

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. ORGANIZACION DEL CRECED	2
3. FUNCIONES DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACION (UNI)	6
4. INVESTIGACION EN EL CRECED	
4.1 FUENTES DE INFORMACION	7
4.2 TIPO DE INVESTIGACION	9
4.3 SITUACIONES DE LOS CRECED EN RELACION CON EL COMPONENTE INVESTIGACION.	13
5. REALIZACION DE LA PRODUCCION EN COLOMBIA	15
6. INFRAESTRUCTURA DE INVESTIGACION EN EL ICA	23
7. ZONAS AGROECOLOGICAS CON MAYOR FRECUENCIA EN LOS CRECED Y SU AREA DE INFLUENCIA	29
8. PROCEDIMIENTO PARA IMPLEMENTAR LA INVESTIGACION EN LOS CRECED.	42
8.1 EL MANEJO DE LA INFORMACION	42
8.2 LA ESTRATEGIA	43
8.3 OTRAS CONSIDERACIONES	45
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
10. RESUMEN	50
ANEXO:	54

ANALIZADO - Ref. 17274

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA	Pág.
1. Distribución del país por Regiones Naturales	16
2. Superficie del país por pisos térmicos	17
3. Importancia de los pisos térmicos de acuerdo con el uso potencial agrícola.	20
4. Aptitud de las tierras en Colombia, por pisos térmicos, provincias de humedad y zonas agroecológicas homogéneas.	21
5. Cultivos y arreglos por Región Natual y Zonas Agroecológicas homogéneas.	22
6. Características generales de los Centros Nacionales de Investigación "C.N.I."	25
7. Características generales de los Centros Regionales de Investigación "C.R.I."	26
8. Características generales de las Estaciones Experimentales "E.E."	27
9. Laboratorios de Investigación; funcionalidades y ubicación.	28
10. Lista de CRECED en funcionamiento y principales zonas agroecológicas homoténeas.	30
11. Areas agroecológicas de mayor frecuencia en los "CRECED" y su área de influencia.	35
12. Zonas agroecológicas de los Centros y Estaciones y su representatividad en los CRECED.	40

REFERENCIAS

52

ANEXO

54

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA

1. Organización del CRECED. 5
2. Determinación de la demanda tecnológica y su interacción con la oferta de tecnología. 11

1. INTRODUCCION

Para agilizar las políticas del Gobierno Nacional, el ICA ha desarrollado mecanismos y estrategias que permitan la ejecución de acciones institucionales a nivel regional y local, mediante la creación y puesta en marcha de los Centros Regionales de Extensión, Capacitación y Difusión de Tecnología, CRECED. Este esquema es el resultado de un amplio análisis institucional que tuvo en cuenta los objetivos y funciones del ICA, la experiencia de los Programas de Desarrollo Rural, así como la funcionalidad en la prestación de los servicios al productor a nivel Regional (3, 4, 9, 11). EL CRECED, fundamentalmente tiende a mejorar significativamente la eficiencia del Instituto en beneficio del productor agropecuario.

A través de esta organización regional el Instituto desarrollará sus actividades en forma integrada de acuerdo con sus objetivos y funciones asignadas por Ley. Así mismo se ampliarán, racionalizarán y agilizarán los procesos de generación, validación y ajuste de tecnología agropecuaria, así como las acciones de difusión de tecnología, todo lo cual va dirigido al fortalecimiento del sector primario de la economía nacional (3).

El propósito de este documento es el de contribuir al análisis institucional en lo relacionado con la orientación y ejecución del compo-

nente de Investigación en los CRECED. Los conceptos y estrategias aquí planteados conforman una propuesta dirigida a unificar criterios y sugerir procedimientos para hacer más expedita la participación del proceso investigativo en el nuevo esquema de organización regional del Instituto.

La diversidad de enfoques sobre el tema es una circunstancia afortunada en una institución de las características del ICA, pero es necesario acordar ciertas concepciones básicas y definir una misma metodología a fin de evitar duplicidades o paralelismos al interior del Instituto en un proceso de por sí complejo que se inicia con el diagnóstico de las demandas tecnológicas de los productores y culmina con la entrega de las correspondientes recomendaciones (3,4,6,7). Esto adquiere mayor validez si se tiene en cuenta que el ICA se propone mejorar su atención a los diferentes estratos de productores con estrategias específicas de acuerdo con sus propias peculiaridades (8,10).

Se agradece la colaboración presentada por numerosos profesionales de la Subgerencia de Investigación, el Grupo CRECED asesor de la Gerencia General, así como otros técnicos principalmente del nivel regional, que aportaron ideas para la elaboración de este documento.

2. ORGANIZACION DEL CRECED

El Acuerdo 27 y la Resolución 2623 de 1987 establecen la organización del CRECED y su funcionalidad. Según estas disposiciones cada CRECED estará conformado por las siguientes instancias (3).

- Dirección del CRECED

Responsable de las funciones de orientación y dirección de los CRECED en su ámbito de influencia.

- Unidad de Investigación

Encargada de producir recomendaciones tecnológicas al productor, con el enfoque de sistemas de producción.

- Unidad de Servicios Agropecuarios

Responsable de prestar al productor los servicios de fomento a la producción, como protección sanitaria, supervisión de insumos, supervisión de asistencia técnica particular y regulación de semillas.

- Unidad de Difusión

Encargada de difundir y transferir los desarrollos tecnológicos al productor, de acuerdo con las caracterizaciones de usuarios.

- Unidad de Seguimiento y Evaluación

Responsable de las evaluaciones periódicas de las acciones del ICA en los CRECED y de medir el impacto de las mismas en las comunidades

de productores.

