas en pre y poscosecha de los principales cultivos prioritarios.

Determinación de los índices de madurez y cosecha del durazno como una orientación al manejo apropiado en poscosecha, comercialización e industrialización.

Identificación de las condiciones requeridas por los importadores de productos frescos y procesados, como también las alternativas y proyecciones del desarrollo agroindustrial y los esquemas de su distribución.

Determinación de las condiciones de almacenamiento en frío para naranjilla *Solanum quitoense* Lam., híbrido INIAP-Palora e híbrido Puyo, Ecuador.

Evaluación de técnicas de frigoconservación en manzano para exportación a través del efecto en el uso de una cubierta plástica en frutos de manzana para su conservación, Ecuador.

Determinación de residuos de los pesticidas Aldicarb (TEMIK), Carbofurán (FURADAN) y 2, 4-D en cultivos de naranjilla y tomate de árbol, para mejorar la calidad de exportación, Ecuador.

Avances en la identificación de los índices de crecimiento, manejo de reguladores y comportamiento de la lima persa, Venezuela.

Progresos en la determinación de las densidades en plantación de tomate de árbol, Perú.

Se destacan los resultados del “Estudio Global para identificar oportunidades de mercado de frutas y hortalizas de la Región Andina”, por su utilidad para orientar la estrategia en la producción competitiva para exportación en los países participantes y como guía para las inversiones dirigidas al conocimiento científico y tecnológico que apoya esta estrategia. El IICA, coordinando con el CReA, aportó con su capacidad técnica para los estudios de mercado y la capacitación, apoyando a través de las diferentes áreas especializadas, en los temas de comercio y sanidad agropecuaria, principalmente. Además contribuyó con su capacidad de administración de los recursos financieros en los países a través de los INIA.

c. Subproyecto “Micropropagación y limpieza in vitro de materiales vegetativos de frutales en la Región Andina”.

Es importante señalar como el principal resultado del subproyecto, el fomento de la tecnología de multiplicación masiva de plantas en superficies reducidas, a bajos costos y en menor tiempo, así como el mejoramiento en el control de la sanidad del material vegetativo que se propaga e intercambia en la Región Andina :

Diseño y adopción de métodos y técnicas de cultivo de tejidos para la micropropagación “in vitro”, en la multiplicación masiva ; y como un medio del control de enfermedades en especies frutales de cítricos.

Producción de materiales de propagación de cítricos, libres de enfermedades sistémicas y preinmunizados con razas débiles de tristeza.

Mejoramiento de la calidad de frutos de naranjas, mandarinas, pomelos e híbridos injertados sobre patrón de mandarina Cleopatra.

Utilización de técnicas de microinjertación de ápices caulinares de cítricos y selección de razas débiles del virus de la tristeza de los cítricos.

Validación de tecnologías sobre materiales propagadas vegetativamente.

Avances en el establecimiento y conservación de bancos registrados de plantas madres de cítricos libres de virus.

El costo del Proyecto alcanzó a US\$619.750 (seiscientos diez y nueve mil setecientos cincuenta dólares), para las actividades de investigación cooperativa, transferencia horizontal de tecnología y capacitación, y publicaciones. El aporte del BID por US\$202.500 (doscientos dos mil quinientos dólares) para su ejecución se efectuó a través de las Instituciones Nacionales de Investigación Agropecuaria - INIA's participantes de IICA PROCIANDINO, cuyos valores fueron erogados por intermedio de las Agencias de Cooperación Técnica del IICA en los países vinculados al CReA. Los aportes de los países se hicieron en un valor superior, aplicados en dinero en efectivo, y bienes y servicios.

De la misma forma, el IICA, el Equipo Técnico de los países y la colaboración internacional del IICA y CIRAD-FLHOR ha brindado un amplio espacio de cooperación actual y futura en el ámbito de la Red, especialmente en los biofísicos y socioeconómicos que vinculan a los circuitos de producción de frutales y hortalizas de exportación. Durante la ejecución de este Proyecto también se establecieron vínculos de cooperación con IPGRI, REDARFIT y el Integral Pest Management Working Group - IPMWG, para promover el manejo sostenible de esas especies. Así mismo, con el apoyo del IICA se abrieron los espacios de relación con Ferias Internacionales para promover la Red, como es el caso de Freshworld, International Fruit & Vegetable Industry Exposition and Conference, febrero 1996 en New Orleans, Luisiana y GrowTech 96, Exposición y Congreso Internacional de frutas, hortalizas, flores y plantas ornamentales de Américas, septiembre 1996, Miami.

Globalmente, el desarrollo del Proyecto ha avanzado más allá de los propósitos formulados en el Plan de Trabajo original, reiterándose la significancia de su contribución en los procesos de transformación del talento humano especializado en la Región, la reconversión productiva a través de los nuevos relacionamientos públicos y empresariales, y la innovación institucional con el desarrollo de tecnologías y los Sistemas de Información. Se destaca además, el compromiso adquirido por los países e instituciones participantes, nacionales e internacionales, permitiendo el mejor aprovechamiento de la capacidad instalada en talentos humanos, infraestructura física, recursos financieros, servicios para el desarrollo y las nuevas oportunidades que se generaron en este medio.

En concordancia con los retos y oportunidades internacionales derivados de los mercados competitivos para la Frutihorticultura de la Región Andina, están conformándose nuevos proyectos y alianzas, que aseguren la sostenibilidad de la cooperación técnica recíproca realizada a través de la Red FRUTHEX, en el marco de la integración tecnológica que enfoca IICA PROCIANDINO, como estrategia regional.

II. INTRODUCCION

Los procesos de globalización de las economías y la integración comercial a nivel internacional y en bloques regionales, han originado importantes transformaciones para el desarrollo con un relevante aporte de la agricultura, con un enfoque sistémico. En ese contexto, están derivándose oportunidades de mercado de las frutas y hortalizas de exportación para la Región Andina. Situación más relevante aún, ante la reducida participación de la Región con valores de 4 por 1.000, en el significativo monto de un mercado internacional altamente competitivo.

La frutihorticultura de exportación presenta limitantes tecnológicas que afectan los niveles de competitividad comercial, dentro de los cuales se han identificado deficiencias en certificación de material vegetativo de propagación y multiplicación rápida; el manejo de cultivos; y la cosecha y poscosecha. Todo lo indicado se agrava ante los insuficientes estudios de mercado, estadísticas y de producción y fuentes de información tecnológica.

Frente a los escenarios de los sistemas productivos, la Región Andina por sus condiciones agroecológicas presentan ventajas comparativas, que en términos de oportunidades se transforman en ventajas competitivas ante otros países del mundo, para producir y exportar especies que demanda ampliamente el comercio exterior.

Una adecuada estrategia de transferencia de tecnología para el fomento de la frutihorticultura en la Región, debe estar igualmente respaldada por Sistemas de Información y el intercambio de insumos tecnológicos; además, del talento humano especializado y empresarios organizados. Estos mecanismos y recursos permiten disponer de las ofertas tecnológicas, de datos estadísticos de producción y mercados, de germoplasma mejorado y la documentación técnica y científica actualizada para los procesos de innovación tecnológica.

Dentro del ámbito señalado, el manejo adecuado de los cultivos es primordial para alcanzar ventajas en la productividad y calidad de exportación que generen excedentes económicos. Para lograr estos propósitos conviene hacer uso de medidas culturales, físicas y biológicas, orientadas a mejorar la competitividad de la frutihorticultura de exportación; así como en el marco legal y ético que condiciona la racionalidad en el manejo de los diferentes ecosistemas frutícolas y hortícolas de los países de la Región.

En este sentido, se requieren acciones conducentes al mejoramiento de las técnicas y prácticas tradicionales aplicadas en esta importante fase del circuito productivo y al desarrollo del talento humano para la innovación tecnológica, donde participen los actores de este Sistema en su más amplia intervención.

Igualmente, se hace necesario considerar las demandas sobre calidad y comercialización de los principales países importadores y los temas relacionados con la propagación vegetativa "in vitro" o micropropagación para obtener plantas libres de virus, especialmente de cítricos y promover el uso de materiales producto de esta tecnología, como una base para el desarrollo y fomento de los cultivos de alta potencialidad para la exportación.

De acuerdo a los estudios realizados se evidencian diferentes niveles de competitividad de algunos cultivos frutícolas de los países. Esta situación heterogénea, justifica la necesidad de hacer esfuerzos conjuntos para elevar los niveles de productividad, mediante acciones de cooperación técnica horizontal entre las instituciones de investigación agropecuaria y organismos privados y públicos de la Región Andina, actuando en concordancia con los sectores agroindustriales y agroempresariales.

Derivado de las oportunidades mencionadas y considerando las limitantes analizadas en la Frutihorticultura de la Región se han generado retos inaplazables en innovación tecnológica, que permitan a los países entrar en forma sostenida en esos mercados altamente competitivos.

Frente a estos antecedentes, se crea la Red Andina de Investigación y Transferencia de Tecnología en Frutihorticultura de Exportación - FRUTHEX como una estrategia de integración de IICA PROCIANDINO, concretando esfuerzos conjuntos públicos y privados, nacionales e internacionales. Opera bajo la Coordinación de las Instituciones nacionales de Investigación Agropecuaria de la Región Andina - INIA's (IBTA - Bolivia, CORPOICA - Colombia, INIAP - Ecuador, INIA - Perú ; y, FONAIAP - Venezuela), con la colaboración técnica del CIRAD-FLHOR, los recursos no reembolsables del BID y la capacidad estratégica del IICA.

Atendiendo la demanda de la Comisión Directiva de IICA PROCIANDINO, el BID aprobó el Proyecto en 1994 con un financiamiento no reembolsable por US\$225.000 con una contraparte similar por los países, según el Convenio con el IICA, ATN/SF-4359-RG, cuya vigencia terminó en abril de 1997. La ejecución se realizó por intermedio de tres Subproyectos en concordancia con los objetivos de la Red.

El Plan de Trabajo de la Red FRUTHEX fue formulado por el Equipo Técnico y aprobado por la Comisión Directiva en base a las demandas comunes y prioritarias de cooperación técnica recíproca, considerando los Diagnósticos Nacionales en Producción, Mercado e Investigación de los países participantes y su análisis regional en concordancia con el entorno. Igualmente se concertó la estrategia de la Red que define los lineamientos de acción en un marco orientado a la competitividad y condicionado a la sostenibilidad del medio ambiente y los recursos naturales. El Plan se organizó en tres Subproyectos : a) Sistemas de información e intercambio de insumos tecnológicos para el desarrollo de la frutihorticultura de exportación en la Región Andina ; b) Mejoramiento tecnológico de la pre y poscosecha para calidad de la frutihorticultura de exportación en la Región Andina ; y c) Micropropagación y limpieza "in vitro" de materiales vegetativos de frutales en la Región Andina. En este marco se desarrollaron actividades de Investigación Cooperativa, transferencia horizontal de tecnología y capacitación.

Globalmente, el presente informe analiza prospectivamente los principales resultados e impactos del Proyecto en consideración al Plan de Trabajo aprobado por la Comisión Directiva de IICA PROCIANDINO y por el BID. Adicionalmente, se promueve la sostenibilidad de cooperación técnica recíproca a través de la Red FRUTHEX, con el propósito de mejorar la competitividad de la frutihorticultura de exportación en la Región Andina.

III. OBJETIVOS

El objetivo general del Proyecto es fortalecer y mejorar la productividad, calidad y conservación de frutas y hortalizas consideradas prioritarias en la Región Andina por su potencial de exportación, mediante tecnologías mejoradas, intercambio de insumos tecnológicos y el desarrollo de actividades cooperativas de investigación.

Como objetivos específicos y dentro del ámbito de intervención de los empresarios tenemos :

- Desarrollar Sistemas de Información y Documentación en el ámbito técnico-científico y estadístico, para respaldar las acciones de generación, transferencia de tecnología y fomento de los cultivos de exportación.

- Introducir, adaptar, difundir y generar tecnologías y métodos en el proceso global de producción de frutas y hortalizas de exportación, con el propósito de aumentar la productividad y rentabilidad de los cultivos prioritarios (piña, papaya, cítricos, Passifloras, tomate de árbol, lulo, caducifolios, mango, aguacate, ajo y espárrago), promoviendo un enfoque integral de la problemática técnica, los aspectos socioeconómicos y de la preservación de los recursos naturales y el medio ambiente.
- Aprovechar las ventajas comparativas y competitivas, y las capacidades instaladas dentro y fuera de la Región Andina, para la movilización del conocimiento y experiencias mediante acciones cooperativas de investigación, transferencia de tecnología y capacitación, en temas y cultivos prioritarios que orienten a un mejoramiento de la calidad y competitividad de los productos de frutas y hortalizas.

IV. ESTRATEGIA PARA LA ACCION

En cumplimiento a los objetivos del Proyecto y dentro de un enfoque estratégico se desarrolló el Plan de Trabajo aprobado por la Comisión Directiva y financiado por el BID ; con un conjunto de acciones en las especies consideradas prioritarias. Se aplicaron a través de tres Subproyectos : a) Sistemas de información e intercambio de insumos tecnológicos para el desarrollo de la frutihorticultura de exportación en la Región Andina ; b) Mejoramiento tecnológico de la pre y poscosecha para calidad de la frutihorticultura de exportación en la Región Andina ; y c) Micropropagación y limpieza “in vitro” de materiales vegetativos de frutales. Igualmente, se coordinaron las acciones de cooperación técnica recíproca, atendiendo las ventajas comparativas y competitivas de los países participantes.

Las actividades de investigación se definieron en un perfil que pormenoriza los propósitos, metodologías de desarrollo y compromisos entre instituciones a nivel nacional y regional y se integraron los vínculos con las actividades de transferencia horizontal de tecnología y capacitación. El cronograma de ejecución se desarrolló con diferentes grados de avance y al final del proyecto en abril pasado, los países asumieron su continuidad en caso de no haber sido concluidos. Oportunamente los trabajos finales serán publicados por los especialistas responsables en revistas científicas u otras alternativas, atendiendo las exigencias de este proceso.

Las acciones de transferencia de tecnología y capacitación se planificaron y ejecutaron, de acuerdo al Equipo Técnico de los países y a la aprobación de los planes anuales por la Comisión Directiva. El Equipo Técnico está conformado por los coordinadores nacionales y el internacional, quienes asumen el liderazgo de los programas de frutihorticultura de los países participantes de la Red. De igual manera, los especialistas nacionales y empresarios constituyen el eje de acción del Proyecto en sus países y la Región (Anexo 1).

De los eventos grupales se derivaron publicaciones técnicas que fueron distribuidas discrecionalmente entre los técnicos, empresarios e instituciones vinculadas a la Red.

Atendiendo los términos del Convenio y del Plan de Trabajo se establecieron los sistemas de planificación, seguimiento y evaluación ; de ejecución financiera e información. En este sentido, se elaboraron los informes técnicos y financieros semestrales resumiendo los resultados y avances del Proyecto. Además, se realizaron 6 reuniones técnicas de coordinación regional con el propósito de orientar la marcha del Proyecto : Cali, enero 1993 ; Quito, noviembre 1993 ; Bogotá, marzo 1994 ; Cochabamba, abril 1995 ; Ibarra, agosto 1996 y Quito, abril 1997. Las primeras reuniones fueron preparatorias para la formulación del Proyecto y la conformación de la Red.

De la misma manera, se definieron los perfiles para la actualización de los Diagnósticos Nacionales en Producción, Mercado e Investigación y la estrategia Regional e Internacional de la Red FRUTHEX, en consideración a los retos y demandas de los países y la Región Andina en conjunto.