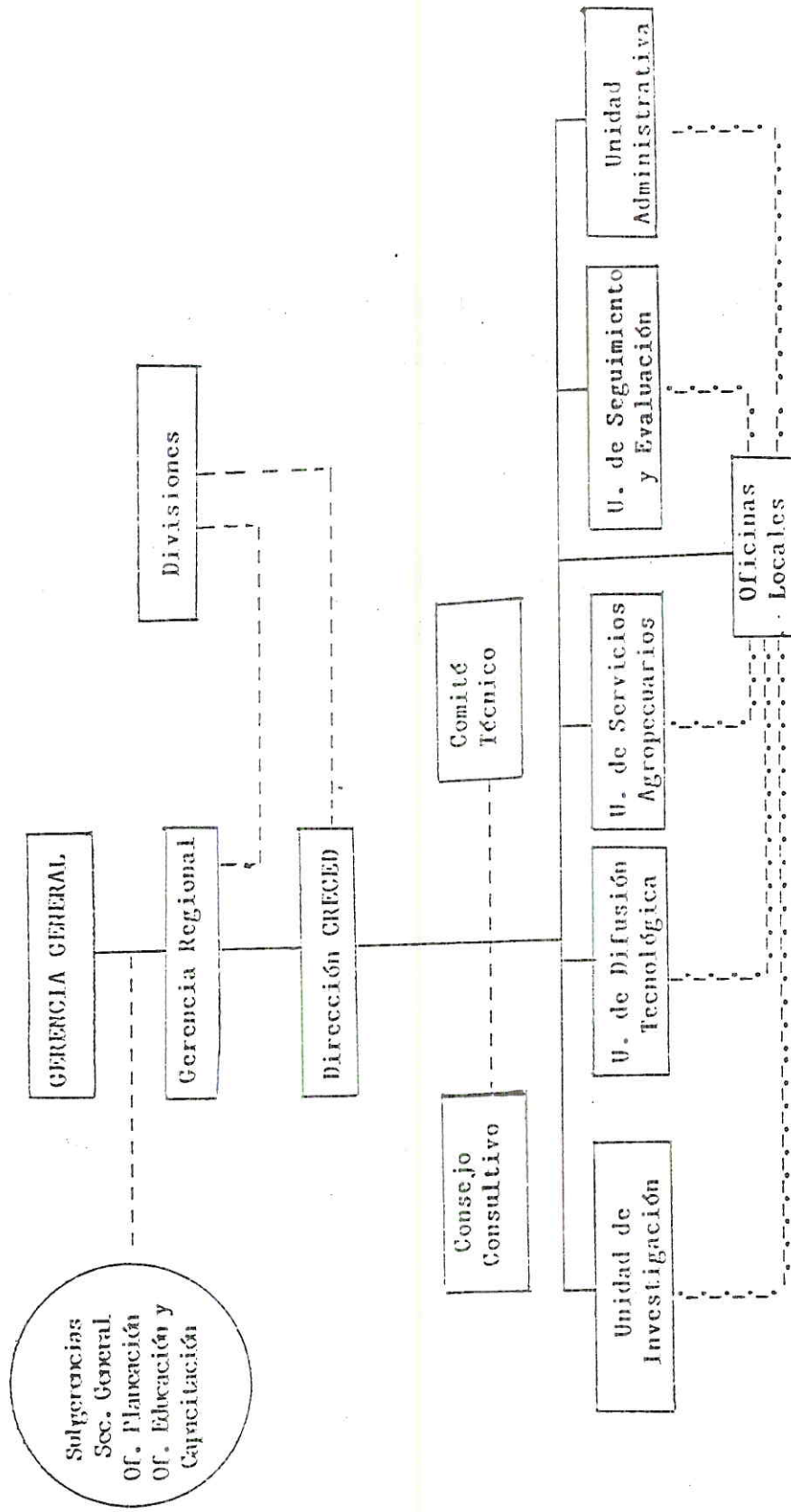
- Unidad Administrativa

Es el soporte administrativo de la gestión de los CRECED.

Así mismo, cada CRECED tendrá un Comité Técnico conformado por el Director del CRECED, quien lo presidirá, los responsables de las Unidades Técnicas de los CRECED, Directores del CRI, del Centro de Diagnóstico y de la Estación Experimental del área de influencia; y un Consejo Consultivo del cual forma parte el Director del Centro Regional de Investigación, representantes de otras entidades con acciones en el área de influencia del CRECED, representantes de los profesionales del sector y representantes de los usuarios.

Las funciones principales del Comité Técnico son las relacionadas con la coordinación e integración de las diferentes actividades del CRECED, orientación de la programación, evaluación y la funcionalidad técnica, operativa y administrativa de los CRECED, propiciando la articulación intrainstitucional en el área de influencia del CRECED. El Consejo Consultivo por su parte, cumple funciones de orientación general, integración interinstitucional y formalización de la participación de los productores(3). La Figura 1 muestra el esquema organizacional del CRECED.

FIGURA 1. Organización del CRECED.



Coordination - - - - -
 Asesoría - - - - -
 Dependencia _____

FUENTE: ICA 1987. El Creced un Modelo Integrado para el Desarrollo Regional (3)

3. FUNCIONES DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACION (UNI)

La Unidad de Investigación de los CRECED debe, de acuerdo con las disposiciones antes mencionadas, cumplir con las siguientes funciones (3).

- Participar en la elaboración de los diagnósticos tecnológicos del CRECED y definir las necesidades de investigación, conforme la metodología del PLANIA.
- Participar en la formulación de proyectos de generación, validación y ajuste de tecnología y otros de carácter institucional como investigación en tecnología de semillas, campañas sanitarias, socioeconomía y comunicaciones.
- Establecer la participación efectiva de los productores en la identificación de sus necesidades tecnológicas.
- Llevar a cabo las actividades que le sean pertinentes en la ejecución de los proyectos de investigación aprobados.
- Desarrollar, probar e instrumentar metodologías de trabajo en investigación y colaborar en la coordinación inter e intrainstitucional de las actividades del CRECED.
- Canalizar la retroalimentación de la problemática tecnológica hacia los Centros y Estaciones Experimentales.
- Promover la difusión de los resultados y colaborar en la formulación de recomendaciones al productor.
- Participar en la capacitación técnica del personal del CRECED, de

los usuarios intermediarios y de las Unidades de Asistencia Técnica municipales.

4. LA INVESTIGACION EN EL CRECED

4.1 FUENTES DE INFORMACION

De acuerdo con los propósitos del CRECED, el objetivo general de investigación es el de producir recomendaciones con mayor grado de especificidad conforme las peculiaridades regionales, a fin de posibilitar mayores niveles de adopción tecnológica en un contexto económico y social.

El Plan Nacional de Investigación Agropecuaria PLANIA constituye el marco de referencia más importante para la orientación de la investigación y la formulación de proyectos de investigación. Consiste básicamente en una valoración de las limitantes de la producción y de la oferta tecnológica disponible por cultivo y especie para las subregiones naturales y zonas agroecológicas homogéneas de mayor importancia en el país. Considera como de alta prioridad las interacciones de oferta tecnológica baja o intermedia, con limitantes intermedias o altas y establece un rango de prioridades para generación y/o transferencia de tecnología.

No obstante la disponibilidad del PLANIA, actualizado y ampliado en 1987-1988, una adecuada orientación de la investigación en los CRECED

requiere de otras fuentes de información que caracterice con mayor detalle las peculiaridades de las demandas tecnológicas a nivel micro-regional. Para ello, se dispone del Plan Nacional de Transferencia de Tecnología PLANTRA que determina por subregión natural la demanda por tecnología de los cultivos y especies más importantes, con base en los niveles de rendimiento, superficie sembrada y volumen de la producción. Actualmente el PLANTRA está en proceso de revisión para lo cual ha considerado otras variables como empleo, mercados, rentabilidad y posibilidades de exportación, entre otros.

Complementario a los dos planes nacionales antes mencionados el Instituto dispone de otras fuentes de información de cubrimiento regional, a saber.

- Diagnóstico de los antiguos Distritos con enfoques e información vigentes, aunque con componentes susceptibles de actualizar.
- Diagnóstico de áreas nuevas CRECED, algunos en proceso de complementación.
- Estudios especializados, principalmente en el aspecto sanitario: proyectos ICA-USDA,GTZ, y estudios del LIMV, LIVET y en áreas de fronteras, entre otros.

Estas fuentes requieren ser complementadas con información de mercados, identificación de nuevas alternativas de producción (potencialidades), análisis de tecnologías de post-cosecha y agroindustria y caracterización de usuarios, entre otros. Hecho ésto se puede decir que existen los elementos suficientes para identificar adecuadamente los requeri-

mientos de investigación de las áreas CRECED.

4.2 TIPO DE INVESTIGACION

La investigación aplicada con el enfoque de sistemas de producción será prioritaria en los CRECED. Esta busca resolver limitantes tecnológicos con el fin de producir recomendaciones concretas y directas para el productor de una zona determinada, de acuerdo con su función objetivo. Como tal, tiene ciertas características a saber:

- Debe tener una justificación biofísica y socioeconómica debidamente sustentada.
- Debe tener en cuenta el comportamiento de los factores de la producción (tierra, capital, trabajo) de acuerdo con las necesidades de los diferentes núcleos de productores.
- Debe dar participación adecuada a los usuarios de la tecnología.
- Debe estudiar antecedentes del problema y trabajos previos.
- Debe utilizar el Centro o Estación Experimental o los predios de los productores, de acuerdo con las particularidades de cada proyecto.

La investigación en los CRECED se hará de acuerdo con las modalidades de la producción regional, pues la mayoría de los productores desarrollan sus actividades mediante esquemas con interacciones que reflejan

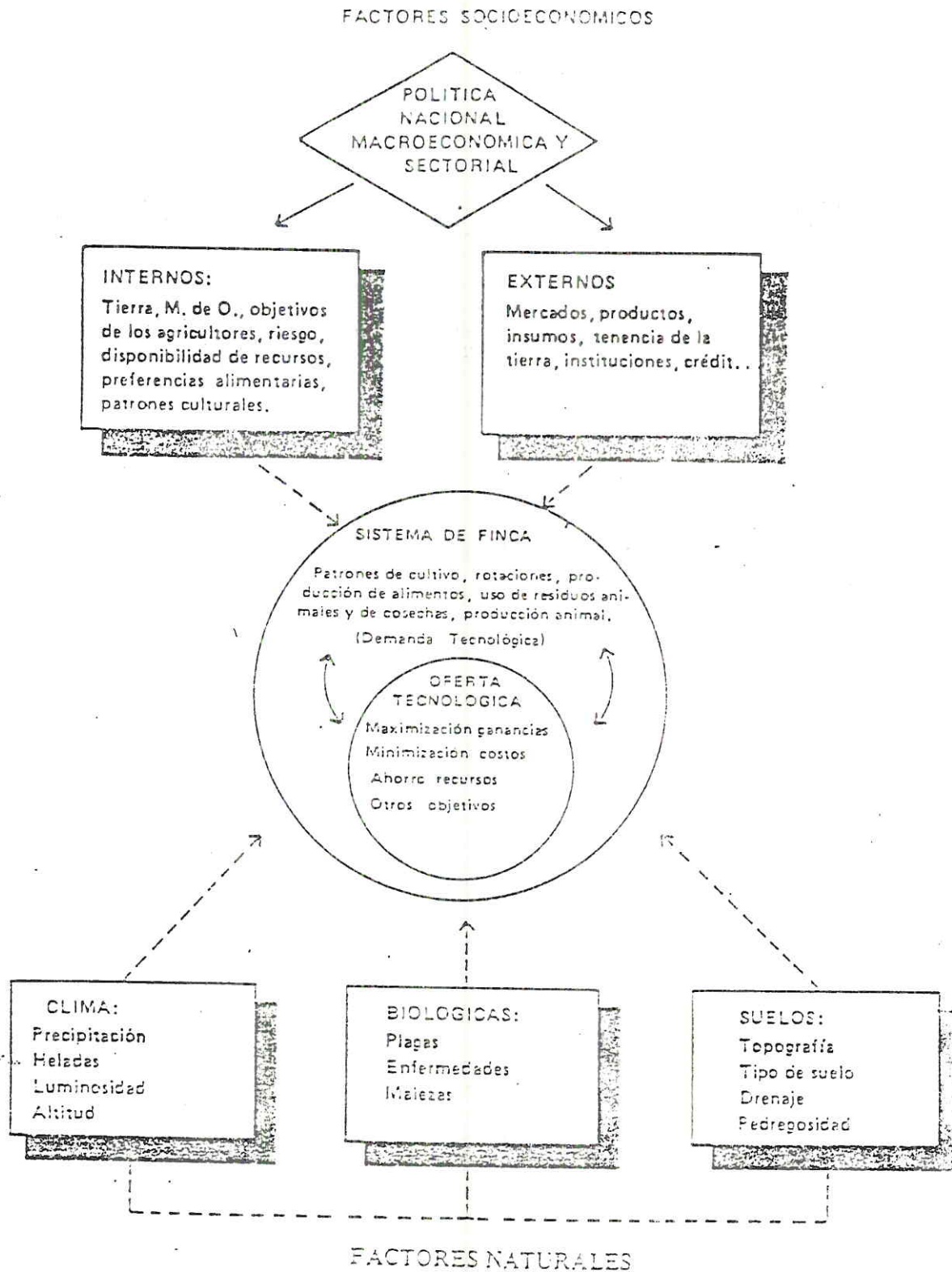
las circunstancias biofísicas, socioeconómicas y culturales del medio en que se desempeñan, conocidos como sistemas de producción. La importancia de orientar la investigación con este enfoque radica en que las recomendaciones producidas en condiciones de monoexplotación no siempre encajan en los diversos sistemas regionales de producción, reduciéndose en consecuencia las posibilidades de adopción tecnológica. En vastas regiones de Boyacá, Cundinamarca y Nariño, por ejemplo, el sistema papa (3 cosechas) -haba-maíz-pradera (2-3 años), cambia el uso de fertilizantes, algunas prácticas agroeconómicas, así como la estructura de los costos y la rentabilidad del conjunto del predio (12).

A nivel de pequeño productor, los sistemas son más complejos por la gran influencia de variables socioeconómicas y culturales, pero los sistemas de producción también se presentan entre los medianos y grandes productores, quizá con cierto grado de sutilidad. Algunos productores de leche de la Sabana de Bogotá "arreglan" sus praderas mediante el cultivo rotacional de papa, por el sistema de arriendo o compañía, con gran ventaja desde los puntos de vista económico y de manejo de sus explotaciones (12).

La investigación básica, definida como la generación de nuevos conocimientos, se puede presentar en el ámbito de los CRECED pero su desarrollo dependerá de su relación con las prioridades identificadas en investigación aplicada, o cuando la Subgerencia de Investigación así lo determine.

La Figura 2 muestra la determinación de la demanda tecnológica y su in-

FIGURA 2.: DETERMINACION DE LA DEMANDA TECNOLÓGICA Y SU INTERACCIÓN CON LA OFERTA DE TECNOLOGÍA



FUENTE: Con base en Byerlee y colaboradores. 1981. Planeación de Tecnología Apropriadas para los Agricultores: Conceptos y procedimientos CIMMYT, México 71 p.

teracción con la oferta de tecnología. Cabe destacar que además de los proyectos de investigación (aplicada con el enfoque de sistemas) que se desarrollará para atender este componente en los CRECED, otros tipos de investigación se llevará a cabo en sus áreas de influencia de acuerdo con los planes y programas de carácter nacional y regional, a saber:

- Generación de tecnología en un contexto nacional o macroregional.
- Investigación Socioeconómica.
- Investigación sobre potencialidades (nuevas alternativas, mercados internos y externos).
- Otras investigaciones (principalmente de carácter especializado).

En general, en los CRECED se pueden presentar tres posibilidades en relación con el área de investigación.

- El problema tecnológico que aparece en el diagnóstico ya está resuelto por investigación y se debe hacer una adecuada divulgación de los resultados para solucionar el problema.
- El problema está parcialmente resuelto por investigación. Se hace necesario validar y ajustar la tecnología existente en el

CRECED lo cual implica diseñar un proyecto de investigación de fase terminal, antes de dar recomendaciones.

- El problema planteado es desconocido y no hay respuesta. Se debe formular el proyecto y ejecutarlo en coordinación con el CRECED, previo cumplimiento de las directrices establecidas.

4.3 SITUACIONES DE LOS CRECED EN RELACION CON EL COMPONENTE INVESTIGACION.

La operacionalización del ICA a través del esquema CRECED implica la definición de una unidad de regionalización que sirva de término de referencia para la generación y transferencia de tecnología y la prestación de los servicios de fomento a la producción. La zonificación agroecológica de Colombia llevada a cabo por el ICA y el IGAC en 1985 utilizó las variables de clima, geomorfología, material parental y suelos y subdividió el país en 76 zonas agroecológicas (escala 1:500 mil) lo suficientemente similares para ser consideradas como homogéneas para establecer su aptitud para la producción agropecuaria. Estas unidades serán la base de la regionalización para efectos de investigación, aunque la jurisdicción de los CRECED como un todo trascienda el concepto de zonas agroecológicas homogéneas(1).

La ubicación de los CRECED que funcionarán en el país plantea seis situaciones en relación con los Centros y Estaciones de Investigación,

lo cual debe conducir al establecimiento de mecanismos y estrategias con el fin de canalizar las relaciones de allí derivadas. Estas situaciones son 1/:

1. Cuando el Centro es sede de la Dirección del CRECED (caso CRI El Mira K_d -Creced Litoral Pacífico y el CRI Tulenapa K_b - Creced Urabá).
2. Cuando el Centro o Estación está en jurisdicción del CRECED (caso La Selva F_g , F_k y zona de influencia en el Creced Oriente Antioqueño F_g , F_k).
3. Cuando el CRECED está ubicado en la misma zona agroecológica de un Centro o Estación circunvecino (caso CRI Nataima C_j - Creced Tolima Centro C_j).
4. Cuando el CRECED está influenciado por dos o más Centros o Estaciones (caso CRI La Libertad K_d - CNI Carimagua C_o -Creced de la Altillanura C_o , K_d).
5. Cuando el CRECED está ubicado en zonas agroecológicas distantes de cualquier Centro o Estación (caso CRI Tulenapa K_b - Creced Magdalena Medio Caldense K_b).
6. Cuando el CRECED está ubicado en zonas agroecológicas no representadas en los Centros o Estaciones del ICA (caso Creced Alta y Media Guajira C_a , C , M ; Arauca C_m ; Caribe C_u).