La cooperación técnica recíproca del Proyecto se desarrolló con la asignación de recursos adicionales por los países, como contraparte nacional hacia sus diferentes actividades. Globalmente, contribuyeron a través de aportes en efectivo, y bienes y servicios, por un valor de US\$417.250 (Cuadro 1). Los INIA, universidades y otros organismos participantes, movilizaron sus capacidades a través de los proyectos regulares de investigación y transferencia de tecnología, como escenarios programáticos para el desarrollo de la Red. Además, en consideración a los términos del convenio IICA-BID, éste último aportó recursos no reembolsables por US\$ 202.500,00; su administración la realizó el IICA por intermedio de la Agencia de Cooperación Técnica de los países adscritos al Centro Regional Andino - CReA y se ejecutaron por los INIA en concordancia con el Plan de Trabajo. El total del Proyecto, alcanza un valor de US\$619.750 (Cuadro 2 y Gráfico 1).

Con el propósito de fortalecer las capacidades nacionales y de la región se adquirieron bienes y servicios, de conformidad con el Convenio que rige el Proyecto y de acuerdo a las necesidades de los Subproyectos en los países. Para el Subproyecto de Sistemas de Información, se reforzó la capacidad instalada de bienes y servicios orientada al levantamiento, sistematización y difusión de la información de interés para la Región Andina ; además, se desarrolló el software y talentos humanos para utilizarlo. En los Subproyectos de pre y poscosecha, así como el de micropropagación, los recursos para investigación se aplicaron a la adquisición de equipos e insumos y la adecuación del ambiente para realizar las actividades técnicas previstas.

V. RESULTADOS E IMPACTOS

5.1. Resumen global

Los resultados globales del Proyecto en términos de la contribución al mejoramiento de la competitividad de la frutihorticultura de exportación en la Región Andina, se analizan dentro de la convergencia de tres ejes fundamentales que intervienen en el sistema productivo en forma complementaria e interactiva :

El mejoramiento de la capacidad humana especializada a través de la capacitación y asesoramiento a técnicos y empresarios, apoyados por los Centros de Investigación públicos y privados, universidades y empresas vinculadas a este proceso y desarrolladas en temas específicos de la frutihorticultura. En este sentido se beneficiaron 585 técnicos y empresarios en 29 eventos individuales y grupales (Cuadro a continuación).

La reconversión productiva a través de los nuevos relacionamientos públicos y empresariales que involucran la participación de los sectores agroindustriales y agroempresariales, comprometidos con la potenciación de la frutihorticultura de exportación de la Región Andina. Por su parte la integración nacional e internacional involucró una amplia base de participación interinstitucional, como se refiere en el Anexo 2.

IICA - PROCIANDINO
Red Andina de Investigación y Transferencia de Tecnología en Frutihorticultura de
Exportación -FRUTHEX
CONVENIO ATN/SF-4359-RG IICA/BID

EVENTOS Y PARTICIPANTES
(enero 1993 - abril 1997)

ACTIVIDADES (Sub-actividades)	A	B
1. COOPERACION TECNOLOGICA RECIPROCA	20	558
1.1 Reuniones de coordinación técnica	6	69
1.2 Seminarios problemas específicos	7	456
1.3 Intercambio de profesionales	7	33
2. ASESORAMIENTO EN PROBLEMAS ESPECIFICOS	9	27
2.1 Asesoramiento de los Centros Internacionales	0	0
2.2 Asesoramiento de especialistas nacionales	8	26
2.3 Consultores Internacionales de corto plazo	1	1
3. ADIESTRAMIENTO	0	0
3.1 Cursos cortos	0	0
3.2 En servicio	0	0
3.3 Becas	0	0
TOTAL	29	585

A: Eventos
B: Participantes

EPRU93-97.XLS

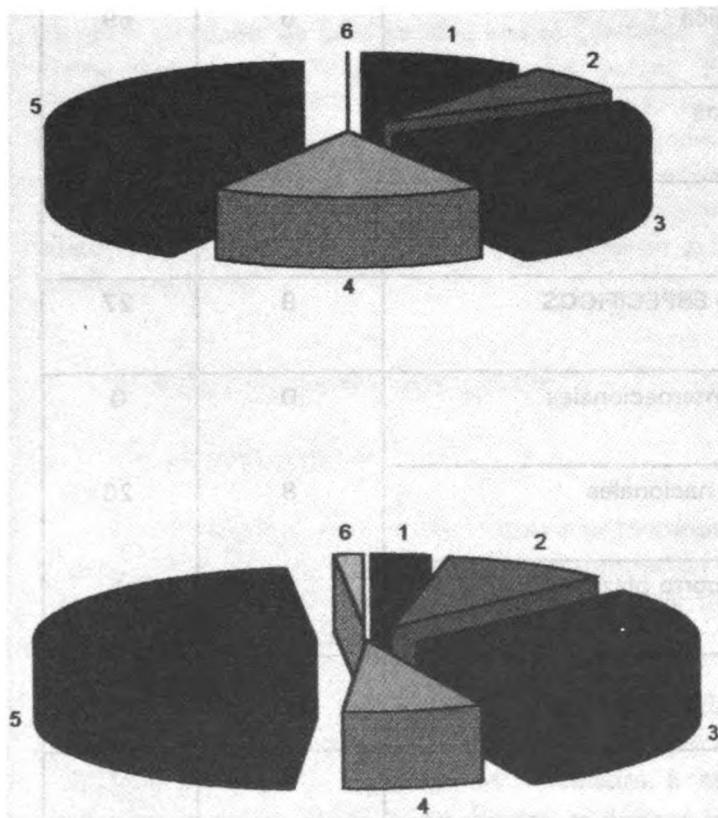
25-apr-97

IICA CReA PROCIANDINO

Red FRUTHEX

EVENTOS Y PARTICIPANTES POR PAIS

(enero 1993 - abril 1997)



PAISES	No. EVENTOS
1. BOLIVIA	3
2. COLOMBIA	2
3. ECUADOR	7
4. PERU	5
5. VENEZUELA	12
6. OTROS	
TOTAL	29

PAISES	No. PARTICIPANTES
1. BOLIVIA	20
2. COLOMBIA	56
3. ECUADOR	177
4. PERU	48
5. VENEZUELA	275
6. OTROS	9
TOTAL	585

La innovación tecnológica e institucional con el desarrollo de los Sistemas de Información y Documentación Tecnológica que concentran y permiten la movilización de la oferta tecnológica disponible en la Región y otros elementos que agregados a la información de mercado contribuyen a impulsar la frutihorticultura en la Región (Cuadro 3). Así mismo resultaron conocimientos y tecnologías para la solución de problemas integrales que intervienen en las cadenas productivas, especialmente en la pre y poscosecha para la calidad (Cuadros 4) ; y la micropropagación y limpieza “in vitro” de materiales vegetativos (Cuadros 5).

Como producto de las actividades desarrolladas en el Proyecto se editaron y distribuyeron 21 estudios y publicaciones técnicas (Anexo 3). El propósito de las mismas se orientó a la movilización del conocimiento y experiencias metodológicas, producto de los eventos grupales, dirigidos a la difusión de los resultados de las investigaciones y los estudios especializados. Dentro de estos materiales se destaca como un aporte sustantivo del Proyecto el “Estudio global para identificar oportunidades de mercados de Frutas y hortalizas de la Región Andina”, que contiene una visión globalizada sobre los mercados internacionales y regionales que sirve de marco para una estrategia de producción con fines de exportación en la Región y además, como orientación a los lineamientos de política científica y tecnológica para soluciones integradas en las cadenas productivas.

Dentro de las publicaciones del Proyecto se han incluido diferentes formularios y guías como : Inventario Tecnológico, Directorio de Especialistas, Proyectos de Investigación en curso y Bibliografía especializada de frutihorticultura. Igualmente, los diagnósticos nacionales de mercado e investigación de los países participantes.

Los empresarios, INIA's y universidades de la Región Andina surgen como principales beneficiarios de los resultados e impactos del Proyecto, por el mejoramiento de la capacidad y calidad de la generación y transferencia de tecnología, cuyo alcance se extendió a los Sistemas Nacionales. Además, se contribuyó con las instituciones involucradas en los procesos de fomento y desarrollo de la frutihorticultura en la Región Andina, los mismos incluyen al sector agroindustrial y agroempresarial y en forma general a la sociedad civil y los consumidores. En consecuencia, corresponde ahora a los países participantes de la Red canalizar los impactos del Proyecto mediante la validación y transferencia de conocimientos y tecnologías en los ecosistemas nacionales, con oportunidades de establecer nichos de mercados competitivos.

5.2. Subproyectos

5.2.1. *“Sistemas de información e intercambio de insumos tecnológicos para el desarrollo de la Frutihorticultura de Exportación en la Región Andina”.*

Antecedentes y Justificación.

El Sistema de Información Tecnológico incluye cuatro componentes desarrollados en Bases de Datos: Inventario Tecnológico ; Directorio de Profesionales y/o Especialistas ; Documentales y/o Bibliográficas ; y, Proyectos en curso.

Las bases de datos generadas como resultado de este proceso, constituyen una herramienta dinámica para la movilización de información tecnológica que deben ser actualizadas constantemente, considerando los cambios de distinta naturaleza que se producen en las actividades de innovación tecnológica y desarrollo productivo.

En términos de la Misión y Visión de IICA PROCIANDINO, es fundamental catalizar las acciones que sistematicen y automaticen la información que se genera en el propósito que persiguen las instituciones de investigación agrícola y otros organismos que realizan estudios socioeconómicos en los países de la Región Andina. Como apoyo a lo anterior, están realizándose acciones para recuperar la información tecnológica generada en frutihorticultura, durante la última década, como marco referencial de trabajo.

El Sistema de Información generado y el diseño del mismo es una estructura flexible, dinámica y participativa, que requiere del concurso muy activo de los técnicos que suministran la información y los usuarios de la misma. Esta recopilación de información es un resultado o avance de las investigaciones, trabajos y documentos generadas por los INIA y otras instituciones vinculadas a la innovación tecnológica. Opera con un Sistema de CDS-MICROISIS a través de bases de datos y se encuentran a disposición en la Secretaría Ejecutiva IICA PROCIANDINO, en Quito y en la sede de los programas nacionales de los países de la Región Andina.

Objetivos

Desarrollar Sistemas de Información y Documentación en el ámbito técnico - científico y estadístico, para respaldar las acciones de innovación tecnológica y fomento de los cultivos de exportación .

Aprovechar las ventajas competitivas y las capacidades instaladas dentro y fuera de la Región Andina, para la movilización y masificación del conocimiento y experiencias, en temas y cultivos prioritarios que orienten hacia un mejoramiento de la calidad y competitividad de los productos de frutas y hortalizas.

Desarrollo e implementación de Bases de datos sobre ofertas tecnológicas, Directorio de profesionales e instituciones públicas y privadas vinculadas al desarrollo tecnológico, la producción e investigación agrícola y agroindustrial en curso ; y, la bibliografía documentada de productos frutihortícolas, en las especies definidas como prioritarias para la Región Andina.

Metodología

En la implementación del Sistema se han cumplido las fases de diseño, establecimiento e inducción y adopción del mismo, todas interrelacionadas e incluidas en las actividades de los años 1994 - 1997. Para el diseño y establecimiento del Sistema se realizó un diagnóstico institucional con apoyo de especialistas de los países, sobre las capacidades para el manejo de la información. Se incluye la recolección, sistematización, almacenamiento y disponibilidad de información científica, tecnológica y estadística ; así como, la formulación de una estrategia regional y nacional en la materia.

En el proceso intervino el asesoramiento y capacitación del FONAIAP / Venezuela a los países de la Región y la sede del IICA PROCIANDINO, para avanzar en el desarrollo e instalación del SOFTWARE y poner en marcha el ingreso, modificación, automatización y recuperación de la información referente a los cuatro componentes mencionados, utilizando CDS-MICROISIS para facilitar el manejo al usuario. Los formularios están incluidos en la lista de publicaciones técnicas.

La recuperación de la información se puede hacer al considerar los siguientes aspectos :

Concepto de las bases	Nombre de la base de datos
- Inventario Tecnológico	IT
- Directorio de Profesionales y/o Especialistas	PROFE
- Bibliografía y/o Documentos	BIBLIO
- Proyectos de Investigación en curso	PERFIL

El Inventario Tecnológico suministra las diversas tecnologías, disponibles en los países de la Región Andina, generadas a través de los proyectos y actividades de investigación. La recolección de esta información se realizó mediante un formulario que permite obtener datos relevantes sobre : Centro o Estación Experimental, cultivo, rubro o disciplina, clase de tecnología, tipos de usuarios, respaldo bibliográfico, creadores de la tecnología y un resumen empleando el mínimo de palabras. La recuperación de la información puede hacerse por : cultivo, rubro o disciplina, tipo de usuario, Centro o Estación Experimental de origen, estado, municipio y palabras claves. El instructivo desarrollado dentro del sistema informático y utilizado para el manejo de la información, fue inducido al equipo de trabajo.

En el Directorio de Profesionales y/o Especialistas se incluyen las palabras claves como : apellido del profesional, especialización y el listado de cultivos de frutales y hortalizas en los cuales se está trabajando actualmente.

Para la base de datos de los Proyectos de Investigación en curso, se utilizó la metodología CARIS de la FAO, empleada en los Centros de Documentación e Información de los INIA. Para el manejo se utilizaron palabras claves relacionadas con la temática investigada, como también el sitio, país o centro experimental de origen, temática tratada y el nombre del cultivo en estudio.

En relación a la Bibliografía especializada, se empleó el sistema AGRIS de la FAO. Para su manejo se utilizan como palabras claves: nombre del autor, temática tratada, cultivo o rubro, zona de estudio, entre las principales.

Las actividades de transferencia de tecnología horizontal y capacitación se realizaron con una amplia base de participación de instituciones públicas, privadas nacionales e internacionales. Durante el período de 1994 a abril de 1997 se realizaron los siguientes eventos :

- Intercambio de Profesionales “Estructuras de sistemas informáticos y comunicación”. Maracay, Venezuela del 26 al 30 de junio de 1995. Participaron profesionales de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.
- Asesoramiento “Adopción de sistemas informáticos y bases de datos”; en los países de Ecuador, Perú y Bolivia del 05 al 17 de noviembre de 1994.

Resultados, impactos y avance de las actividades

La consolidación del Sistema de Información y Documentación de la Red se fundamenta en algunas premisas otorgadas al desarrollo del Subproyecto en la realización del diagnóstico y evaluación de la capacidad del talento humano, del equipo informático y del desarrollo institucional en Sistemas de Información Tecnológico ; desarrollo de las bases de datos siguiendo una metodología uniforme en los países ; conformación de bases de datos nacionales como fuente de información e intercambio ; e integración de un equipo especializado

conformado por los coordinadores y técnicos en informática y documentación para asegurar la conformación del Sistema.

Las premisas indicadas se fortalecieron a través de los eventos de capacitación, realizados en Maracay Venezuela y en Bogotá ; donde asistieron técnicos de los países de la Región Andina y recibieron preparación en : Manejo del formato para recabación de la información bibliográfica estructurada en AGRIS y el procesamiento automatizado de la misma ; revisión de los acuerdos y cambios introducidos por la FAO relacionados con la bibliografía agrícola, sumándose el manejo del programa de conversión de la BAV a AGRIS ; manejo de la metodología de la recabación de automatización de la información de los proyectos en curso, mediante el uso del CARIS. También se capacitó en la instrumentación del Directorio de Profesionales y/o Especialistas y en la metodología del Inventario Tecnológico para, lo cual se instruyó en el manejo del programa CDS-MICROISIS.

La capacitación y al asesoramiento se complementó con la dotación de equipos y suministros para contribuir con la consolidación, automatización y utilización de la información del Sistema, ya sea en la Red de Frutihorticultura o como metodología en otros temas de la innovación agropecuaria, como el caso de Venezuela.