La localización de los CRECED en relación con los Centros y Estaciones

1/ La descripción de las zonas agroecológicas homogéneas se encuentra en el Anexo.

del Instituto plantea la necesidad de establecer ciertas articulaciones en el nivel regional, a fin de resolver las relaciones funcionales respecto de la generación y transferencia de tecnología. La estrategia correspondiente se definirá más adelante.

5. REGIONALIZACION DE LA PRODUCCION EN COLOMBIA

Aunque existe en el país una regionalización espontánea de la producción que en cierta forma consulta las ventajas comparativas de las regiones, es necesario tener en cuenta la aptitud de las tierras de acuerdo con los parámetros técnicos convencionales y las peculiaridades socioeconómicas propias de cada región. El Instituto Geográfico "Agustín Codazzi"(1) subdividió el país en siete macro-regiones denominadas Regiones Naturales cuya importancia según su extensión se muestra en la Tabla 1. Así mismo, estableció la importancia relativa de los diferentes pisos térmicos del país (Tabla 2).

TABLA 1. Distribución del país por Regiones Naturales.

Región Natural	Superficie (has)	%	% Acumulado
Amazonia	39.875.334	34.90	34.90
Andes	30.914.925	27.10	62.00
Orinoquia	23.096.725	20.23	82.23
Caribe	10.128.200	8.87	91.10
Pacífico	6.443.000	5.64	96.74
Valles Interandinos	3.710.075	3.25	99.99
Insular	6.141	0.01	100.00

FUENTE: ICA - ICAC. 1985 (1).

TABLA 2. Superficie del país por pisos térmicos.

Región Natural	Superficie (has)	%	% Acumulado
Cálido	93.257.025	81.70	81.70
Hedío	10.365.550	9.10	90.80
Frío	7.576.350	6.60	97.40
Huy Frío	2.788.100	2.40	98.80
Hival	187.775	0.20	100.00
TOTAL	114.174.800	100.00	

FUENTE: ICA - ICAG. 1985 (1).

Aunque la Amazonia y Orinoquia conforman el 55 por ciento del territorio nacional, su utilización económica difiere de las demás Regiones Naturales. Según la Ley 2 de 1959 prácticamente toda la Amazonia fue considerada reserva forestal, condición que continúa vigente en la actualidad, no obstante los continuos avances de una colonización no controlada. La Orinoquia, por su parte, tiene grandes limitaciones para realizar una producción económica y solamente el Piedemonte Llanero ha desarrollado en los últimos años una producción de tipo comercial por las condiciones de sus suelos y la ubicación favorable en relación con los mercados del interior del país.

La Región Pacífico tiene una escasa actividad agropecuaria con bajo nivel de tecnificación debido a factores tales como baja calidad de los suelos, que no forman un conjunto de tierras cultivables, carencia de vías de comunicación, ausencia de centros de consumo de importancia y un estado de atraso generalizado en toda la región.

La Región Insular tiene poca importancia desde el punto de vista de la producción agropecuaria y sus mercados son básicamente locales.

Las consideraciones anteriores indican que la producción agropecuaria se encuentra fundamentalmente en las Regiones Andina, Caribe y en los Valles Interandinos (2). Así mismo, el clima medio que representa el 9.1 por ciento del total del país, pasa a ser el 52 por ciento cuando se toma como base las tierras con uso potencial agrícola. La

Tabla 3 muestra la importancia de los pisos térmicos de acuerdo con este último criterio.

Los estudios de zonificación agroecológica indican que las tierras con vocación agrícola ocupan el 12.6 por ciento del territorio nacional, en tanto que las tierras con potencial ganadero representan el 17 por ciento del país. El resto, son tierras predominantemente forestales(1).

Del total de tierras predominantemente agrícolas (12.6 por ciento) solamente el 3.1 por ciento, ubicadas en su mayoría en el clima cálido, tienen riego o presentan posibilidades de riego, el 2.4 por ciento son tierras planas sin riego aptas para cultivos transitorios y el 7.1 por ciento son tierras de ladera que permiten ciertos cultivos transitorios o permanentes por sistema multiestrata (principalmente café). De las tierras aptas para ganadería, el 7.4 por ciento permiten ganadería semi-intensiva con cultivos transitorios y permanentes, el 4.4 por ciento son para ganadería extensiva y el 5.2 por ciento se pueden dedicar a ganadería muy extensiva. De las áreas predominantemente forestales (68.4 por ciento) el 10.5 por ciento es bosque protector productor con cobertura vegetal y el resto son bosques sin posibilidad agropecuaria(1).

La Tabla 4 presenta la información anterior por piso térmico, provincias de humedad y zonas agroecológicas homogéneas.

Tabla 3. Importancia de los pisos térmicos de acuerdo con el uso potencial agrícola.

Piso térmico	Superficie (has)	%	% Acumulado
Medio	7.413.525	51.93	51.93
Cálido	6.205.083	43.47	95.40
Frío	610.275	4.28	99.68
Muy frío (< 3.200)	45.150	0.32	100.00
TOTAL	14.274.033	100.00	

FUENTE: Con base en información ICA - ICAC.

4. Aptitud de las tierras en Colombia por pisos térmicos, provincias de humedad y zonas agroecológicas homogéneas.

Piso térmico	Provincias de humedad	Zonas agroecológicas homogéneas	Superficie de tierra					Cosecha extensiva	Cosecha mixta extensiva	Cosecha forestal	Cosecha ganadería	Cosecha agricultura			
			Tierras fértiles		Tierras pobres										
			Cultivos forestales	Cultivos pastizales	Cultivos agrícolas	Cultivos ganaderos	Cultivos agrícolas								
Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha					
SIEMPRE VERDE	Fertirizada húmeda	Ca										260,450			260,450
		Co													431,272
		Cr													43,823
		Cu													180,795
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													
		Ce													
		Cd													
		Cc													
		Cb													
		Ca													

El uso actual del suelo no corresponde a los patrones de uso potencial. En efecto, del total de tierras con aptitud agrícola, solamente un poco más de un tercio están siendo utilizadas agrícolamente, en tanto que alrededor del 35 por ciento de la superficie del país (40 millones de hectáreas) están ocupadas en pastos para ganadería, cifra que dobla el área de tierras aptas para esta actividad. El PLANIA identificó el uso actual del suelo por región natural y zonas agroecológicas homogéneas conforme se observa en la Tabla 5.

La información contenida en las Tablas 4 y 5 es de interés para las acciones del Instituto a nivel de CRECED, principalmente en lo referente a la generación y transferencia de tecnología. Los acápite subsiguientes sobre la infraestructura de investigación y la ubicación de los CRECED toman como referencia las zonas agroecológicas homogéneas.

6. INFRAESTRUCTURA DE INVESTIGACION EN EL ICA

La generación de tecnología para dar respuesta a los problemas tecnológicos del productor requiere de una infraestructura de investigación que sirva de soporte a los programas creados para tal fin. La Subgerencia de Investigación y Transferencia dispone de 6 Centros Nacionales de Investigación (C. N. I.) ubicados en 4 Regiones Naturales, en los cuales existe la infraestructura

TABLA 5 . Cultivos y arreglos por Región Natural y Zonas Agroecológicas homogéneas

ESPECIE O ARREGLO	REGIONES			
	ANDINA	CARIBE	ORINOQUIA Y AMAZONIA	VALLES INTERANDINOS
	ZONAS AGROECOLOGICAS HOMOCENEAS			
ALMONDOLI		Cj, W, Cu, Cf, Co, Kq, Kr	Kd, Co, Kk	Cj
ARROZ		Cj, Cp, Co, Cu, Mb, W, Nd, Nr	Kk, Co, Cd, Kd	Cj, Co, Nd, Nr, Nd, Cu, W
ALGODON		Cj, Cu, W, Ch, Co, Cv, Nr, Id, Cs	Kd, Kk	Cj, Cu, Nd
CAJAO	Mg, Ml, Cv, Mj, Kz	Cj, Mg, Kz, Fr, Co, Cu, Ce, Cp	Kv, Kq, Kd, Kd	Kd, Mg, Cv, Cj, Cp, Nr, Nd
CAÑA HALLERA	he, Ml, Mj, ha			
CAUFI		Cj, Cu, W, Kb, Kr	Kd, Co	
CEBADA	Fa, Fc, Fr, Fd			
CULTIVOS ASOCIADOS	Fa, Fh, Fi, Mg, Ml, Fc, Fr, Fg, ha, Id, Ke, Kj	Cj, Cu, Cv, Co, Kd, Kr, Kk, Kd, Mg, In	Kc, Kk	Ml, Mg, Cj, Kr
COCOYERO		Cj, Co, Kd, Ce, Co, Ce, Ed, K, Kb	Kd, Kv, K, Id	
FRISOL	Fg, Fr, Ml, Fa, Fc, ha, Mb, Kd, Mg, Mg, Fe, Kv, In, Mg		Kd, Kk	Cj, Kd
FRUTALES	Ma, Ml, Mb, Ma, Mg, Fa, Fg, Fr, Fa, Fc, Fh, Fe, Fd, Kc	Cj, Cu, Kv, Kr, Mg, Co, Ch, Cv	Co, Cg, Ch, Kc	Cj, Ma, Cu
CIRASOL		Cj	Kd	Cj, Kd
HORTALICAS	Ig, Fh, Fa, Me, Ml, Mj, Mg	Cj, Co	Id	Cj, Cv, Ma
MAIZ	W, Mb, Fd, Fg, Fa, Fa, Fr, Fc, Mg, Cv, Mg, Na, Ml	K, Cj, Cu, Cv, Co, Ce, Nd, Kd	Kk, Kd, Kc, Kd	Cj, Cv, Fu, Mg
MAÑI			Co, Kk	Cj, Cu
MAPE		Cj, Cv, W, Cu, Kd		
PAPA	Fa, Fh, Fr, Fc, Fa, Fg, Fr, Fc, Me, Fe			
PASTOS Y FORRAJES	Fa, Cv, Mg, Ml, Me, Fc, Me, Id, Fc, C, Fr	Cj, Co, Cu, Kz, Cv, Kv, Kk	Kd, Kk, Ch, Ml, Ch, Co, Co, Kk, Kc, Cs	Cj, Cv, Mg, Kq, Nr, Kz
PALMA AFRICANA		Cj, Cj, Kd, Kd, Kq, Cu	Kq, Kd, Kk, Co, Kd, ka	Cj, Co
PLATANO	Ml, Me, Mg	Cj, Kd, Cu, Kr, W, Kk	Kk, Kd, W, Kk, Kd	Cj, Kd, Me
SORGO		Co, Cu, Cj, Cp, Cf, Co, Kz, Nd, Cv, K	Co, Kk	Cj, Co
SOYA		Cj, Cu, W, Cp, Co, Mb, Nr	Co, Kd, Kk	Cj, Kd, Co
TABACO	Ma, Cj, Cu, E, Mg, Cv	Cu, Cv		Cu, Cv
TRIGO	Fa, Fc, Fr, Fa, Fe		Kk, Cu	
YUCA	Ml, Mg, Kd, Id, Ml	Cj, Co, Kd, Cj, W, Kd, Cv, Cs	Id	Mg, Ml, Ml, Me, Kd, Nr

FUENTE: ICA - PLANIA 1989. (6).

para desarrollar investigación básica y aplicada y apoyar a los demás Centros y Estaciones(5). Las características de esos CNI se observa en la Tabla 6.

Cuenta también con 12 Centros Regionales (C.R.I.) localizados en 8 zonas agroecológicas homogéneas, donde se genera tecnología especializada para tales zonas, con posibilidades de extrapolarla a zonas similares mediante un proceso de validación. En estos Centros hay ciertas facilidades para hacer investigación aplicada en coordinación con las Unidades de Investigación de los CRECED(5). Las características de los CRI se presentan en la Tabla 7.

Tiene además el ICA 7 Estaciones Experimentales (E.E.) ubicadas en micro-regiones específicas que enlazan la investigación de los CNI y CRI con esas áreas y permiten un mayor cubrimiento de la tecnología. Estas E.E. pueden tener en el futuro mayor importancia en la medida en que algunos CRECED se establezcan allí y pueda lograrse el verdadero esquema del modelo propuesto. Las condiciones de las E.E. se muestran en la Tabla 8.

En los C.N.I. y C.R.I. están ubicados otros Laboratorios como se relaciona en la Tabla 9. Casi todos ellos no solamente cumplen actividades de investigación, sino que prestan servicios al productor mediante mecanismos debidamente institucionalizados.

Tabla 6. Características generales de los Centros Nacionales de Investigación "C.N.I."

Centros Nacionales	Región Natural	Zona Agroecológica	Altitud (m.s.n.m.)	Precipitación (mm)	Temperatura Media (°C)	Humedad Relativa (%)
Tibaitalá	Andina	Fa	2.543	751	13	80
Palmira	Valles Int.	Cj	975	1.020	24	72
Carimagua	Orinoquia	Co	160	2.100	26	68
Luripaná	Caribe	Cj	20	1.188	28	82
LIVIV*	Andina	Fa	2.643	751	13	80
LIVET**	Caribe	Cj	20	1.188	28	82

* Laboratorio de Investigaciones Médicas Veterinarias (Bogotá).

** Laboratorio de Investigaciones Veterinarias Tropicales (Cereté-Córdoba).

FUENTE: Subgerencia de Investigación y Transferencia del ICA.

TABLA 7. Características generales de los Centros Regionales de Investigación .C.R.I."

Centros Regionales	Región Natural	Zona Agroecológica	Altitud (m.s.n.m.)	Precipitación (mm)	Temperatura Media (°C)	Humedad Relativa (%)
1. San Jorge	Andina	Pc	2.800-3.400	790	12	81
2. Obonuco	Andina	Fa	2.700-3.200	843	13	78
3. La Selva	Andina	Fg	2.120	1.865	17	78
4. El Hus	Andina	Hg	700-1.200	2.200	23	84
5. Itatima	Valles Inter.	CJ	431	1.375	27	70
6. La Libertad	Orinoquia	Kd	336	2.700	27	75
7. Macagual	Amazonia	Ku	280	3.510	27	81
8. El Carmen	Caribe	CJ	152	1.339	27	75
9. Motilonia	Caribe	CJ	130	1.400	29	67
10. Tulenapa	Caribe	Kb	28	2.900	28	85
11. Caribia	Caribe	CJ	18	1.333	28	82
12. El Hira	Pacífica	Kd	16	3.170	25	85

FUENTE: Subgerencia de Investigación y Transferencia del ICA.

TABLA 8. Características generales de las Estaciones Experimentales "E.F."

Estación Experimental	Región Natural	Zona Agroecológica	Altitud (m.s.n.m.)	Precipitación (mm)	Temperatura media (°C)	Humedad Relativa (%)
1. Tinagá	Andina	Pc	2.600-3.000	880	13	70
2. Surbatá	Andina	Fa	2.485	690	15	75
3. Tulio Ospina	Andina	He	1.438	1.500	21	75
4. El Arsenal	Andina	Hf	1.450	1.292	22	80
5. Balboa	Valles Inter.	Cj	950	944	24	72
6. El Zulia	Valles Inter.	Cj	90	2.400	28	80
7. Pepilla	Caribe	Cj	20	1.370	28	77

FUENTE: Subgerencia de Investigación y Transferencia del ICA.

TABLA 9. Laboratorios de Investigación; funcionalidad y ubicación.

Laboratorio	Funcionalidad		Ubicación	
	Investigación	Servicios Usuarios	C.R.I.	Otros
- Tibaitatá	X	X	Tibaitatá	
- Fisiología Vegetal	X	X	Tibaitatá Palmira	
- Suelos	X	X	Tibaitatá Palmira	La Libertad*
- Farnología	X		Tibaitatá	Barranquilla
- Micromallorías	X	X	Tibaitatá	
- Fitopatología	X	X	Tibaitatá Palmira Turipaná	Obonuco La Libertad* La Selva
- Entomología**	X	X	Tibaitatá Palmira Turipaná	Tulio Ospina Caribia Motilonia Tulenapa Nataima
- Manejo de Aguas	X	X	Tibaitatá Turipaná Palmira	La Libertad* Nataima
- Maquinaria Agrícola	X	X	Tibaitatá	

* En la Libertad se está terminando la infraestructura para algunos Laboratorios.