A continuación se presenta una síntesis de lo realizado, ante lo cual se evidencia una diferenciación en el progreso de la adopción del Sistema :

a. Inventario Tecnológico

En la base de datos se han ingresado 255 registros de la Región Andina. Por su parte FONAIAP, publicó un documento que rescata la oferta tecnológica en Venezuela, que contiene 152 registros y fue distribuida en la Región. Por su parte, Bolivia y Ecuador han identificado 18 y 85 registros respectivamente. En tanto que en Colombia y Perú están en proceso de depuración de los datos para su divulgación.

b. Directorio de Profesionales y/o Especialistas

El análisis regional indica el ingreso de 235 registros. FONAIAP reporta 90 especialistas de diversas instituciones nacionales y a su vez edita en 1995 una publicación informativa con un tiraje de 500 ejemplares, distribuidas en la Región Andina. En Bolivia se reportó 29 registros de profesionales. Mientras en Perú, Colombia y Ecuador recabaron 19, 60 y 37 registros, respectivamente.

c. Documentales y / o Bibliografía Especializada en FRUTHEX

El avance de la Región señala un ingreso de 2.414 registros. En Bolivia se editó una bibliografía con un tiraje de 200 ejemplares conteniendo 314 registros, separando frutales y hortalizas con 149 y 165 referencias, respectivamente. De la misma manera, FONAIAP editó una publicación que incluyó además de los registros de frutihorticultura otros de innovación agrícola. En Colombia , Ecuador y Perú se ingresaron 538, 174 y 161 referencias, en su orden.

d. Proyectos de Investigación en Curso

Los países de la Región ingresaron 240 registros, correspondiéndose 135, 62, 43 y 21 a Venezuela, Colombia, Bolivia y Ecuador, respectivamente. En Perú está depurándose la información.

Los progresos globales de este Subproyecto se resumen a continuación :

La organización y automatización del Sistema de Información contribuye a difundir la oferta potencial de tecnologías disponibles y las oportunidades de cooperación regional.

La estructuración de tecnologías generadas en los países con su descripción de adaptación ecoregional, favorece a los productores de frutas y hortalizas con ofertas de tecnologías aptas para los ecosistemas que intervienen.

El proceso de sistematización brindará a los empresarios, investigadores y extensionistas el empleo de una metodología para tener acceso a información relevante, actualizada en nuestro medio.

Los centros de investigación podrán contribuir a incrementar la base del acervo tecnológico regional y a establecer vínculos significativos entre el investigador y el usuario de la tecnología generada.

La información sistematizada en bases de datos está disponible permanentemente para los interesados en los países de la Región Andina.

Limitantes y recomendaciones en el desarrollo de los Sistemas de Información

En términos generales, la incorporación institucional a los procesos de sistematización de la información fue diferenciada. Las actividades de captura, procesamiento, difusión y adopción de los Sistemas, para los países de la Región Andina, se presentó en diferentes grados de avance :

Desigual capacidad de respuesta inicial en las instituciones, en términos de talentos humanos, como también en infraestructura de equipos disponibles para el desarrollo y utilización de los sistemas informáticos.

Singular disparidad en el uso de los Sistemas de Información Tecnológica, como herramienta de soporte institucional en los procesos internos, para la prestación de servicios a los usuarios del sector productivo.

Presencia de diferentes niveles de centralización de los Sistemas de Información, en cuanto al desarrollo de sus actividades y de los servicios que presta al usuario en los países.

La discontinuidad de liderazgo y la consolidación del equipo técnico para el desarrollo de los sistemas informáticos, se constituyó en algunos casos como limitante, motivando el rezago en las actividades programadas y la adopción del Sistema.

Escasa infraestructura informática disponible en algunas instituciones inicialmente dedicadas a esta actividad, lo que limitó el rápido avance del proceso y adopción del sistema, y así contar con la información para ser incluida en la base de datos IICA PROCIANDINO.

A continuación se incluyen algunas recomendaciones, a fin de consolidar y fortalecer el trabajo emprendido en relación a los Sistemas de Información y la concreción de acciones a ejecutarse en los países, con miras a lograr el fortalecimiento y desarrollo de las bases de datos:

Orientar mayores esfuerzos institucionales para lograr el desarrollo del Sistema y constituir los marcos respectivos para el intercambio de información.

Conformar equipos de especialistas, coordinadamente armonizados para lograr el desarrollo de los Sistemas de Información.

Promover ante las autoridades de los INIA y otras instituciones de innovación, la importancia que reviste la recolección, sistematización y manejo de la información tecnológica que ha sido generada, o está en proceso de consolidación en los centros de investigación.

Profundizar en cada país en el desarrollo de los Sistemas de Información , a fin de que sea aplicada a otros temas de innovación tecnológica.

Introducir en la cultura institucional la incorporación de los Sistemas de Información Tecnológica, a fin de que surja una apropiación mayor de la metodología y su consiguiente adopción, y replica a nivel nacional y regional.

Ampliar la base de participación nacional para el acceso y sistematización de la información.

La metodología de los Sistemas de Información, permitirá a los técnicos y empresarios de los países de la Región, intercambiar información, con el fin de obtener material de consulta actualizado para ser utilizado en la Innovación Tecnológica de la frutihorticultura de exportación.

Lectura del Sistema de Información en el computador

Para la lectura de las bases de datos generadas sobre Inventario Tecnológico, Directorio de Investigadores y/o Especialistas, Bibliografía y Proyectos de Investigación en curso, se instalará en su PC, el Programa CDS-MICROISIS, manejado a través de Windows 95, versión 6.0.

Se abre el programa CDS-MICROISIS, el cual desplegará una pantalla con una serie de indicaciones, codificadas cada una de ellas con una letra. Seleccione una base de datos por medio de la letra C:

Concepto	Nombre de la base de datos
- Inventario tecnológico	IT
- Directorio de Profesionales y especialistas	PROFE
- Bibliografía Nacional	BIBLIO
- Proyectos de Investigación en curso	PERFIL

Una vez escogida la base de datos, en la pantalla en la base inferior identificará el número de registro y el nombre de la base escogida. Luego en el inicio de la búsqueda se procederá de la siguiente forma :

- Selección de la letra **S** o **F3**, que es servicios de recuperación y búsqueda ;
- Escoja la letra **T**, que es selección de diccionario ;
- Indicar en **Llave** ; la **letra o palabra clave**, por la cual se inicia la búsqueda ;
- La pantalla desplegará una lista de palabras claves ordenadas alfabéticamente, para seleccionarlas se digitará el signo “+” en la (s) palabra (s) escogida (s).
- Luego de seleccionar la palabra se digita “x” y aparecerá en la pantalla, el número de registros que contienen la o las palabras claves seleccionadas.
- Para visualizar el contenido de los registros se digita la letra “d”, si existe más de uno, con la tecla “enter” continuará desplegando el resto de registros.

Para salir de la base de datos :

- a. Si está en el menú de búsqueda, presionar la letra "x", lo cual permite retornar al menú inicial.
- b. En el menú inicial, presionar nuevamente la letra "x", y el programa saldrá al DOS.

5.2.2. "Mejoramiento tecnológico de la pre y poscosecha para calidad de la Frutihorticultura de Exportación en la Región Andina".

Antecedentes y Justificación

La frutihorticultura de exportación en la Región presenta limitantes tecnológicas que afectan los niveles de competitividad, dentro de los cuales se han identificado deficiencias importantes en el manejo de cultivos, cosecha y poscosecha. La Región Andina por sus condiciones agroecológicas presenta ventajas respecto a otros países del mundo para producir y exportar especies que demanda el mercado exterior ; sin embargo, su participación ha sido poco relevante con oportunidades que se tornan en ventajas competitivas en estos mercados.

El éxito tanto en la organización, como en la adecuación de la oferta, frente a los requisitos del mercado externo, puede lograrse siempre y cuando se empleen concepciones, métodos y tecnologías modernas en la producción, cosecha y poscosecha ; la gestión empresarial, el control de calidad y la generación de nuevas tecnologías, para alcanzar un mejoramiento del producto y su sanidad, en correspondencia con las estrategias empleadas con países competidores a la Región en el mercado externo. Consecuentemente, una permanente adecuación de la oferta a fin de que sea competitiva internacionalmente, facilitará la promoción comercial y redundará en el crecimiento del volumen y valor de las agroexportaciones.

En ese sentido se consideró prioritario realizar acciones de investigación y transferencia horizontal de tecnología y capacitación, conducentes al mejoramiento de las técnicas y prácticas tradicionales, aplicadas en esta importante fase del circuito productivo de la frutihorticultura.

Objetivos

Los objetivos de este Subproyecto, como un componente del proyecto integral, consisten en:

Fortalecer y mejorar la productividad, calidad y conservación de frutas y hortalizas consideradas prioritarias en la Región Andina, por su potencial de exportación, mediante tecnologías mejoradas, intercambio de insumos tecnológicos y el desarrollo de actividades cooperativas de investigación.

Introducir, adaptar, difundir y generar tecnologías y métodos en el proceso global de producción de frutales y hortalizas de exportación, con el propósito de aumentar la productividad y rentabilidad de los cultivos prioritarios, promoviendo un enfoque integral de la problemática técnica, los aspectos socioeconómicos y la preservación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Proponer y generar alternativas para un manejo adecuado de la frutihorticultura, que conlleve a la búsqueda de una solución a los problemas fitosanitarios causantes de las pérdidas en la pre y poscosecha.

Determinar las causas y magnitud de las pérdidas en las fases de cosecha y poscosecha, en los cultivos prioritarios de la frutihorticultura.

Conocer las demandas y condiciones de calidad de los importadores de productos frescos y procesados, como también sus alternativas y proyecciones de desarrollo agroindustrial y sus esquemas de distribución.

Metodología

Las actividades de investigación cooperativa se iniciaron en diferentes tiempos e intensidades en los países de la Región e involucraron a otras Instituciones de Investigación, Universidades y al sector privado, con una definida participación en las actividades realizadas.

Las investigaciones se ejecutaron en la búsqueda de soluciones para el manejo de la pre y poscosecha, en respuesta a un esquema organizado de las demandas regionales que se enmarcan en los objetivos del Proyecto. Se desarrolló una metodología apropiada para cada experimento y en base al perfil del mismo, se aplicaron factores de los estudios con sus tratamientos. Oportunamente se realizaron las pruebas estadísticas comparativas con análisis de los resultados obtenidos, derivando las conclusiones y recomendaciones en cada experimento.

Los aspectos que se consideraron en las investigaciones, se encuentran en forma detallada en los informes presentados por los responsables de los diferentes países, que llevaron adelante el estudio.

A continuación se presentan los temas de las actividades de investigación realizadas por los especialistas de los países, con un seguimiento a cargo de los coordinadores nacionales de la Red FRUTHEX :

Determinación de índices de madurez y capacidades de conservación en seis variedades de durazno. Bolivia.

Diagnóstico y evaluación de la problemática patológica de poscosecha en passifloras de exportación. Colombia.

Identificación de organismos patógenos en flores y frutos de maracuyá. Colombia

Condiciones de almacenamiento del híbrido de naranjilla INIAP-Palora. Ecuador.

Evaluación de técnicas de frigoconservación en manzana. Ecuador

Estudio sobre residualidad de pesticidas en tomate de árbol y naranjilla. Ecuador.

Comparación de densidades en plantaciones de tomate de árbol. Perú.

Sistemas de fertilización en lima persa. Venezuela.

Las actividades de transferencia de tecnología horizontal y capacitación se realizaron con una amplia base de participación de instituciones públicas, privadas, nacionales e internacionales. Durante el período de 1994 a abril de 1997 se realizaron los siguientes eventos :

- Seminario Internacional "Implementación del manejo integrado de plagas para América del Sur". Quito, Ecuador del 20 - 25 noviembre de 1994. (apoyo al IPMWPG).

- Seminario Regional “Manejo fitosanitario de frutales y hortalizas para exportación”. Huaral, Perú del 12 al 16 de septiembre de 1994.
- Seminario Regional “Manejo de pre y poscosecha de frutales y hortalizas para exportación”. Pillaro, Ambato, Ecuador del 15 al 19 de mayo de 1995.
- Seminario Regional “Producción y mercados competitivos para frutas y hortalizas de la Región Andina”. Quito, Ecuador del 16 al 18 de abril de 1997.
- Seminario Nacional “Producción y mercados competitivos para frutas y hortalizas de la Región Andina”. Maracay y Barquisimeto, Venezuela el 21 y 22 de abril de 1997 respectivamente.
- Consultoría “El estudio global para identificar oportunidades de mercados”, 1996.

Impactos y avance de las actividades

Las síntesis de los resultados en cada una de las investigaciones realizadas, se presentan a continuación :

a. La Determinación de los índices de madurez y capacidad de conservación en seis variedades de durazno

El objetivo principal es encontrar un estado de madurez de cosecha adecuado y la capacidad de conservación de las seis variedades de durazno mediante el estudio del comportamiento de los frutos a diferentes índices de madurez en dos tipos de almacenamiento : ambiente natural y cámara frigorífica. También se evaluó la cosecha de frutos con tres estados diferentes de madurez con el propósito de reducir las pérdidas de cosecha y poscosecha e incrementar de esta forma los beneficios de la producción.

Entre los resultados más sobresalientes de la investigación en progreso, pueden señalarse los siguientes:

Se determinó que el mejor estado de madurez para efectuar la conservación de los frutos se encuentra, cuando éstos se cosechan con 50 y 75% de madurez.

La cámara frigorífica ofreció mejores condiciones de conservación y consecuentemente, mayores beneficios al productor para colocar el producto en el mercado.

Las características organolépticas del producto, no difirieron mayormente, encontrándose entre los dos tipos de almacenamiento una proporción mínima de diferencia.

b. Condiciones de almacenamiento del híbrido de Naranja INIAP - Palora. Ecuador

En la Región Amazónica del Ecuador existen alrededor de 10.000 a 12.000 ha de naranjilla, que involucran a unas 5.000 familias, lo cual demuestra que el cultivo tiene una importancia socioeconómica de gran magnitud en el país, no obstante no se ha generado suficiente tecnología en poscosecha para este frutal andino-oriental, que tiene excelentes perspectivas de comercialización en el mercado externo ; por ello el presente estudio fue diseñado para generar tecnología en frigoconservación para naranjilla con miras a la exportación.

El objetivo principal fue determinar las mejores alternativas para el almacenamiento de dos híbridos de naranjilla cosechados con tres índices de madurez.

Se evaluó el efecto sobre el tiempo y condiciones de conservación de dos variedades de naranjilla, el híbrido Puyo y el híbrido INIAP-Palora; esto en tres condiciones de almacenamiento con temperatura variable de (4°C, 8°C y 12°C), obteniéndose los siguientes resultados :

El tiempo de conservación para los dos híbridos en estudio fue de 45 días a 8°C con índice de madurez "pintón", que presentó características deseables en los frutos para su comercialización. Por el contrario el índice de madurez "verde", si bien presentó mayor tiempo de conservación en la cámara (64 días a 8°C) no ofreció frutos deseables, pues no maduraron adecuadamente y sólo se alcanzó un 10% de frutos con buenas características.

El híbrido palora alcanzó una mayor pérdida de peso y diámetro a los 45 días de almacenamiento, en comparación con el híbrido Puyo.

c. Evaluación de Técnicas de frigoconservación en manzana. Ecuador

En el Ecuador existen 4.000 has de manzano, de las cuales el 80 % corresponde a la variedad denominada Emilia, la misma que es muy perecible en la cosecha, ocasionando pérdidas muy altas en el proceso de maduración y comercialización. Por otro lado existe un mercado potencial en los países vecinos (Colombia y Perú) para las variedades que se cultivan en el Ecuador, pero a la vez hacía falta de tecnología para que el producto llegue a dichos lugares en las condiciones que exige el mercado internacional, por ello el presente estudio pretendió generar tecnología apropiada para el manejo poscosecha de frutos de manzana, mediante el uso de cubiertas plásticas para frigoconservación.

El objetivo propuesto fue determinar el efecto de la cubierta plástica, sobre la vida y condiciones de almacenamiento , en frutos de cuatro variedades de manzano sometidas a frigoconservación.

La cubierta plástica utilizada fue una película de resimite RMF-G1 /NC de 30 cm. de ancho. En ésta actividad se alcanzaron los siguientes resultados :

La cubierta plástica en el embalaje de manzanas determina una mejor conservación de frutos durante un período mayor al obtenido sin su uso. Además, se estableció una reducción de la proporción de azúcares oxidados en los procesos respiratorios.

Dentro de las variedades estudiadas, Anna mostró las condiciones menos favorables para el almacenamiento.

Las mejores respuestas en almacenamiento se presentaron en la variedad Rome Beauty : esta además duró más tiempo, con bajos niveles respiratorios y de reducción de consistencia.

La utilización de la cubierta plástica en la variedad Emilia presentó la mayor tasa de retorno marginal hasta los 45 días de almacenamiento, con 821,97 %.

d. Residualidad de pesticidas en tomate de árbol y naranjilla. Ecuador

La conservación del ambiente, el manejo sostenible de los recursos naturales y de la producción agropecuaria, constituyen en la actualidad un tema muy crítico, que junto a la creciente evidencia de que nuestro estilo de vida, patrones y niveles de consumo, formas de

producción y explotación de los recursos tienen un impacto significativo, sobre los ecosistemas de los cuales depende la humanidad para su supervivencia. Los sistemas económicos y ecológicos, están estrechamente relacionados dentro del contexto global, por lo que no se puede tratar de manera independiente a cada uno de ellos.

El uso de plaguicidas en el Ecuador es indiscriminado y a pesar de no disponer de una evaluación exacta del volumen de ellos, la falta de control y de políticas estatales, desfigura cualquier aproximación. En 1994 y 1995 el país importó 18.679 TM de plaguicidas, en el período enero - diciembre de 1995 las importaciones de herbicidas y fungicidas se incrementaron en 80,2% y 28,5% respectivamente. Existe inestabilidad y fragilidad de las regulaciones existentes.

El objetivo del ensayo fue determinar los niveles residuales de los plaguicidas de mayor frecuencia de uso y toxicidad en naranjilla y tomate de árbol, en las zonas de producción más representativas del país (Pichincha y Tungurahua en tomate y Morona Santiago y Pastaza en naranjilla).

Entre los resultados más sobresalientes obtenidos se resaltan los siguientes :

El sondeo exploratorio reveló que el 95% de los productores encuestados, utilizan por lo menos uno de los plaguicidas clasificados dentro de la categoría I-A como extremadamente tóxicos, un 47% emplean dos de estos compuestos y un 26% emplean tres de éstos.

La determinación de residuos realizado a través del método Elisa (Enzyme - linked inmunoabsorbent assay) en muestras de tomate de árbol y naranjilla en el mercado de Quito; se detectó la presencia de Aldicarb, Carbofuran y 2-4-D ; superando las tolerancias que marca la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los E.U.A.).

En las muestras recolectadas en las provincias, se observó que los rangos detectados de los plaguicidas analizados en tomate de árbol sobrepasan los límites de residuos que indica la EPA ; así como también los niveles residuales presentes en naranjilla, sobrepasan las tolerancias que marca la EPA para los tres plaguicidas analizados.

Los porcentaje de contaminación de las muestras con los diferentes plaguicidas oscilan entre el 55 y 100%.

Del análisis estadístico se desprende que para Aldicarb hay diferencias altamente significativas con la probabilidad del 5% para tomate de árbol en sectores dentro de provincias y en productores dentro de sectores.

A nivel nacional, en tomate de árbol se registraron niveles de contaminación en el rango de 12 a 607 ppb para Aldicarb, en el 90% de muestras analizadas. Carbofuran, se encontró en el 70% de las muestras analizadas en rangos de 3 a 123 ppb ; para 2,4-D el 57% de las muestras presentaron contaminación en valores comprendidos de 35 a 337 ppb. Para los tres plaguicidas, las muestras provenientes de Tungurahua presentaron los niveles más altos de residuos. Además cabe señalar que el registro de Aldicarb fue cancelado en 1991 por el programa de sanidad vegetal del MAG.

e. Determinación de densidades de plantación en tomate de árbol. Perú

El experimento en su fase inicial se instaló en el vivero frutícola del campo experimental de "La Molina", de donde posteriormente pasó al campo experimental de la Estación Experimental del INIA.

Los principales objetivos fueron: Evaluar el comportamiento productivo y la calidad del ecotipo más común en el Perú, en comparación con un cultivar introducido desde Colombia ; analizar la influencia de cuatro distanciamientos de plantación en los dos materiales genéticos a estudiar ; y por último, el estudio pretendió determinar el retorno económico de los tratamientos y la densidad de población de mayor eficiencia en la obtención de rendimientos y calidad de fruta.

A partir del cuarto mes en campo definitivo, las plantas empezaron a mostrar síntomas de marchitez y posteriormente se iban muriendo a causa de una alta incidencia de pudrición radicular, ocasionando la muerte regresiva de plantas en un 45%, correspondiendo la mayoría a plantas del cultivar colombiano.

En la Estación Experimental de Donoso, en el invernadero de frutales del Programa Nacional de Invernaderos en Frutales (PNIF), se realizó nuevamente la instalación del ensayo, para ser plantadas luego en el campo.

f. Fertilización en lima persa en fase de crecimiento. Venezuela

Los cítricos constituyen uno de los frutales más difundidos a nivel de Venezuela y la Región Andina de América, y la lima persa (*Citrus latifolia* Tan) aunque de reciente introducción , se ha venido incrementando en los últimos años, convirtiéndose actualmente en una explotación citrícola relevante ; siendo ésta la justificación para emprender acciones que permitan efectuar ensayos que lleven al mejoramiento de la calidad del fruto obtenido y poderlo ofrecer en mejores condiciones y cantidades al mercado local e internacional.

El objetivo relevante de este ensayo fue evaluar la influencia de la fertilización nitrogenada y potásica, como la aplicación de un mejorador de suelo, sobre el crecimiento de la 'lima persa' injertada sobre cuatro patrones. El crecimiento se evaluó cada seis meses a través del incremento del volumen de la copa, asemejando la misma a una semiesfera y al área del tronco de la planta.

El ensayo se instaló en el campo Experimental del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, ubicado en Maracay, estado de Aragua, en un área de bosque seco tropical subhúmedo a una altura de 450 msnm, empleando para el ensayo cuatro patrones : mandarina Cleopatra, limón volkariana ; citrange carrizo y citrumelo Swingle ; de un año y medio de edad y distancias de 7x5 m.

De los resultados obtenidos en este experimento de fertilización se desprende lo siguiente :

El análisis de la varianza realizado para evaluar el incremento del volumen de la copa expresado en porcentaje, a los seis meses de iniciado el estudio, señala que no se presentaron diferencias significativas entre patrones, lo cual indica que hubo respuesta similar a los tratamientos.

Se encontraron diferencias entre los tratamientos aplicados, siendo la interacción patrón por tratamiento (BxC) altamente significativo. La tendencia fue mayor en aquellas donde se realizaron las aplicaciones de nitrógeno y potasio.

Los resultados referentes al área del tronco no difiere de los obtenidos para el volumen de copa. No hubo diferencias para patrones y la interacción patrón por tratamiento fue altamente significativo.

Se ratificó el valor híbrido de “Volkameriana”, seguidos por “Swingle” y “Cleopatra” como patrones para lima “Persa”.

Se encontró una mayor tendencia en crecimiento y desarrollo de lima “Persa” cuando fue fertilizada con diferentes combinaciones de N y K, que con la utilización de gallinaza como mejorador del suelo.

Los progresos globales de este Subproyecto en términos de difusión y capacitación se resumen a continuación :

- a. El Seminario sobre la implementación del Control integrado de plagas para América del Sur; permitió el intercambio de experiencias y desarrollo de estrategias para enfocar los limitantes de la aplicación de esta estrategia. Dentro del desarrollo del evento indicado se destacó la necesidad de apoyo por parte de los países, para implementar el MIP con el respaldo de los empresarios, INIA's, Ministerios de Agricultura, ONG's, Universidades y la cooperación internacional.

También se creó un grupo de trabajo para América del Sur, con la participación de IICA PROCIANDINO y PROCISUR, cuya función es la de promover el manejo integrado de plagas en las áreas de su influencia.

- b. En el Seminario sobre Manejo de pre y poscosecha de frutales y hortalizas para exportación, se logró la identificación de la problemática similar en los países y el análisis de soluciones conjuntas e integrales de la Región. Estos involucran aspectos relacionados con fitosanidad, manejo de cosecha y poscosecha ; comercialización y agroindustria ; con especial referencia al acceso de los mercados externos. Como estrategia se fortalecieron las alianzas y complementariedades en investigación y transferencia de tecnología de la Región Andina con organismos internacionales (FAO, COSUDE, CIRAD-FLHOR e IICA).
- c. Como producto del seminario concentrado en el “Estudio global para identificación de oportunidades de mercado de frutas y hortalizas de la Región Andina” se refieren las principales conclusiones :

Reconocimiento de la importancia productiva, económica y comercial de las frutas y hortalizas para la Región Andina y también otros países fuera de la misma.

El mercado mundial de las frutas y hortalizas es importante y competitivo, no obstante la Región Andina tiene una participación reducida.

Otros países como México, Chile, Brasil, Sudáfrica, Nueva Zelandia, Filipinas, Malasia, Costa Rica, tienen políticas exitosas de fomento y desarrollo, mercados, innovación tecnológica etc. y se incluyen entre el mayor número de países exportadores.

Como estrategia se requiere tener una visión globalizada frutihortícola a nivel mundial y regional (GATT, MERCOSUR, APEC)

Igualmente, es necesario adecuarse a los estilos de desarrollo de los países que operan en bloque, considerando las particularidades de la Región Andina en cuanto a las características de sus componentes más destacados (producción campesina y empresarial)

Es menester desarrollar una visión integral de la cadena productiva que permita la competitividad armónica entre los componentes de la misma.

De la misma manera, es importante realizar un esfuerzo conjunto público y privado a nivel de países, creando condiciones propicias para la organización de los productores, el incremento de la productividad, el desarrollo y aplicación óptima de los resultados de la innovación tecnológica, inversiones en toda la cadena, generación de servicios, etc.

Del mismo modo, es recomendable difundir e internalizar a nivel de los países los resultados del estudio global de los mercados en frutas y hortalizas ; además de caracterizar la situación nacional. En este sentido, se recomienda desarrollar talleres nacionales con una amplia participación de los actores de la cadena productiva, dando especial énfasis al sector empresarial. IICA PROCANDINO, a través de la Red FRUTHEX tiene como responsabilidad asumir este importante papel.

El mercado interno es muy importante por el tamaño de la población y se requieren campañas de fomento para el consumo nacional de frutas y hortalizas.

Limitantes y recomendaciones en el mejoramiento tecnológico de la pre y poscosecha para calidad.

Un análisis formativo conduce a destacar las siguientes limitaciones :

- Alto costo para la adopción de tecnologías en la preservación de algunos productos como es el caso del durazno . En Bolivia se adelantan iniciativas para organizar consorcios de empresarios.
- Continúan los problemas de carácter fitosanitario, bajo rendimiento y altos costos de manejo de cosecha en frutales promisorios, además persisten en la poscosecha de algunas especies, deficiencias tecnológicas sobre el punto óptimo de cosecha, los estándares de calidad, empaques, manejo sanitario, almacenamiento y transformación. Una vez generada la tecnología a nivel experimental, es fundamental el proseguir con el proceso de su difusión y adopción para intervenir la cadena de producción y productividad
- En Colombia, Ecuador y Perú se pueden perder hasta un 30, 50 y 55% de la cosecha respectivamente, por un inadecuado manejo de los frutos. Es necesario fortalecer la capacitación y transferencia de tecnología desde la cosecha, índices de clasificación, embalaje, transporte, control de calidad, técnicas de conservación y agroindustria.
- Es requerida la difusión de resultados y la capacitación de productores a todo nivel, utilizando un sistema grupal de transferencia de tecnología para promover el uso de alternativas tecnológicas que conduzcan a proteger la salud de los consumidores, disminuir la contaminación del medio ambiente e incrementar el beneficio a los empresarios y el ingreso de divisas al país, mediante el acceso y aplicaciones de normas internacionales en el manejo de frutas y hortalizas.
- En la Región Andina deben profundizarse los trabajos de manejo de cosecha y poscosecha, considerando la gran variabilidad de productos frutihortícolas con potencial de exportación, en mercados competitivos de los países de la Región.
- Complementariamente a lo señalado, la frutihorticultura de exportación en los países de la Región Andina afrontan causas exógenas para mantenerse en el mercado internacional. Estas limitantes se refieren a los servicios de frigorífico y de infraestructura que son limitados y representan altos costos para el usuario, como también deficientes servicios de almacenamiento y el uso de los embalajes recomendados. La infraestructura portuaria debe

modernizarse de acuerdo con los retos del comercio exterior, los costos de servicio de las empresas agroexportadoras y de las certificadoras crean limitantes a la relación costo/beneficio de los empresarios nacionales.

5.2.3. “Micropropagación y limpieza *in vitro* de materiales vegetales de frutales y hortalizas de la Región Andina”.

Antecedentes y Justificación

El desarrollo de la biotecnología aplicada a la propagación “*in vitro*” o micropropagación ha originado importantes impactos en la frutihorticultura, especialmente en piña, bananos y fresa, y se ha utilizado para la regeneración de plantas sanas en algunas especies cítricas y frutales caducifolios. El desarrollo y adopción de metodologías para obtener plantas libres de virus, especialmente en cítricos, ha sido significativo; y es un objetivo importante de este Subproyecto. Asimismo, el uso de materiales producto de esta tecnología, conforman una base sustantiva para el desarrollo y fomento de los cultivos de alta potencialidad para exportación en la Región.

El área dedicada al cultivo de frutales en la Región Andina, corresponde aproximadamente a 899.000 has., equivalente al 22% del área total dedicada a cultivos permanentes de los cinco países. La producción de naranja en 1.993 fue estimada en un millón de TM ; siendo el principal productor Venezuela con el 40% ; Colombia el 26% y Perú con 16%. En mandarina en la Región se estimó en 180.000 TM ; donde los países presentaron volúmenes fluctuantes entre 22 y 70.000 TM , constituyéndose Perú como el principal exportador de este producto.

Considerando el alto volumen de producción de las especies cítricas señaladas y con el propósito de contribuir a mejorar estos estándares competitivos de producción, se programó este Subproyecto orientado al desarrollo de metodologías y de capacidades técnicas en el manejo de la micropropagación, además del establecimiento y conservación de bancos registrados de plantas madres de cítricos libres de virus.

Como consecuencia se ha promovido que las Instituciones encargadas de la asistencia técnica a los agricultores orienten la producción de plantas injertadas tolerantes a diferentes enfermedades, por lo cual se ha despertado el interés para la utilización de plantas que posean ventajas en relación a las variedades criollas, manejadas comúnmente por los agricultores en sus localidades.

Objetivos

Lograr la implementación y adopción de métodos y técnicas de cultivo de tejidos para la Micropropagación “*in vitro*”, en la multiplicación masiva ; además como un medio de control de enfermedades en especies frutales prioritarias.

Fomentar la tecnología para la multiplicación masiva de plantas en superficies reducidas a bajos costos y en menor tiempo.

Alcanzar el mejoramiento en el control de la sanidad sobre el material vegetativo que se propaga e intercambia en la Región Andina.

Promover el intercambio de materiales de propagación de plantas de cítricos libres de enfermedades sistémicas y preinmunizados con razas débiles de tristeza.

Metodología

El cultivo de tejidos y órganos vegetales abarca un grupo de técnicas que consisten en el buen manejo, bajo condiciones asépticas, de las diferentes partes de la planta. Esta técnica tiene gran potencial para estudios básicos y aplicados en la micropropagación de especies económicamente importantes, las cuales presentan dificultad en la multiplicación por métodos convencionales.

Se han realizado considerables progresos en la multiplicación clonal a través del cultivo de meristemas de muchas especies vegetales incluyendo los frutales.

En cítricos, las investigaciones en cultivo de tejidos se han orientado hacia órganos reproductivos: núcleos, óvulos y ovarios, a través de los cuales se han alcanzado considerables avances en la obtención de plantas libres de virus. Sin embargo, se han realizado importantes estudios en el cultivo de segmentos de tallo y raíz, con el objeto de aplicarlas a la propagación asexual y como fuente de material en la microinjertación de ápices caulinares para multiplicar plantas libres de virus.