** Entomología tiene colecciones entomológicas para consultas regionales además de la Colección Luis M. Marillo de Tibaitatá.

FUENTE: ICA, Subgerencia de Investigación.

7. ZONAS AGROECOLÓGICAS CON MAYOR FRECUENCIA EN LOS CRECED Y SU AREA DE INFLUENCIA

De acuerdo con el área de influencia de cada CRECED, es decir los municipios que lo conforman, se ha elaborado una información general que permite conocer las zonas agroecológicas de mayor frecuencia en los CRECED; esto con el fin de comparar las zonas agroecológicas de los Centros y Estaciones con las de los CRECED. Esta información se presenta en la Tabla 10.

La zona agroecológica donde hay mayor número de CRECED son de la serie K con 11 (Ku, Kv, Kb, Kr, Kh, Kc, Kn, Ks, Kk, Kd, Kg). Le sigue en importancia las zonas de la serie C con 8 (C, Cm, Cs, Cv, Cp, Cu, Co, Ca).

La serie M tiene 6 CRECED (Mb, Mg, Mk, Mf, Ma, Me). Con la misma frecuencia están las zonas de la serie F (Fa, Fn, Fh, Fk, Fg, Fd). Además, un CRECED (Altiplano de Nariño) está en zona de páramo Pc, serie en la cual el Instituto dispone del CRI San Jorge (Soacha, Cundinamarca) y la E.E. Tinagá (Cerrito, Santander); once CRECED tienen zonas W (tierras inundables de origen sedimentario) y cuatro CRECED (Cúcuta, Bucaramanga, Ocaña y Neiva) tienen zonas E caracterizadas por ser tierras severamente erosionadas.

En resumen, de las 76 zonas agroecológicas los CRECED están en 36 que son, en general, de vocación agropecuaria. Sin embargo se hace

Tabla 10. Lista de CRECED en funcionamiento y principales zonas agroecológicas homogéneas.

Húmero	Regional/CRECED	Sede	Principales zonas agroecológicas homogéneas
	Regional 1		
1	Provincia del Tequendama	La Mesa	Kv, Cv, Me
2	Provincia de Gualivá	Villela	Kv, Mg, Kg
3	Provincia de Oriente	Cáqueza	Mb, Fk, Fg
4	Provincia de Sumapaz	Fusagasugá	Ma, Me, Fk, Fh
5	Valles de Ubaté y Chiquinquirá	Chiquinquirá	Kv, Fn, Mg
6	Valle de Tenza	Garagoa	Mf, Mg, Fn
7	Hunza	Tunja	Fa, Fn, Fh
8	Sugamuxi-Tundama	Dullama	Fn, Fa, W
9	Sabana de Rogotá	Zipaquilá	Fc, Fa, Fn
10	Guavio	Gachetá	Fn, Mg, Fk, Mf, Mh
11	Monegro	Facho	Fn, Mf, Me
12	Gutierrez y Norte	Soatá	Fn, Mb, Fc, Fc
	Regional 2		
13	Valle de los Zenúes	Montería	Cj, Cu, W
14	Sabanas de Sucre	Sincelejo	Cu, Cv
15	Sabanas de Bolívar	Carmen de Bolívar	Cj, Cu
16	Depresión Morposina	Magangué	W
17	Cauibe	Barranquilla	Cu, Cj
18	Norte de Bolívar	Cartagena	C, Cj, Cu
19	Alto Sinú y San Jorge	Tierralta*	Kb, W
	Regional 3		
20	Norte del Cesar	Valledupar	Cj, Cv
21	Centro del Cesar	Chiriquaná	Cj, Co, W

(Continuación Tabla 10)

Número	Regional/CRECED	Sede	Principales zonas agroecológicas homogéneas
	Regional 3		
22	Alta media y Guajira	Riohacha	C, Ca, Cv, W
23	Sur de la Guajira	San Juan	Cp, Cg, Cv
24	Bajo Magdalena	El Banco	W
25	Provincia del Río	Plato	Cu
26	Norte del Magdalena	Santa Marta	Cv, Kv, Cj
	Regional 4		
27	Medellín Metropolitano, Suroeste y Occidente de Antioquia.	E.E. Tullo Ospina	Mg, Hc, Fn
28	Bajo Cauca Antioqueño	Caucasia	W, Kr
29	Altiplano Norte de Antioquia	Santa Rosa	Fk, Fn
30	Oriente Antioqueño	Rionegro	Fk, Fn, Fh
31	Urabá	CRI Tulenapa*	Kb, W
32	Magdalena Medio Antioqueño	Puerto Berrío*	W, Kr, Kb
	Regional 5		
33	Norte del Valle del Cauca	Tuluá	Cj, Ha
34	Sur del Valle del Cauca	Calli	Cj, Mb, W
35	Meseta de Popayán	Popayán	Me, Mf, Fn

(Continuación Tabla 10)

Número	Regional/CRECED	Sede	Principales zonas agroecológicas homogéneas
Regional 5			
36	Valle del Patía	El Bordo	Cv, Cj
37	Altiplano del Nariño	Pasto	Fa, Fn, Pc
38	Frontera Sur	Iplales	Fa, Fd
39	Litoral Pacífico	CRI El Mira	C, Kc, Kd
Regional 6			
40	Norte del Tolima	Ibagué	Ma, Mf, Mg
41	Centro del Tolima	Espinal	Cj, Cu
42	Sur del Huila	Garzón	Cv, Cj
43	Bajo Putumayo	Puerto Asís	Kh, Kc, Kn
44	Sur del Tolima	Chaparral*	Cv, Cu, Cj
45	Norte del Huila	Neiva*	Cv, Cj, E
46	Caquetá	Florencia*	Kv, Kn
47	Valle Cálido del Alto Magdalena	Girardot	Cv, Cj
Regional 7			
48	Sur del Cesar	Aguachica	Co, Cj
49	Provincia de Vélez	Barbosa	Mg, Me
50	Provincia Guantáná - Comunero	San Gil	Mg, Mf, Me
51	Provincia de García Rovira	Málaga	Mg, Fh, Fn
52	Provincia de Soto	Bucaramanga	Mg, E, Cv, Cj
53	Frontera Nororiental	Cúcuta	E, Cj.

(Continuación Tabla 10)

Número	Regional/CRECED	Sede	Principales zonas agroecológicas homogéneas
Regional 7			
54	Provincia de Ocaña	Ocaña	Hb, Mg, E
55	Provincia de Pamplona	Pamplona	Fu, Mg, Mk
56	Magdalena Medio Santandereano	Barrancabermeja*	W, Kr, Kb
Regional 8			
57	Aguilanzana	Fuente López	Kc, Kd, Cs
58	Arauca-San José del Guaviare	Granada*	Kd, Kk
59	Arauca	Arauca*	Cm
60	Piedemonte Norte del Meta	Villavicencio	Kv, Kd, Ku
61	Casanare	Yopal	Kk, Kv
Regional 9			
62	Caldas	Manizales	Me, Kk, Mg
63	Risaralda	Pereira	Nf, Mg
64	Quindío	Armenia	Me, Mf
65	Magdalena Medio Caidense	La Dorada*	Cv, Kb, Ks

* CRECED - INIR

FUENTE: Los autores con base en Resoluciones y estudio ICA-IGAC (1).

notar que no se tiene previsto establecer CRECED en algunas zonas de importancia de las capitales de las Intendencias y Comisariías donde se justificaría la presencia del ICA para emprender algunas acciones de investigación y difusión como el estudio de especies nativas para enriquecer las colecciones genéticas, el establecimiento de algunas pruebas regionales o para llevar algunas razas estudiadas por el ICA, que permitan en un futuro la incorporación de esas áreas a la producción, con un modelo que considere el factor ecológico. Estas son: Chocó (Quibdó); Vichada (Pto. Carreño); Vaupés (Mitú) y Guanía (Pto. Inírida).