Una de las características más importantes de las plantas de citrus, es que si se derivan de embriones cigóticos o nucelares, es el hecho que se desarrollan libres de virus; incluso si la planta madre está infectada con virus.

La micropropagación clonal de plántulas nucelares es posible con algunos patrones de citrus, sin embargo, la micropropagación a partir de tejidos no nucelares sería deseable, puesto que se requieren muchos años para que suficientes semillas puedan producirse a partir de un patrón recientemente introducido.

Los principales virus de los cítricos identificados son: el virus de la tristeza, exocortis, CTV, CER, Psorosis, entre los principales.

En base a los antecedentes señalados, en los Institutos de Investigación Agropecuaria de la Región Andina se iniciaron los trabajos, para la generación de plantas madres de cítricos libres de virus. Se determinó una metodología para el desarrollo de la técnica de microinjertación considerando los sistemas de multiplicación de plántulas, para luego continuar con el desarrollo de los brotes múltiples, su enraizamiento y luego terminar con la instalación de las plántulas a nivel de campo, continuando con la presentación de las conclusiones y resultados obtenidos, en las diferentes variedades de cítricos. Este proceso ha sido transferido y adoptado por los INIA de los países.

Los siguientes temas de investigación fueron desarrollados por especialistas de los países, bajo el seguimiento de los coordinadores nacionales de la Red:

Microinjertación de ápices caulinares de cítricos y selección de razas débiles del virus de la tristeza de los cítricos. Venezuela.

Establecimiento y conservación de bancos registrados de plantas madres de cítricos libres de virus. Coordinadores nacionales de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

En las actividades de transferencia horizontal de tecnología y capacitación, participaron además de los INIA especialistas de otras instituciones; lo cual ha permitido llevar adelante la investigación y la generación de bancos registrados de plantas madres de cítricos, libres de virus. Los eventos realizados fueron:

- Seminario Internacional “La biotecnología aplicada a la micropropagación de plantas frutales”. Maracay, Venezuela del 26 al 30 de septiembre de 1994.
- Curso Nacional “Micropropagación “in vitro” de frutales”. Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba, Bolivia del 5 al 8 de diciembre de 1994.
- Intercambio de Profesionales “Avances de la micropropagación y limpieza de material vegetativo”. Maracay, Venezuela del 6 al 11 de noviembre de 1995. Participaron profesionales de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.
- Asesoramiento “Micropropagación “in vitro” de frutales, enfatizando en los bloques registrados de plantas madres de cítricos”; en los países de Ecuador, Perú, Bolivia y Colombia del 5 al 15 de diciembre de 1994.

Resultados, impactos y avance de las actividades

Considerando que la aplicación de la micropropagación en frutales en los países de la Región ha sido reciente las investigaciones del Proyecto y las actividades de transferencia horizontal de tecnología, han implantado las bases para la implementación de las técnicas de Biotecnología en los programas de investigación en el rubro de frutales. De esta manera se contribuye al desarrollo de las explotaciones frutales, sobre la base de obtención de materiales más productivos y adaptados a la condiciones de cultivo, con el consecuente aumento de la productividad y disminución de los costos de producción, incluyendo la posibilidad de un mejor aprovechamiento del ambiente, sobre bases conservacionistas al evitar el uso de químicos para el control de enfermedades. En este sentido, se da impulso a los programas tendientes a mejorar los sistemas de producción de frutales, en los países de la Región.

En la actualidad existe demanda de plantas libres de patógenos sin contaminación de virus, de ahí la importancia para la producción de portainjertos sanos y resistentes a enfermedades.

El propósito de obtener germoplasma es conservarlo para evitar los procesos de erosión genética y promover el uso de este material mejorado entre los usuarios : investigadores, centros internacionales, empresarios y actores sociales interesados.

En conjunto, las actividades se han desarrollado en diferentes dimensiones en los países participantes. A continuación se presenta un resumen de los resultados :

a. Microinjertación de ápices caulinares de cítricos y selección de razas débiles del virus de la tristeza de los cítricos. Venezuela

En el CENIAP/FONAIAP se han regenerado plantas de mandarina “Clementina”, y plantas de “lima persa”, que se mantienen bajo condiciones controladas en una cámara de crecimiento. De igual manera se ha conservado la colección de yemas “in vitro”, a fin de mantener un stok de meristemas aptos para la microinjertación ; llegándose a sustentar doce (12) genotipos diferentes de cítricos, principalmente de mandarinas y limas.

Mediante la técnica de microinjertación de la T invertida y los ápices caulinares, se aisló materiales de 1,0 mm por su mayor sobrevivencia ; para lo cual se utilizó específicamente la lima persa o lima tahiti y naranjas Washington Navel. De igual manera a través de la técnica de la extracción de ácidos nucleicos de hojas de cítricos, se caracterizó a los ARN de doble cadena , a fin de identificar la presencia de razas de virus.

De la recolección de materiales de cítricos en las zonas de producción de Venezuela y su posterior evaluación serológica a través del método ELISA, se seleccionó razas severas débiles de la tristeza de los cítricos ; disponiéndose actualmente de materiales con razas severas y a través de la utilización del anticuerpo policlonal, detectar la presencia de razas débiles por selección de materiales que resulten positivos para el anticuerpo policlonal (evidencia de la presencia del virus) y negativos para el anticuerpo monoclonal MCA-13 (específico para razas severas).

Utilizando el cultivo de segmentos nodales y en presencia de suplementación con auxinas o con citocinas, se han regenerado brotes foliados en lima persa. Es así que se ha determinado que las auxinas naturales (AIA y AIB), promueven el desarrollo de brotes y por el contrario las citocinas han inducido a la formación de estructuras arrosetadas.

El establecimiento de plantas propagadas "in vitro", ha permitido ir seleccionando materiales de mejor calidad inicial, con lo cual se logrará una producción más rápida de los materiales libres de virus.

Como se desprende de los logros biotecnológicos alcanzados en el desarrollo de las actividades inherentes a la microinjertación de los ápices caulinares, los investigadores han realizado adelantos, lo cual ha permitido una consolidación y fortalecimiento del conocimiento científico de esta práctica, para alcanzar los objetivos que le permitan suministrar materiales de alta productividad y resistentes a enfermedades viróticas, causantes estas últimas del deterioro de plantas cítricas.

b. Establecimiento y conservación de bancos registrados de plantas madres de cítricos libres de virus. Bolivia, Colombia, Ecuador, y Perú

En la investigación efectuada en Perú, podemos señalar que los resultados alcanzados nos indican que el porcentaje de germinación no varía en los diferentes medios de cultivo, porque el agente solidificante no influye sobre la germinación bajo condiciones "in vitro". Para la investigación en curso se emplearon semillas de carrizo citrange, de limón rugoso y yemas laterales de naranjo "Washington navel". Las semillas y las yemas tuvieron un pretratamiento, para el inicio del experimento.

El medio básico de Murashige y Tucker (MS, 1969), utilizado para el desarrollo de los brotes múltiples en citrange, fue el adecuado para éste fin, observándose un buen desarrollo de las plántulas.

En limón rugoso, el medio M-I es ligeramente más propicio para la germinación "in vitro" que otros, mostrándose muy lenta la formación y crecimiento de los brotes múltiples.

En naranja se efectuó el experimento en dos ocasiones, en el primero, durante la tercera semana se observó falta de brotación en las yemas, formando en la base un tejido blanquecino con el consecuente desprendimiento por deterioro del tejido. En el segundo ensayo, hubo una mayor contaminación en los medios MT y además se presentó una coloración marrón con desarrollo normal en el medio MS. El subcultivo se realizó cada dos meses debido al lento desarrollo de las yemas.

En Bolivia, el propósito se orientó a la producción de plantas libres de virus por medio de la microinjertación, teniendo como beneficiarios directos a los empresarios productores de cítricos. Se espera utilicen las plantas injertadas libres de virus en sus huertos comerciales.

En la Estación Experimental de Sapecho se introdujo material vegetativo de injertación, de una variedad de naranja de mejores características que la variedad criolla y se estableció un huerto de 350 plantas madres injertadas con la variedad Valencia Late para ser utilizada como fuente de materiales para los huertos comerciales. También, se dispuso de 500 pies de Mandarina Cleopatra injertados con yemas provenientes de microinjertación de Naranja Tardía, Mandarina Ponka y Clementina, cuyo material permitirá disponer de un banco registrado de plantas madres libres de virus para las siembras comerciales.

En Colombia se emprendió la recolección, caracterización, selección, evaluación y conservación de razas del virus de la tristeza de los cítricos CTV. Como parte de este proceso se han colectado 26 virus aislados de tristeza en seis especies de cítricos. En evaluaciones previas realizadas con plantas indicadoras, cinco se presentaron como promisorias por su baja severidad al ataque.

Como complemento a lo anterior se efectuó la separación de diferentes aislados de CTV en cinco especies cítricas, empleándose tecnologías para separar el CTV de otras posibles enfermedades sistémicas presentes en las plantas madres. Se logró separar los aislados de CTV de otros virus y viroides portados en la yema original, mediante el uso de una colonia limpia de *Toxoptera citricidus* (Kirk). Estos aislados se mantienen en plantas de naranja dulce "Salerma" obtenidas de semillas.

En Ecuador se construyó un invernadero de 200 m², donde se inició la instalación del banco de germoplasma y se reacondicionó las áreas de propagación, para aislarlas de la contaminación de insectos portadores de virus. Los trabajos se encuentran en marcha para la producción de genotipos libres de virus.

Los progresos globales de este Subproyecto en términos de difusión y capacitación se resumen a continuación :

- a. En el Seminario "Biotecnología aplicada a la Micropropagación de plantas frutales" se alcanzaron los siguientes logros :

Actualización de información técnica sobre las implicaciones de la Biotecnología y sus usos, para el alcance y producción de mejores plantas y un avance de la frutihorticultura moderna

Desarrollo de experiencias y conocimientos sobre la Biotecnología aplicada a cultivos como la piña, banano, cítricos, guayaba, guanábana, manzana, uva, mango, aguacate y papaya ; así como también, la identificación de características básicas para la selección de materiales mejorados y resistentes.

Desempeño de los proyectos y los resultados de las actividades que adelanta el CIRAD-FHLOR, en la materia del evento.

Promoción para el desarrollo de proyectos conjuntos nacionales e internacionales, en el área de la micropropagación.

- b. Del asesoramiento brindado por FONAIAP-Venezuela a los países de la Región Andina en "Micropropagación "in vitro" de frutales, enfatizando en los bloques registrados de plantas madres de cítricos", se alcanzó las siguientes conclusiones :

Intercambio de experiencias y conocimientos sobre microinjertación de cítricos, el mejoramiento y micropropagación de la papaya y de frutales en general.

Metodologías sobre el acondicionamiento técnico y de infraestructura en el establecimiento de bloques de propagación y conservación de plantas madres libres de virus.

Apoyo al IBTA para preparar una propuesta de financiamiento con el fin de establecer un laboratorio de cultivo in-vitro y trabajar inicialmente con especies de duraznero y ajo.

En Bolivia, se implantó una relación de coordinación más estrecha entre el programa CITADOP y el laboratorio de Biotecnología de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Forestales de Cochabamba.

Coordinación para el intercambio de información, conocimientos y materiales vegetales certificados entre los investigadores y las instituciones relacionadas con la micropropagación.

En el Intercambio de profesionales de Ecuador, Perú y Bolivia sobre “Micropropagación y limpieza de material vegetativo” se contó con el apoyo de la Red de investigación en Cítricos - RIAC-FAO. Los principales resultados se refieren a continuación :

Desarrolló de destrezas en la aplicación de la metodología de microinjertación para la limpieza de plantas infestadas con virus, incluyendo la metodología ELISA; esta sirvió para diagnosticar la presencia de virus en el material de propagación del huerto madre y vivero.

Capacitación en el manejo de diagnóstico de C.T.V. por métodos bioquímicos y moleculares.

Entrenamiento en la selección de razas suaves de C.T.V. con fines de protección contra razas severas de virus.

Actualización en los avances de los Programas de certificación de cítricos en los diferentes países de América Latina.

Compromisos de intercambio y adquisición de germoplasma de cítricos para el mejoramiento del material vegetal libre de virus, entre los técnicos de las diferentes instituciones participantes.

Intercambio de información sobre leyes, normas y procedimientos en materia de certificación de cítricos.

Difusión de la información de investigación y transferencia de tecnología en cítricos, que se desarrollan a través de FRUTHEX en la Región Andina.

Con la realización de los diferentes eventos de capacitación se ha establecido nexos entre los especialistas de los equipos de trabajo en los distintos países, con un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles en los mismos. De igual modo, se contribuye en la identificación de nuevos proyectos de investigación en Biotecnología de frutales, con el cofinanciamiento nacional e internacional.

Limitantes y recomendaciones en la micropropagación y limpieza “in vitro” de materiales vegetales de frutales y hortalizas de la Región Andina

- Los programas de certificación de plantas libres de enfermedades se presentan con diferentes grados de desarrollo en los países de la Región y administrados generalmente por entidades públicas. Es importante, que las entidades reguladoras de sanidad vegetal de los Ministerios de Agricultura, asuman su rol con personal especializado y cuente con la normativa necesaria para asegurarle a los productores la calidad de las plantas

comercializadas. La producción y comercialización de plantas debe transferirse al sector privado.

- La obtención de materiales libres de virus y otras enfermedades es un proceso tecnológico que no ocupa una prioridad destacada en los países de la Región, dado que el Estado ha venido asumiendo esta tarea ; consecuentemente, se presentan insuficiencias de recursos y talentos para asumir las demandas del sector productivo. Es recomendable, desarrollar alianzas o fusiones con el sector privado y las universidades, para asegurar la provisión de estos materiales al fomento y desarrollo de la Frutihorticultura de la Región.
- Los procesos de integración comercial requieren mayores controles sanitarios para la movilización de materiales entre los países, especialmente aquellos introducidos a la Región Andina.

VI. APRECIACIONES INSTITUCIONALES SOBRE LOS AVANCES Y RESULTADOS DEL PROYECTO. Equipo Técnico de la Red FRUTHEX - IICA PROCIANDINO

6.1. Medida en que se lograron los objetivos.

Consideramos que las actividades de la Red se ejecutaron adecuadamente y dentro de los términos establecidos en los objetivos del Proyecto y en el Plan de Trabajo aprobado en el Convenio. La dimensión de acciones en los tres Subproyectos ha permitido que los resultados del Proyecto contribuyan a alcanzar los objetivos previstos, en términos de los Sistemas de Información y Documentación Tecnológica ; generación e intercambio de experiencias y conocimientos en el ámbito específico de la micropropagación, con fines de obtención de plantas de cítricos madres libres de virus y su certificación y manejo de la cosecha y poscosecha, con sus componentes técnicos.

También se consolidó el desarrollo del talento humano especializado y la difusión técnica a través de publicaciones, actividades que en conjunto contribuyen al mejoramiento de los niveles de producción y competitividad de la frutihorticultura de la Región Andina.

El alcance de los objetivos de la Red FRUTHEX favoreció una amplia participación Nacional, Interinstitucional e Interdisciplinaria ; así mismo, se contó con la contribución de CIRAD-FLHOR, RIAC-FAO, quienes aportaron con su capacidad técnica y adicionalmente el IICA con su estrategia institucional global.

En cumplimiento a los propósitos del Proyecto se desarrollaron un conjunto de acciones en especies prioritarias, a través de los Subproyectos que fueron referidos en forma pormenorizada en el Capítulo cinco de resultados e impactos.

6.2. Grado de ejecución de las distintas actividades programadas

De la misma manera los avances en el desarrollo de conocimientos y tecnologías, su difusión, adopción e impacto, como resultados de la ejecución de los Subproyectos, son presentados en el Capítulo V de resultados e impactos.

6.3. Recursos del Proyecto y nuevos aportes hacia los programas de los países como respuesta a sus resultados. Gestión financiera

El valor del desarrollo del Proyecto alcanzó US\$623.270 (seiscientos veinte y tres mil doscientos setenta dólares) en moneda local, para las actividades de transferencia horizontal de tecnología, investigación cooperativa y publicaciones, lo cual superó en promedio el 124.6% a lo estimado inicialmente.

De acuerdo al Convenio se recibieron los aportes del BID por US\$202.500 (doscientos dos mil quinientos dólares), para su ejecución a través de los INIA participantes de IICA PROCIANDINO, bajo la administración de las Agencias de Cooperación Técnica del IICA en los países vinculados al CReA. Estos aportes se asignaron a los INIA para ser ejecutados en los países de acuerdo a lo programado.

Así también los aportes de los países se hicieron en un valor superior, aplicados en dinero en efectivo, o bienes y servicios. Los recursos de los países en efectivo y bienes y servicios para las actividades de investigación, transferencia de tecnología, coordinación técnica y comunicaciones, alcanzaron un valor de US\$420.770,00, que supera en 168.1% el valor comprometido inicialmente.

El grado de ejecución de las actividades y la correspondiente utilización de los recursos en los países, estuvo determinada por las diferentes complejidades para la gestión administrativa y financiera de los Institutos a nivel central y regional, propiciándose iniciativas particulares a cada situación, como es el caso de la conformación de fondos rotatorios descentralizados. Es necesario atender esta problemática para facilitar las alianzas interinstitucionales. Por su parte, la Secretaria Ejecutiva, mantuvo un contacto permanente con las instancias directivas y técnicas de los INIA en los países, y al mismo tiempo con las ACT del IICA para superar las complejidades surgidas en la gestión de recursos.

Los resultados alcanzados en la ejecución del Proyecto derivaron en un mayor compromiso de los países, quienes canalizaron nuevos recursos en efectivo y bienes y servicios frente a las actividades emergentes; así mismo, promovieron un mayor apoyo institucional y dieron una prioridad superior a los programas nacionales de frutales y hortalizas. Estas respuestas fueron diferenciadas en su grado de intensidad entre los países de la Región Andina participantes de la Red FRUTHEX..

En relación a los términos del Convenio y el respaldo de la Cooperación Internacional CIRAD-FLHOR, aportó su capacidad técnica y eventualmente recursos financieros en acciones específicas.

Los INIA, Universidades y otros organismos participantes pusieron a disposición sus recursos, a través de los proyectos regulares de investigación y transferencia de tecnología y en el desarrollo de las actividades implícitas de la Red. Los mismos se desagregan principalmente en:

Talentos humanos. En la Coordinación Técnica Nacional, Regional e Internacional, especialistas que han participado como asesores y capacitadores, para la movilización del conocimiento y de experiencias metodológicas, adicionalmente se han coordinado y ejecutado actividades de investigación cooperativa y estudios especializados.

Capacidades Instaladas. La utilización de laboratorios, campos experimentales, vehículos y la disponibilidad física y de infraestructura, incluyendo los recursos de informática y documentación.

A nivel internacional es necesario destacar las contribuciones de los principales organismos vinculados a la Red :

CIRAD-FHLOR aportó con su capacidad técnica y el apoyo financiero puntual para la ejecución de las actividades programadas.

BID asignó recursos no reembolsables para la operacionalidad de la investigación cooperativa y de las actividades de transferencia horizontal de tecnología, capacitación y publicaciones.

FAO - RIAC, apoyó con su capacidad técnica en la Red Internacional de Cítricos.

Adicionalmente, se establecieron vínculos de cooperación con el IPGRI por intermedio de REDARFIT / PROCIANDINO y el Integral Pest Management Working Group - IPMWG en su campo de especialidad.

IICA puso a disposición su capacidad administrativa y técnica, además de su estrategia institucional para la cooperación técnica.

6.4. Aumento en el grado de cooperación dentro y entre los sistemas nacionales de la Región, como resultado de las actividades del Proyecto

La apertura institucional en la realización del Plan de Trabajo del Proyecto ha favorecido la identificación y movilización de capacidades especializadas y actores nacionales e internacionales públicos y privados, en torno a los temas del mismo. De esta forma, el Equipo Técnico de los países y la colaboración internacional han brindando un amplio espacio de integración en materia, contemplando aspectos biofísicos y socioeconómicos que vinculan a los circuitos de producción de los frutales y hortalizas de exportación.

El grado de integración alcanzado por los países en sus Sistemas Nacionales, presenta un nivel de diferenciación de acuerdo a sus enfoques y políticas institucionales, frente a la innovación tecnológica y las nuevas oportunidades que se generaron en este medio. La participación de 585 profesionales de 86 instituciones en 29 eventos de cooperación técnica recíproca refuerzan los compromisos cumplidos. Durante el desarrollo del Proyecto y a nivel de los países, los INIA, se relacionaron más ampliamente con las Universidades y otros entes del sector público y privado, nacional

La asistencia del CIRAD-FLHOR con su capacidad regional, permitió desarrollar acciones conjuntas en áreas especializadas de este organismo internacional, como fue el caso de la capacitación en Biotecnología, manejo de plagas y enfermedades y la cosecha y poscosecha.

Con IPGRI hubo una vinculación a través del Proyecto de Passifloráceas de la Red Andina de Recursos Fitogenéticos, REDARFIT, referida a los Subproyectos sobre Sistemas de Información Tecnológica y Multiplicación “in vitro” de materiales vegetales, financiados por el Convenio IPGRI/BID. Esta apertura institucional en la ejecución del Plan de trabajo de la Red, favoreció la identificación y movilización de capacidades en torno a los temas planteados en la misma.

La RIAC de la FAO contribuyó con sus capacidades y vinculación en eventos especializados de cítricos. Con COSUDE se desarrollaron acciones conjuntas de carácter técnico en Ecuador.

6.5. Nuevos proyectos y tecnologías que haya generado el Proyecto

El Equipo Técnico de la Red FRUTHEX siguiendo los lineamientos de la Comisión Directiva y en concordancia con las áreas estratégicas de IICA PROCANDINO, analizaron desde varias vertientes las perspectivas de la cooperación técnica recíproca de frutales y hortalizas de exportación. En ese sentido, se tomaron iniciativas para la convergencia de acciones conjuntas que integren a los países y la cooperación internacional en nuevos proyectos de investigación cooperativa.

El propósito es aprovechar las experiencias ganadas con el Proyecto, en términos de profundizar soluciones integrales a las demandas identificadas y abrir nuevas opciones de innovación tecnológica. Así mismo, asegurar la sostenibilidad de la Red en términos de hacer más competitiva la frutihorticultura de exportación en la Región Andina.

A continuación se refieren los nuevos proyectos competitivos identificados por el Equipo Técnico y en proceso de formulación, para su posterior gestión ante los organismos financiadores :

Manejo integrado de plagas MIP, líder : Colombia (cítricos/virus de la tristeza). Participantes : Bolivia y Venezuela (cítricos, virus de la tristeza), Ecuador (tomate de árbol, naranjilla, mango). Contenidos : Técnicas que minimicen el impacto ambiental de pesticidas, reducción de químicos, incremento uso biológico y uso eficiente de prácticas agronómicas.

Manejo de poscosecha de frutales para mercados competitivos de agroindustria y exportación. Líder : Ecuador (tomate de árbol y naranjilla). Participantes : Colombia (tomate de árbol y naranjilla); Perú (mango). Contenidos : Calidad de los productos/fisiología - contaminación - presentación - comercialización y diferenciación en el mercado.

Manejo integrado del cultivo MIC. Líder Venezuela. Participantes : Colombia (reguladores de floración y poda en mango); Bolivia (reguladores de floración y poda en mango y chirimoya). Contenidos : a. Productividad : rendimientos (sistemas de floración, poda y reguladores) y costos; b. Nichos para competitividad ecoregional (Ecofisiología de las especies); y c. Sostenibilidad productiva (recursos naturales, migración)

Sistemas electrónicos de comunicación e información tecnológica y documental. Líder : Venezuela. Colíder : Colombia. Participantes : Región Andina. Contenidos : integración de bases de datos, acceso a la información, mecanismos de intercambio de información, mantenimiento y actualización.

6.6. Impactos logrados como resultado del Proyecto en términos de difusión del conocimiento y sus aportes globales

El análisis global de los resultados del Proyecto concluye en una contribución al mejoramiento de la competitividad de la frutihorticultura de exportación en la Región Andina, más aún, cuando se valora la convergencia de tres ejes de acción que intervienen en forma complementaria e interactiva los procesos productivos dentro de un enfoque de agricultura ampliada :

- a. La inversión sustantiva en mejoramiento de talento humano especializado involucrado en la innovación de la agricultura (técnicos, empresarios y académicos), mediante un proceso de capacitación continua y el intercambio de experiencias y conocimiento. Participaron 585 personas en 29 eventos individuales y grupales.

- b. El efecto de “ganar ganar” mediante nuevas formas de relacionamiento público - privado que involucran los sectores agroindustriales y agroempresariales con la innovación tecnológica y consecuentemente los compromete con la reconversión de las cadenas productivas de la Frutihorticultura. Es evidente una importante confluencia de la participación nacional e internacional.
- c. La nueva institucionalidad tecnológica que opera desde la base de la información y comunicación, para la apropiación de los desarrollos técnicos y conocimientos específicos. En ese sentido, se diseñaron e implantaron Sistemas de Información y Documentación Tecnológica complementada con elementos de mercado, para impulsar la frutihorticultura en la Región. También, se agregaron resultados de investigación para la solución de problemas integrales que intervienen en las cadenas productivas, especialmente en la pre y poscosecha, y la micropropagación y limpieza “in vitro” de materiales vegetativos.

El estudio global de mercados es un significativo aporte para el desarrollo de una estrategia de producción dirigida a la exportación en la Región y como orientación para la innovación tecnológica que soporte la misma. Su apropiación regional y nacional es un soporte para esos emprendimientos. En este ámbito se ha propiciado el resurgimiento, de un relevante interés de parte del sector empresarial para el financiamiento, producción y comercialización de frutas y hortalizas, ya sea para consumo interno o exportación.

Dentro de la estrategia de difusión del Proyecto se editaron 21 publicaciones técnicas especializadas para movilizar el conocimiento y experiencias en la Región. En su conjunto, estos insumos tecnológicos representan una contribución para el mejoramiento de la competitividad de la Frutihorticultura en la Región Andina.

Complementariamente a lo anterior, confluye la acción coordinada de la Red FRUTHEX con la Red de Recursos Fitogenéticos - REDARFIT en el ámbito del Proyecto en Passifloras, para la multiplicación “in vitro” de materiales vegetales, financiados dentro del Convenio IPGRI-BID. También, con CIRAD - FLHOR para el desarrollo de eventos técnicos de la Red.

De la misma manera, se ha abierto un espacio de intercambio de información con el programa de frutales de PROCISUR, que opera con un mecanismo homólogo a IICA PROCIANDINO, con los países del Cono Sur (Argentina, Brasil, Chile, Uruguay y Paraguay). Igualmente con COSUDE, con la movilización de capacidades técnicas y acciones conjuntas.

En términos generales, el balance del desarrollo del Proyecto indica que se ha avanzado más allá de los propósitos formulados en el Plan de Trabajo aprobado, con una importante contribución a la generación y movilización del conocimiento técnico que interviene en los procesos productivos en la frutihorticultura de exportación. Más importante es aún, la inversión especializada en el talento humano de la Región, conjuntamente con los aportes a la reconversión productiva, al lograr un mayor involucramiento del sector agroindustrial y agroempresarial en los procesos de innovación tecnológica.

De igual manera, cabe resaltar el desarrollo de Sistemas que favorecen para un mejor ordenamiento y acceso a la información tecnológica y de mercados, mediante estudios especializados. También, la relación interprofesional e interinstitucional nacional e internacional que asegura una sostenibilidad de la Red en términos de integración tecnológica.

En concordancia con los nuevos retos y oportunidades internacionales derivados de los mercados competitivos para la Frutihorticultura de la Región Andina, es importante señalar que la utilización y actualización de la información generada en el Proyecto, compensará los esfuerzos de quienes contribuyeron para su construcción, orientada a esos beneficiarios.

6.7. Restricciones para el desarrollo del Proyecto y sugerencias para superarlas

En el desarrollo del informe se presentan aspectos que han afectado la gestión del Proyecto en términos de eficiencia y eficacia, los propósitos técnicos, la administración de recursos y la ejecución financiera, principalmente. No obstante, en atención a los términos del Convenio la capacidad de relacionamiento entre las partes comprometidas ha favorecido soluciones alternativas para el cumplimiento de los objetivos del Proyecto, aún más allá de los contenidos en el Plan de Trabajo.

En forma resumida se señalan algunos elementos que se destacan por su importancia en los procesos de gerencia y ejecución del Proyecto, para un mejor aprovechamiento de las capacidades disponibles en los países y en la cooperación internacional :

Gestión. En la ejecución de los recursos del Proyecto provenientes del BID, el IICA y los INIA, además de otros actual o potencialmente disponibles, no se contó con suficiente gestión por parte de los Programas Nacionales para aprovechar la máxima capacidad de respaldo a las acciones de cooperación técnica.

También es importante consolidar una estrategia para insertar este proceso en los nuevos modelos de gestión de Proyectos competitivos, enfocados estratégicamente. En este sentido, IICA PROCIANDINO desarrollará iniciativas para fortalecer las capacidades nacionales.

Ajustes institucionales. En los países, en forma diferenciada por efecto de la aplicación de políticas de modernización del Estado y ajustes estructurales, están ocurriendo cambios tanto en la organización administrativa como en los enfoques técnicos y sus prioridades para la investigación y transferencia de tecnología. Esta dinámica, es una importante oportunidad para el mejoramiento institucional de la innovación tecnológica ; no obstante, se han introducido variables que causan inestabilidad en los procedimientos y en el personal involucrado en el Proyecto como líderes o componentes del Equipo Técnico.

En consideración a la sostenibilidad de la Red y sus propósitos, se sugiere la consolidación de los procesos institucionales en términos de prioridades y compromisos del talento humano para asegurar la continuidad de las acciones y los mecanismos diseñados durante la ejecución del Proyecto.

Planificación, seguimiento e impactos del Proyecto. Diferenciadamente, se presentaron inconsistencias y falta de continuidad técnica en la ejecución del Proyecto, consecuentemente se vio la necesidad de solicitar prórrogas para su conclusión. Al respecto, se sugiere ampliar la base de participación nacional de los Proyectos de cooperación regional, aprovechando las fortalezas y oportunidades que brindan la acción interactiva con Universidades, empresarios y otros entes del sector público de los países. Ese enfoque estratégico para la integración de capacidades, igualmente redundará en el impacto de los resultados del Proyecto y contribuirá más en su intervención a los procesos productivos de las cadenas agroalimentarias y agroindustriales.

6.8. Estrategia para la ejecución de nuevos proyectos y mejorar los resultados e impactos de la cooperación técnica recíproca

Varios aspectos deben considerarse dentro de este marco de propuestas para los proyectos cooperativos y el mejoramiento de sus impactos :

- a. Orientar bajo un enfoque estratégico, en base a las demandas y prioridades comunes a nivel regional, para operar con una visión de Red.