Como complemento a la información anterior se presenta la Tabla 11 con las zonas agroecológicas de mayor frecuencia en los CRECED, su área de influencia y algunas características más destacadas de cada zona.

Finalmente en la Tabla 12 se presentan las zonas agroecológicas, los 25 Centros o Estaciones que están ubicados en las mismas y las 62 cabeceras de CRECED localizadas en sus respectivas jurisdicciones. Esto permite cruzar información para establecer una mejor representatividad de la investigación a nivel local de la UNI en los CRECED. Sin embargo se destaca que cada CRECED tiene sus propias peculiaridades (naturales y socioeconómicas) y que la mayoría están conformadas por dos o más zonas agroecológicas que hace más compleja la ejecución de la investigación para el conjunto del País. Mención especial merecen los CRECED ubicados en la Región Andina los cuales presentan características muy heterogéneas que hacen necesaria la selección de terrenos experimenta-

TABLA 11. Areas agroecológicas de mayor frecuencia en los "CRECED" y su área de influencia.

Zona Agroecológica	No. de Creced donde está la zona	Area de influencia en el país (ha)	Paisaje del país	% del territorio nacional	Características del área
Cj	16	3'171.925	Planicie Eolica	2,8	Suelos aluviales y coluviales del Caribe, aptos para cultivos y ganadería.
Fu	13	4'584.725	Cordillera	4,0	Superficie de baja fertilidad, susceptibles a erosión, bosques y conservación.
Ng	12	5'798.875	Cordillera	5,0	Pendientes fuertes, pedregosas, fertilidad moderada, área cafetera.
W	11	2'292.450	Planicies Aluviales	2,0	Mal drenados. En época seca, uso ganadero, con adecuada cuación cultivos.
Cv	11	2.255.016	Cordillera	2,0	Tierras de cordillera de relieve complejo, superficiales, de baja fertilidad. Cultivos permanentes y conservación.
Cu	8	2'483.400	Colinas	2,2	Bien drenados, regular fertilidad, salinos, aptos para agricultura comercial y ganadería intensiva.
Nf	7	1'129.175	Cordillera	1,0	Fuertemente quebrados, bien drenados, susceptibles a erosión, múltiples cultivos y ganadería.

Continuación Tabla 11.

Zona Agroecológica	No. de Creced donde está la zona	Area de influencia en el país (ha)	Paisaje del país	% del territorio nacional	Características del área
Kv	7	5'265.150	Cordillera	4,6	Bien drenados, pedregosos, susceptibles a erosión. Para bosques y cultivos permanentes.
lle	6	409.150	Altiplano disectado	0,4	Planicies aluviales, bien drenados, relativamente fértiles, toda clase de cultivos.
Kk	6	915.775	Planicies aluviales	0,8	Mal drenaje, baja fertilidad, programas de reforestación y ganadería.
Kb	5	1'164.575	Planicies Aluviales	1,0	Planos, bien drenados, aptos para agricultura comercial y ganadería intensiva.
E	4	212.275	Cordillera	0,2	Severamente erosionados y relieve pendiente, uso forestal.
Fk	4	699.125	Cordillera	0,6	Pendientes, bien drenados, baja fertilidad. Ganadería extensiva y algunos cultivos.
Fa	4	221.750	Altiplano disectado	0,2	Relieve ondulado, profundo, fertilidad moderada, cultivos comerciales y ganadería intensiva.

Continuación Tabla II

Zona Agroecológica	No. de Creced donde está la zona	Area de Influencia en el país (ha)	Paisaje del país	% de territorio nacional	Características del área
Kd	4	1'443.750	Planicies aluviales	1,3	Inundables, pedregosos, cultivos permanentes y algunos transitorios.
C	3	584.968	Planicies marinas	0,5	Salinos, mal drenados lo cual limita, uso agrícola y ganadero.
Kr	3	1'742.625	Colinas	1,5	Fuertemente ondulados, fertilidad baja, ganadería, pastos y cultivos de subsistema.
Nb	3	432.375	Cordillera	0,4	Quebrados, muy superficiales, posible erosión, pedregosos, uso reforestación o ganadería.
Fh	3	188.750	Cordillera	0,14	Origen volcánico, quebrado, baja fertilidad, con buenas prácticas cultivos transitorios.
Kc	3	7'327.150	Planicies fluviales	6,4	Pacífico, Orinoquía, Amazonía, mal drenaje, baja fertilidad, bosque, pastos y pocos cultivos.

Continuación Tabla II.

Zona Agroecológica	No. de Creced donde está la zona	Area de Influencia en el país (ha)	Paisaje del país	% del territorio nacional	Características del área
Na	3	76.325	Planicies aluviales	0,1	Moderadamente profundos, bien drenados, fertilidad alta; uso cultivos y ganadería.
Co	2	3'139.350	Altillanuras planas	2,7	Tierras planas coluvio-aluviales, bien drenados, superficiales. Dedicación a ganadería y cultivos.
Kr	2	1'742.625	Colinas		Relieves fuertemente ondulados formados a partir de materiales rudimentarios, poco evolucionados.
Fd	1	231.375	Cordillera	0,2	Relieve escarpado, superficiales, bien drenados. Uso vegetación natural y reforestación.
Pc	1	1'388.925	Cordillera	1,2	Origen volcánico, superficiales y de baja evaluación. Uso: conservación cultivos transitorios de aguas, fauna, flora o ganadería.
Cs	1		Altillanuras disectadas	4,4	Relieve quebrado, bien drenados, alta solución de Al. Ganadería extensiva.
Ku	1	2'431.275	Cordillera	0,1	Serranías y piedemonte, superficiales, bien drenados, bosques, cultivos transitorios y ganadería.

Continuación Tabla 11.

Zona Agroecológica	No. de Creced donde está la zona	Area de Influencia en el país (ha)	Paisaje del país	% del territorio nacional	Características del área
Ks	1	511.725	Colinas	0,4	Relieve quebrado, bien drenados, erosionables, ganadería extensiva y reforestación.
Fg	1	38.625	Altiplano plano	0,03	Formación volcánica, bien drenados, cultivos transitorios y ganadería intensiva.
Gm	1	1'127.625	Planicies aluviales	1,0	Suelos aluviales de la Orinoquía inundables, poco fértiles. Uso: ganadería estacional.
Ga	1	298.775	Planicies marinas	0,3	Suelos superficiales, limitados por erosión y salinidad. Uso: terreno agrícola sin vegetación natural.
Cp	1	125.300	Planicies aluviales	0,1	Región Caribe, suelos superficiales salinos y erosionados. Ganadería extensiva.
Ks	1	511.725	Colinas		Relieve quebrado formado por materiales redimentarios, susceptibles de erosión.

FUENTE: Instituto Colombiano Agropecuario, ICA e Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", ICA.

TABLE 12. Zonas agroecológicas de los Centros y Estaciones y su representatividad en los CRECED.

Zona Agroecológica	Centro ó Estación	Sede del CRECED
Cj	Turipaná Palmira El Carmen Caribía Motilonia Nataima La Pepilla El Zulia Balboa	San Juan, Valledupar, Cartagena. Cartagena, Girardot, Guamo. El Carmen, Montería Aguachica, Valledupar, Chiriguana, San Juan Aguachica, San Juan, Valledupar, Barranquilla Girardot, Chaparral, Espinal, Neiva El Bordo, Garzón Cúcuta, Espinal El Bordo, Espinal
Co	Carimagua	Aguachica, Puerto López
Fa	Tibaitatá Obonuco Surbatá	Zipaquirá, Duitama, Tunja Pasto, Ipiales Duitama
Fg	La Selva	Rionegro, Cáqueza
Kb	Tulenapa	Tulenapa, Majagual, Tierralta, La Dorada Barancabermeja Puerto Berrio
Kd	La Libertad El Mira	Villavicencio, Puerto López, Granada Puerto López, Granada
Kn	Macagual	Florencia, Granada
Mg	El Nus	Ocaña, Pamplona, Málaga Barbosa Garagoa, La Mesa Ibaqué, Manizales, Fusagasugá
Me	Tulio Ospina	Barbosa, Manizales Armenia, Popayán
Mf	El Arsenal	Socorro, Garagoa Pereira, Ibaqué Popayán, Armenia
Pc	San Jorge Tinaquá	Pasto

FUENTE: Con base en Tablas 6, 7, 8, 9 y 10

las representativas de las diversas condiciones de esa Región y un trabajo intenso a nivel de predio de los productores.