- b. Viabilizar recursos recursos de cofinanciación nacional e internacional.**
- c. Armonizar la actividades del Plan de Trabajo, con los objetivos del Proyecto, diseñadas conforme a las demandas de los países y el enfoque regional.**
- d. Incorporar en los Planes Operativos Anuales de las instituciones en los países, asignando recursos humanos, financieros y otros en la contrapartida nacional; además de ser sometidos al proceso de seguimiento regular.**
- e. Potenciar redes nacionales con una amplia base de participación en los países que asegure la coparticipación y cofinanciación interinstitucional.**
- f. Asegurar una estrategia de difusión y adopción de resultados para potenciar los impactos.**

La institucionalidad nacional para las alianzas exitosas asume compromisos más allá de los esquemas tradicionales :

- a. Revalorizar la Coordinación Nacional e Internacional en términos de su capacidad técnica y gerencial.**
- b. Desarrollar mecanismos que permitan mejorar el “estatus” del Coordinador respecto a la provisión y mantenimiento de medios de comunicación e informática modernos, suficiente apoyo logístico y respaldo en las políticas institucionales.**
- c. Fortalecer la coordinación regional para armonizar su misión en la ejecución del Plan.**
- d. Comprometer la participación de las unidades de cooperación y de dirección técnica de las instituciones socias de los Proyectos, en la formulación y desarrollo de los planes de trabajo.**
- e. Promover mecanismos descentralizados para la asignación y ejecución de recursos de los Proyectos.**

VII. CONSIDERACIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

Los aspectos referidos en este capítulo conforman una revisión global de los elementos más estratégicos que han intervenido en el desarrollo del Proyecto y en la Red FRUTHEX como mecanismo de integración regional. Las mismas servirán como elementos de juicio orientadores de una reflexión institucional para la toma de decisiones, en la búsqueda de un marco conceptual que permita el aprovechamiento de las lecciones aprendidas en la ejecución del Proyecto. De la misma manera, se favorezcan los impactos de iniciativas futuras dirigidas al mejoramiento de la competitividad de la frutihorticultura de exportación en la Región Andina.

1. De apreciación general

1.1. La identificación, el enfoque y la formulación del Proyecto se fundamentaron en la demanda de los sectores productivos para la innovación tecnológica y en las oportunidades de mercado de la Región Andina. Con ese propósito se confrontó el entorno de la frutihorticultura de exportación con el análisis regional y nacional, basado en los Diagnósticos de Producción, Mercado e Investigación de los países participantes.

1.2. Se concretó la estrategia de integración alrededor del Proyecto mediante la concertación de las capacidades de los países de la Región y la cooperación internacional (CIRAD-FLHOR, IICA, BID), para la formulación y puesta en marcha del Plan de Trabajo con acción directa del Equipo Técnico de la Red y la Comisión Directiva de IICA PROCIANDINO. En el Plan se armonizaron los objetivos con las actividades en el marco de tres Subproyectos, aprovechando las oportunidades emergentes y las capacidades técnicas y estratégicas de la Región.

De la misma manera, se distribuyeron las funciones entre los países e instituciones en términos de ventajas comparativas para las acciones de investigación, transferencia de tecnología y capacitación; capitalizando fortalezas en una Región con capacidad de respuesta heterogénea, para afrontar las demandas de innovación tecnológica, en frutihorticultura de exportación.

1.3. Los países asumieron un compromiso más allá de lo programado inicialmente, absorbiendo las proyecciones de costos derivados de la ampliación de los alcances del Proyecto, cuyo valor total fue de US\$623.270 (seiscientos veinte y tres mil doscientos setenta dólares); con un aporte del BID por US\$202.500 (doscientos dos mil quinientos dólares). De la misma manera, la Comisión Directiva acordó incorporar dentro de la programación ordinaria nacional, las acciones que aseguren la conclusión de algunas actividades y la adopción de los resultados del Proyecto a nivel técnico.

2. De los resultados e impactos

2.1. Es evidente la contribución del Proyecto al mejoramiento de la competitividad de la frutihorticultura de exportación en la Región Andina mediante la convergencia de tres ejes importantes con un enfoque de agricultura ampliada: a) el mejoramiento de la capacidad humana especializada; b) la reconversión productiva a través de los nuevos relacionamientos públicos y empresariales; y c) la innovación tecnológica e institucional, con el desarrollo de los Sistemas Información y Documentación, y la generación de tecnologías para la solución de problemas integrales de las cadenas productivas, abordadas a través de la pre y poscosecha y la multiplicación de plantas por la micropropagación.

Los eventos técnicos, estudios de mercados competitivos y los mecanismos de difusión a través de publicaciones consolidaron este proceso. Es impostergable la canalización de estos impactos y su retroalimentación en la intervención de las cadenas productivas.

Las tecnologías generadas y actividades de la Red han considerado un enfoque sustantivo de impacto ambiental, lo cual ha implicado aspectos de generación de tecnología apropiadas, considerando la calidad más aún de lo físico en los productos frutihortícolas susceptibles de expoliación ; así como, el mejoramiento de la calidad genética para producir más y mejor con ventajas para los agroempresarios, consumidores y medio ambiente.

2.2. La incorporación de los Sistemas de Información como tecnología de punta, facilita la internalización de la Red en los países participantes y la internacionalización de la innovación tecnológica de la Región, en frutihorticultura. La adopción de esta herramienta permitirá un crecimiento sustantivo de la capacidad de respuesta regional ante las demandas del entorno.

2.3. Los nuevos lineamientos de la institucionalidad en la innovación tecnológica fueron fortalecidos con la participación ampliada de los sectores agroindustriales, agroempresariales y académicos dentro y fuera de la Región. De la misma manera, las actividades de la Red, permitieron la apertura mediante alianzas con otros mecanismos y proyectos regionales vinculados a la cooperación internacional (RIAC-FAO, CIRAD-FLHOR, IICA - PROCITRÓPICOS).

2.4. Resaltan los aportes de la Red, para inducir el proceso de integración tecnológica en la región, movilizandocapacidades, la construcción de sinergias generadoras de experiencias y el desarrollo de modelos y procesos transferibles entre los países. De la misma manera, facilita la movilización de recursos y construye sobre el espíritu de colaboración nacional y regional, compartiendo resultados y capacidades, en consecuencia, esta acción favorece la capacidad de negociación de los INIA y la construcción de los sistemas nacionales y regionales de innovación tecnológica.

2.5. Al mismo tiempo, se introduce un componente de impacto ambiental, por la utilización indiscriminada de pesticidas en frutales andinos ; hecho importante ante la potencialidad de los niveles de mercado de estos productos en ambientes altamente competitivos.

2.6. Consecuentemente, los resultados cuantitativos y cualitativos de este Proyecto, redundarán en el mejoramiento de la competitividad, por sus impactos en la innovación tecnológica, los mismos que a su vez afectarán las variables ambientales, económicas y sociales de sus espacios de intervención en la cadena productiva. Particularmente el impacto económico será medido, de acuerdo a la metodología asumida en la estrategia de acción, haciéndose efectiva durante el proceso posterior a la validación y adopción de las tecnologías generadas por el Proyecto.

3. De la sostenibilidad futura de la Red.

3.1. Para asegurar la sostenibilidad de la Red a través de nuevos proyectos y como estrategia de integración, la misma debe orientarse dentro de un modelo de organización y gestión sustentado en una amplia base de participación e intervención de los procesos productivos de las cadenas agroindustriales y agroempresariales. En ese sentido, es importante : a) analizar sistemáticamente los escenarios futuros y la capacidad de respuesta para ofrecer una visión de largo plazo (2.020) ante las demandas del desarrollo de la frutihorticultura de exportación, la necesidad de innovación y los aportes institucionales para la competitividad ; b) actuar como foro futuro para orientar las propuestas y desarrollos tecnológicos y las

oportunidades de colaboración ; c) internalizar la acción regional y continuar con los esfuerzos compartidos entre los países con un amplio enfoque disciplinario ; y, d) desarrollar capacidad de respuesta ante las oportunidades emergentes.

3.2. En necesaria la consolidación de alianzas estratégicas dentro de una nueva visión táctica con objetivos de largo plazo. El IICA mantiene una capacidad explícita en este campo.

3.3. Consolidar la capacidad de respuesta nacional para la integración institucional en innovación tecnológica, orientada a mejorar la competitividad de la frutihorticultura de exportación.

3.4. Fortalecer la estrategia para la formulación y ejecución de nuevos Proyectos competitivos, orientados al aprovechamiento de la potencialidad de nichos de mercado y las condiciones naturales que hacen a la Región Andina altamente competitiva. Al mismo tiempo profundizar en la calidad y diferenciación de productos, dando énfasis al uso de la biotecnología y la informática como herramientas, para la construcción de soluciones integradas, asegurando una importante participación del sector privado.

Estos Proyectos deben contar con suficiente respaldo institucional a las capacidades nacionales, para asegurar la calidad de la gerencia del componente nacional en el contexto regional.

CUADROS

Cuadro 1. Aportes parciales nacionales en bienes y servicios. Presupuesto por actividades. 1994-1997 (US\$) . Red FRUTHEX.

Actividades del Proyecto	PAISES					TOTAL
	Bolivia	Colombia	Ecuador	Peru	Venezuela	
-Transferencia de tecnología, Coordinación y Comunicaciones	54.000	66.400	71.600	54.000	115.000	361.000
- Investigación	7.360	13.660	15.735	6.998	12.498	56.250
TOTAL	61.360	80.060	87.335	60.998	127.498	417.250

Fuente: Red FRUTHEX, IICA PROCIANDINO. 1997.

Cuadro 2. Presupuesto para cooperación de países y BID. 1994-1997 (US\$) . Red FRUTHEX.

Origen de los recursos	PAISES					TOTAL
	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela	
- Contraparte de los países	61.360	80.060	87.335	60.998	127.498	417.250
- Aportes del BID	26.200	45.100	59.700	24.750	46.750	202.500
TOTAL	87.560	125.160	147.035	85.748	174.248	619.750

Fuente: Red FRUTHEX, IICA PROCIANDINO. 1997.

Cuadro 3. Registros procesados en los "Sistemas de Información e intercambio de insumos tecnológicos". Red FRUTHEX.

ACTIVIDAD	PAISES						TOTAL
	Venezuela	Perú	Colombia	Bolivia	Ecuador	TOTAL	
Inventario Tecnológico	152	0	0	18	85		255
Directorio de Especialistas	90	19	60	29	37		235
Bibliografía y/o documentos	550	161	1215	314	174		2414
Proyectos de Investigación	135	0	62	43	21		261
TOTAL	927	180	1337	404	317		3165

Fuente: Red FRUTHEX, IICA PROCIANDINO. 1997

Cuadro 4. "Mejoramiento tecnológico de la pre y poscosecha para calidad de la frutihorticultura de exportación". Red FRUTHEX

PAIS	Actividad de investigación	Resultados	Beneficiarios de la tecnología	Observaciones
Bolivia	Determinación de índices de madurez y capacidades de conservación en seis variedades de durazno.	La cámara frigorífica es más adecuada para conservar los frutos por más tiempo. En la cámara frigorífica, los frutos tienen óptimas características organolépticas, hasta 20 días. La variedad Olga, muestra características de interés para mercados.	Empresas de exportación y producción	Ejecución completa
Perú	Comparación de densidades de plantación en tomate de árbol (<i>Cyphomandra crassifolia</i>).	Se instalará en ensayo en el campo de empresarios	Empresarios de producción	Ejecución en proceso. Las Plantas tuvieron un ataque de hongos a nivel de la raíz en el campo.

Fuente: Red FRUTHEX, IICA PROCIANDINO. 1997

Continuación... Cuadro 4. "Mejoramiento tecnológico de la pre y poscosecha para calidad de la frutihorticultura de exportación"

PAIS	Actividad de investigación	Resultado	Beneficiarios de la tecnología	Observaciones
Ecuador	Condiciones de almacenamiento del híbrido de naranjilla INIAP-Palora. Efecto de la cubierta plástica en la frigoconservación de frutos de manzana.	El híbrido Palora presenta mayor pérdida de peso a los 45 días de almacenamiento El tiempo de conservación de los híbridos a 45 días y 8 °C, con madurez pintón, es más comercializable. Esta cubierta promueve la mejor conservación de frutos. La microatmósfera reduce la producción de azúcares oxidados, en la respiración. Los frutos almacenados muestran menor deshidratación y pérdida de peso. Se prolongó el tiempo de almacenamiento. Manejo de plaguicidas extremadamente peligrosos y en porcentajes del 95 al 100% Muestras del mercado capitalino con Aldicarb, Furadan y 2,4D.	Cinco mil familias productoras del Oriente Ecuatoriano, comerciantes, exportadores, consumidores e industriales. Empresarios y productores, integrados en la Red GTT. También consumidores e industriales.	Ejecución completa. Los dos híbridos se almacenan hasta por 45 días. El híbrido Palora tiende a perder el diámetro del fruto en comparación con el híbrido Puyo. Ejecución completa. Ejecución en proceso. Es necesario se busquen medios alternativos para el control de plagas y enfermedades. Los plaguicidas usados tienen en el país uso restringido. Dentro de las regulaciones internacionales de la EPA, FAO, OMS o FDA, no se registran estos plaguicidas. En el país no existen normas de tolerancia en plaguicidas.

Continuación... Cuadro 4. "Mejoramiento tecnológico de la pre y poscosecha para calidad de la fruthorticultura de exportación". Red FRUTHEX

PAIS	Actividad de investigación	Resultados	Beneficiarios de la tecnología	Observaciones
Venezuela	Influencia de la fertilización nitrogenada y potásica, con la aplicación de un mejorador del suelo, en el crecimiento de lima persa injertada en cuatro patrones.	<p>Estadísticamente no hubo diferencias entre patrones, a la aplicación de fertilizantes comparando crecimiento y desarrollo.</p> <p>Ratifica el valor híbrido de Volkameriana, como patrón de lima persa.</p> <p>Mayor tendencia de crecimiento y desarrollo en lima persa, por fertilización de N y K.</p> <p>Incremento del volumen de copa, indica que no hubo diferencias significativas entre patrones ; pero si en la interacción patrón x tratamiento.</p> <p>Utilización de gallinaza no indujo mayor crecimiento.</p>	Empresarios productores de cítricos, exportadores y agroindustriales.	Ejecución en proceso.
Colombia	Diagnóstico y evaluación de la problemática patológica de poscosecha en passifloras de exportación.	<p>Aislamiento de organismos patógenos de hojas, frutos y raíces en maracuyá.</p> <p>Evaluación de porcentajes de severidad.</p>	Productores y exportadores	Ejecución en proceso.

Cuadro 5. "Micropropagación y limpieza in vitro de materiales vegetativos de la frutihorticultura de exportación". Red FRUTHEX

PAIS	Actividad de investigación	Resultados	Beneficiarios de la tecnología	Observaciones
Bolivia	Establecimiento y conservación de bancos registrados de plantas madres, de cítricos libres de virus.	Instalada una hectárea de la variedad Valencia tardía para obtener material sano. Instalación de un área aislada con malla antiáfidos.	Empresarios, productores y viveristas.	Ejecución en proceso. Se cuenta con laboratorio y reactivos específicos para microinjertación.
Perú	Establecimiento de bloques registrados de plantas cítricas libres de virus, partiendo de Carrizo citrange (<i>Citrus sinensis</i> x <i>Poncirus trifoliata</i>).	El porcentaje de germinación no varía en los diferentes medios de cultivo. El medio MT utilizado para el desarrollo de brotes múltiples es adecuado.	Empresarios, productores y viveristas.	Ejecución en proceso.
Venezuela	Microinjertación de ápices caulinares de cítricos y selección de razas débiles del virus de la tristeza de los cítricos.	Regeneración de plantas de mandarina "Clementina" y mantenimiento de lima persa. Colección de yemas in vitro, para contar con meristemas aptos para microinjertación. Se cuenta con doce genotipos, diferentes de cítricos, principalmente de mandarinas y limas.	Empresarios, productores y viveristas.	Ejecución en proceso. Plantas mantenidas bajo condiciones controladas de una cámara de crecimiento.

Fuente: Red FRUTHEX, IICA PROCIANDINO. 1997

Continuación Cuadro 5. "Micropropagación y limpieza in vitro de materiales vegetativos de la frutiborticultura de exportación". Red FRUTHEX

PAIS	Actividad de investigación	Resultados	Beneficiarios de la tecnología	Observaciones
Ecuador	Establecimiento y conservación de bancos registrados de plantas madres de cítricos libres de virus.	<p>Construcción de un invernadero de 200 m² para instalación del banco de germoplasma.</p> <p>Reacondicionamiento de las áreas de propagación para aislarlas de insectos portadores de virus.</p>	Empresarios viveristas y productores	Ejecución en proceso
Colombia	<p>Recolección, caracterización, selección, evaluación y conservación de razas del virus de la tristeza de los cítricos CTV.</p> <p>Separación de diferentes aislantes de CTV en cinco especies cítricas</p>	<p>Recolección de 26 aislados de tristeza en 6 especies de cítricos.</p> <p>Determinación de tecnologías para separar el CTV de otras enfermedades "sistémicas" presentes en plantas madres, ubicadas principalmente en la yema original.</p>	Empresarios viveristas y productores	Ejecución en proceso

ANEXOS

Anexo 1

IICA CReA PROCIANDINO

COORDINADORES RED FRUTHEX. 1993 -1997

MECANISMOS DE COOPERACIÓN TÉCNICA RECÍPROCA	PAÍSES				
	BOLIVIA	COLOMBIA	ECUADOR	PERÚ	VENEZUELA
NACIONALES	María Rivero Gonzalo Claire	Raúl Salazar José Regulo Cartagena	Marco Barahona Juan León Norman Soria	José Luis Alvarez César Chavesta Ruth López	Francisco Salcedo Luis Avilán
INTERNACIONALES		Raúl Salazar	Norman Soria (actual)		Francisco Salcedo

IICA PROCIANDINO

CONVENIO ATN/SF-4359-RG. IICA/BID
Red Andina de Investigación y Transferencia de Tecnología en Frutihorticultura de
Exportación - FRUTHEX

RELACIONES INTERINSITUCIONALES

ADEX	Asociación de Exportadores. (Perú).
ASOFRUT	Asociación de Fruticultores. (Ecuador).
ASOFRUT	Asociación de Frutihorticultores. (Bolivia).
ASOCITRICOS	Asociación de Citricultores.
ASPAVAL	Asociación de Productores Agrícolas del Valle Alto de Cochabamba. (Bolivia)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CIRAD	Centro de Cooperación Internacional de Investigación Agronómica para el Desarrollo.
CENIAP	Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Venezuela).
CESA	Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas.
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical.
CFN	Corporación Financiera Nacional.
CGC	Corporación de Garantía Crediticia. (Ecuador).
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación.
ESPE	Escuela Superior Politécnica del Ejército.
FAO	Fondo Mundial de Ayuda para la Agricultura y Alimentación
FAC	Facultad de Agronomía de Cochabamba. (Bolivia).
FONAIAP	Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Venezuela).
FUNDAGRO	Fundación Para el Desarrollo Agropecuario.
FRUTHEX	Red Andina de Frutihorticultura de Exportación.

GROWTECH	Exposición Internacional y Congreso Agroindustrial.
GTT's	Grupos de Transferencia Tecnológica (Ecuador).
GTZ	Central de Ayuda Alemana. (Ecuador).
IBTA	Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria.
ISIA	Instituto Superior de Investigaciones Agropecuarias (Ecuador).
IASA	Instituto Agropecuario Superior Andino (Ecuador)
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
INCCA	Instituto Nacional de Capacitación Campesina.
INDIA	Instituto Nacional de Desarrollo Agroindustrial. (Perú).
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agraria (Perú).
INIAP	Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (Ecuador).
INIA's	Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria.
INEN	Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización.
ISNAR	International Service for National Agricultural Research
JUNAC	Junta Nacional del Acuerdo de Cartagena.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
PRONADER	Programa Nacional de Desarrollo Rural.
MERCOSUR	Mercado del Cono Sur.
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MICIP	Ministerio de Industrias, Comercio, Integración y Pesca.
PROCIANDINO	Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para la Región Andina (Ecuador).
PROCISUR	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur (Uruguay).
PROCITROPICOS	Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología para los Trópicos Sudamericanos (Brasil).
PROEXANT	Promoción de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales. Ecuador.

REDARFIT	Red Andina de Recursos Fitogenéticos.
RIAC	Red Interamericana de Cítricos.
SESA	Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria.

UNIVERSIDADES Y OTRAS INSTITUCIONES :

BOLIVIA

**Facultad de Agronomía de la Universidad Gabriel René Moreno de Santa Cruz.
Proyecto IBTA CHAPARE.
Red de Recursos Genéticos de PROCISUR.**

COLOMBIA

**Universidad Del Tolima.
Universidad de Magdalena.
Universidad de Caldas
Universidad Nacional de Palmira
Universidad Nacional de Bogotá
Universidad Nacional de Medellín.
Universidad Gran Colombia.**

ECUADOR

**Universidad Central del Ecuador. Quito
Universidad Técnica de Ambato
Escuela Politécnica de Chimborazo
Universidad Nacional de Loja.
Universidad de San Francisco.
Universidad Agraria.
Universidad Técnica de Manabí.
Universidad Técnica de Babahoyo.
Universidad Técnica de Ambato.
Fundación OPTIMA.
Frutihorticultores de Tungurahua.
Fundación Nacional 4 F.
Cámara de Agricultura de la Primera Zona
FAO Proyecto DFC.
Fundación ESQUEL.**

PERU

**Fundación Hualtaco
Facultades de Agronomía y de Industrias Alimentarias de la Universidad Agraria.
Embajadas de Israel y Argentina
Red de Cítricos de la FAO.**

VENEZUELA :

Facultad de Agronomía de la Universidad Central del Valle.

Facultad de Agronomía de la Universidad Central de los Llanos Occidentales.

Excequiel Zamora

Facultad de Agronomía Lizandro Alvarado en Barquisimeto.

Facultad de Ciencias de la Universidad Central.

FUNDACITE

Unidades Estatales de Desarrollo Agrícola.

Anexo 3

IICA PROCIANDINO

CONVENIO ATN/SF-4359-RG. IICA/BID

Red Andina de Investigación y Transferencia de Tecnología en Frutihorticultura de Exportación - FRUTHEX

LISTA DE PUBLICACIONES

- IICA - CReA - PROCIANDINO, 1997. "Estudio Global para identificar oportunidades de mercado de frutas y hortalizas de la Región Andina". FRUTHEX. Edición: PROCIANDINO. Quito - Ecuador, 417 p.
- IICA - PROCIANDINO. 1996 "Diagnóstico de la investigación, producción y comercialización de frutas y hortalizas del Perú". Edición: PROCIANDINO. Quito, Ecuador. 39 p.
- IICA - PROCIANDINO. 1996. "Manejo pre y poscosecha de frutales y hortalizas para exportación". Edición: PROCIANDINO. Quito - Ecuador. 97 p.
- IICA - PROCIANDINO. 1996 "Diagnóstico de la investigación, producción y comercialización de frutas y hortalizas en Bolivia". Edición: PROCIANDINO. Cochabamba - Bolivia. 36 p.
- IICA - PROCIANDINO. 1996 "Diagnóstico de la investigación, producción y comercialización de frutas y hortalizas en Colombia". Edición: PROCIANDINO. Santafé de Bogotá - Colombia. (en edición).
- IICA - PROCIANDINO. 1996 "Diagnóstico de la investigación, producción y comercialización de frutas y hortalizas en Venezuela". Edición: PROCIANDINO. Maracay- Venezuela. (en edición).
- CORPOICA - IICA - PROCIANDINO. 1996. "Las Frutas, sus estadísticas básicas y económicas (caducifolios, cítricos, espárrago, mango, papaya, passifloras, piña, tomate de árbol). Colombia. Santa Fé de Bogotá - Colombia. 71 p.
- FONAIAP - IICA - PROCIANDINO. 1996. "Directorio de profesionales y especialistas en frutales". Maracay, Venezuela, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 84 p. Serie G No 16. 84 p.
- IBTA. IICA - PROCIANDINO "Bibliografía de frutales y hortalizas". La Paz - Bolivia. 89p.
- FONAIAP. IICA - PROCIANDINO. "Oferta tecnológica del FONAIAP sector vegetal". Maracay, Venezuela, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 190 p. (Publicación especial No. 33).
- INIAP. IICA - PROCIANDINO. 1997. "Plegable sobre niveles residuales de plaguicidas en frutas andinas : Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* y naranjilla *Solanum quitoense*)". Quito - Ecuador. 6 p.

- IICA - PROCIANDINO. Formulario para la recopilación de la Información, sobre Directorio de especialistas y/o profesionales en frutihorticultura. 1994. Quito - Ecuador. 2p.
- IICA - PROCIANDINO. Formulario para recabar información sobre el Sistema Andino de Información e Intercambio de Insumos Tecnológicos (Inventario Tecnológico). 1.994. Quito - Ecuador.
- IICA - PROCIANDINO. Formulario para recoger información sobre el Inventario de Proyectos de Investigación en curso. 1994. Quito - Ecuador.
- IICA - PROCIANDINO. 1997. "Memorias del Seminario sobre "Producción y mercados competitivos de frutas y hortalizas para la Región Andina". Ecuador (en edición).
- IBTA - IICA - PROCIANDINO. 1996. Encuesta "Estudio sobre evaluación y manejo pre y poscosecha y mercados de frutas y hortalizas en fresco e industrialización". Bolivia.
- FONAIAP - IICA - PROCIANDINO 1994 "Memorias Seminario sobre Biotecnología aplicada a la micropropagación de Frutales. Maracay - Venezuela (en edición).
- IICA - PROCIANDINO. 1994. "Memorias sobre Manejo fitosanitario de frutas y hortalizas para exportación . El Huaral - Perú (en edición).
- FONAIAP, IICA - PROCIANDINO. 1997. "Sistema de información de las fichas de variedades de aguacate del banco de germoplasma - CENIAP". Maracay - Venezuela (en impresión).
- FONAIAP, IICA - PROCIANDINO. 1997. "Manejo del cultivo de mango". Maracay - Venezuela (en edición).

PUBLICACIONES DE APOYO RELACIONADAS CON LA RED

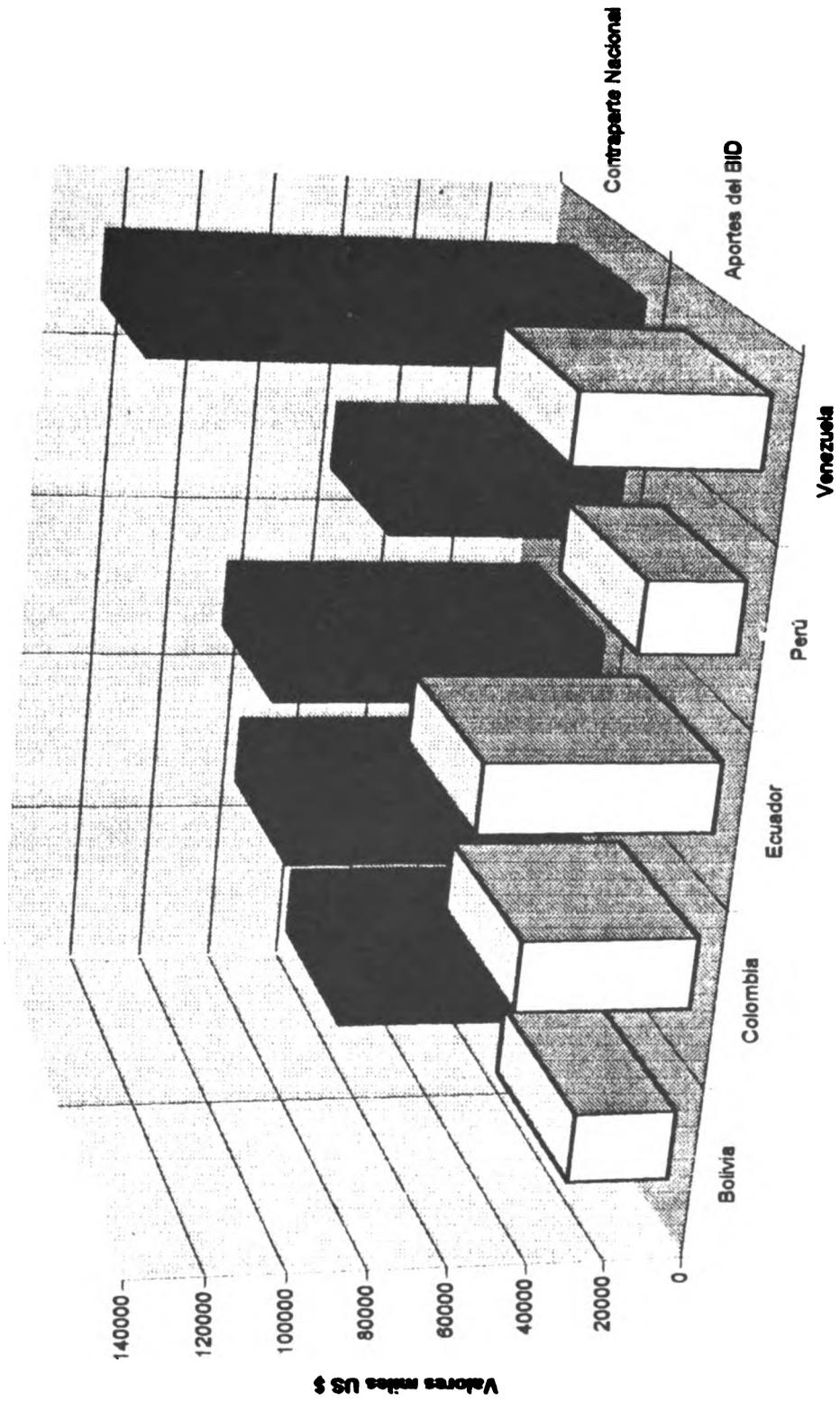
Se generaron como subproductos en las Instituciones que colaboraron en el desarrollo de la Red, bajo iniciativa y responsabilidad :

- INIAP. IICA - CReA - PROCIANDINO. 1997. Plegable sobre "Logros de la investigación Frutícola en el Litoral Ecuatoriano" Portoviejo - Ecuador. 4p. (financiado por la Red) .
- INIAP. IICA -CReA - PROCIANDINO. 1997 Plegable "El minador de la hoja, nueva plaga de los cítricos en el Ecuador. Portoviejo - Ecuador. 6 p. (financiado por la Red) .
- PROEXANT. 1993. "Diagnóstico de investigación, transferencia y producción hortifrutícola del Ecuador". Quito. 170p.
- INIAP. COTESU. 1997. "Diagnóstico Agro-socio-económico y tecnológico Frutícola de los GTT's ". Quito - Ecuador. 180 p.
- INIAP. COTESU, JUNAC. 1988. "Bibliografía anotada sobre frutales en el Ecuador" Quito - Ecuador. 310 p.
- CORPOICA. 1997. "Aspectos económicos y comerciales del cultivo y sus productos derivados (ajo, chirimoya, espárrago, guanábana, limón, lulo, mango, maracuyá, melón, papaya, piña y tomate de árbol). Santafé de Bogotá - Colombia. 142 p.

- ICA. Programa de Frutales. 1992. "Situación de la Fruticultura Colombiana". Palmira - Colombia. 33p.
- INIAP - COSUDE. 1997. Cartilla "Organización gremial de fruticultores y fruticultoras". Quito - Ecuador. 12 p.
- PROGRAMA DE APOIO A PROFDUCAO E EXPORTACAO DE FRUTAS. DENACOOOP - IICA. Ministério Da Agricultura e Reforma Agrária. 1990. O Mercado Mundial de Frutas (Un panorama da producao mundial, consumo e comercializao de frutas e derivados).
- Corporación Colombia Internacional. Universidad de los Andes. 1994. Análisis internacional del Sector Hortifrutícola para Colombia. Santafé de Bogotá - Colombia. 350 p.

GRAFICOS

GRAFICO 1. PRESUPUESTO PARA COOPERACION DE PAISES Y BID (US\$), 1994-1997 Red FRUTHEX



Fuente: Red FRUTHEX, IICA PROCIANDINO, 1997

Montaje: Nury Castillo
Fotolito: Jesús Laguna
Impresión: Juan Salas

Impreso en el Taller Gráfico del FONAIAP
Edición 150 ejemplares
Maracay, Venezuela
mayo, 1998