Llevar sistemáticamente la tecnología generada en 11 zonas agroecológicas donde se encuentran los 25 Centros y Estaciones de Investigación, a 36 zonas agroecológicas donde operan los CRECED, es un gran avance en el cubrimiento de la investigación, que ligada al proceso de difusión de tecnología producirá un impacto positivo en el sector agropecuario. No obstante para ello se requerirán ciertas condiciones a saber:

- Es necesario identificar y evaluar el entorno socioeconómico de las zonas donde operan los CRECED, para complementar la caracterización de las mismas a fin de orientar la investigación aplicada y la difusión tecnológica.
- Se deben establecer mecanismos para articular la investigación llevada a cabo en zonas agroecológicas similares con el objeto de evitar duplicidades y obtener economías de escala en el proceso. Las comunicaciones al interior del Instituto deben asegurar un intercambio sistemático de información.
- Aparte de las 36 zonas agroecológicas donde operan CRECED, existen otras de importancia económica o de interés científico que deben ser atendidas con algún grado de tecnología extrapolada de condiciones aproximadamente similares. En particular,

se deben tener en cuenta las potencialidades regionales como nuevas alternativas de producción.

- Por la amplitud del nuevo cubrimiento y la complejidad de las regiones productivas, es necesario intensificar las relaciones funcionales entre los responsables de la investigación en el ámbito regional y los niveles nacionales correspondientes.

Las condiciones anteriores permitirán utilizar con eficiencia los patrones de regionalización adoptados para la operación de los CRECED.

8. PROCEDIMIENTO PARA INSTRUMENTAR LA INVESTIGACION EN EL CRECED

La organización de la investigación con base en las nuevas instancias regionales establecidas en el CRECED implica la formulación de nuevas estrategias que definan los procedimientos adecuados para el cumplimiento de los objetivos planteados. Los siguientes aspectos conforman dicha estrategia.

8.1 EL MANÉJO DE LA INFORMACION

A medida que se desciende al nivel micro-regional y local, los planes nacionales requieren datos complementarios que permitan programar con mayor detalle las acciones en los diferentes frentes de trabajo. Cada

CRECED deberá utilizar las diferentes fuentes disponibles (ver numeral 4.1) a fin de compatibilizarla y complementarla. Es recomendable consultar la información de otras entidades no sólo en lo concerniente al componente tecnológico, sino en aspectos correlacionados como precios, mercados y acceso a los factores de la producción, entre otros.

El análisis de la información depurada, por parte de la Unidad de investigación en coordinación con las demás Unidades del CRECED, permitirá la identificación, en primera aproximación, de los problemas tecnológicos a investigar, cuyo trámite se propone a continuación.

8.2 LA ESTRATEGIA

La Unidad de Investigación elaborará los anteproyectos de los problemas tecnológicos a investigar identificados en primera aproximación y someterá al Comité Técnico del CRECED la discusión y análisis de los mismos. El Comité Técnico aprobará, en primera instancia, aquellos anteproyectos que de acuerdo con el diagnóstico tienen la justificación más sólida desde el punto de vista biofísico y socioeconómico.

Con base en esta aprobación preliminar del Comité Técnico, se procede a la articulación con las instancias de Investigación a nivel regional. La presente propuesta considera tres alternativas que pueden ser adoptadas por las Regionales de acuerdo con sus propias circunstancias.

- El Director del CRI, quien forma parte del Comité Técnico del CRECED, hará el enlace con los Programas de Investigación los cuales estudiarán los anteproyectos elaborados por la Unidad de Investigación del CRECED. Su análisis deberá indicar si el problema ya tiene soluciones (oferta tecnológica disponible), enfoque, objetivos, justificación y metodología, y en general todos aquellos aspectos que permitan tomar una decisión definitiva sobre el tema.

- En vastas áreas del país (caso Regionales 7 y 9) donde no hay centro regional de investigación, éste será reemplazado por un Grupo Multidisciplinario de Apoyo conformado por especialistas en cultivos y especies y disciplinas. Este Grupo hará la articulación Programas de Investigación-CRECED.

- Un investigador de amplia trayectoria hace las veces de coordinador entre el CRECED y los Programas de los CNI o CRI que operan regionalmente; para este efecto, el coordinador dependerá del Director del CNI o CRI. Este esquema es apropiado en Regionales de gran complejidad, cuando las actividades del Centro demandan gran dedicación. Tal es el caso de la Regional 5 que tiene el CNI Palmira, el CRI El Mira y el CRI Obonuco que generan tecnología para las Regiones Naturales, Valles Interandinos, Pacífico y Andina, respectivamente.

En todos los casos, el Director del CRECED podrá formar parte del Comité del Centro que es un cuerpo técnico creado para asesorar al Director de los CNI y los CRI.

Con cualesquiera de las alternativas anteriores, el resultado final debe ser la concertación de los proyectos de investigación que se requieran para solucionar la problemática tecnológica de cada CRECED en particular. Estos proyectos deben ser aprobados por las instancias de investigación y el CRECED teniendo en cuenta las disposiciones establecidas en el Sistema de Proyectos y el Plan Operativo Anual (POA), definiendo claramente las responsabilidades adquiridas en las diferentes fases de los proyectos.

Cabe destacar que en un CRECED dado, normalmente se pueden estar desarrollando tres clases de proyectos.

- Los que responden a parámetros nacionales según proyecciones del PLANIA.
- Los de interés regional que surjan del PLANIA y que trasciendan el ámbito del CRECED.
- Los requerimientos de los CRECED a nivel local conforme el procedimiento antes señalado, y que no fueron incluidos en el PLANIA.

8.3. OTRAS CONSIDERACIONES

Se presentan algunas situaciones relacionadas con la investigación en

los CRECED que es necesario puntualizar.

- No todos los Creced requieren de una Unidad de Investigación . Ello depende en gran medida de la ubicación del CRECED en relación con el Centro o Estación. Tal es el caso de las situaciones 1 y 2 descritas en el numeral 4.3.
- El ajuste de tecnología de los programas de desarrollo rural se considera una fase terminal del proceso de investigación. Por consiguiente, su enfoque y operación siguen los lineamientos aquí establecidos.
- Los CRECED establecidos en la Región Andina con condiciones particulares de suelo y clima no replicables en los CRI o E.E. deben establecer convenios o acuerdos con otras instituciones que permita desarrollar ciertos proyectos de generación de tecnología en terrenos que ofrezcan las garantías de los Centros del ICA. Además, la experimentación en los predios de los productores adquiere mayor importancia.
- De acuerdo con las seis situaciones planteadas en le numeral 4.3, las instancias regionales de investigación deben establecer el intercambio de información tecnológica a que haya lugar. Cuando se trate de situaciones no representativas de los CNI, CRI o E.E. (situación 6), se operará como en los CRECED de la Región Andina, cuyo procedimiento se mencionó anteriormente.

Se espera que el manejo adecuado del componente de investigación en los Creced mejorará sustancialmente la eficiencia de este componente en beneficio del productor del sector agropecuario. Ello se basa en las siguientes consideraciones.

- La compatibilización de la información, la unificación del concepto de regionalización para efectos de transferencia de tecnología y la adopción del enfoque de sistemas permite una mayor precisión en la formulación de las recomendaciones al productor.
- La regionalización y la coordinación con los transferidores de tecnología facilita la ampliación de la cobertura de la recomendación.
- El enfoque de sistemas propicia una mayor articulación al interior del ICA.
- La estrategia propuesta, establecerá un incremento del proceso de retroalimentación de los problemas del productor hacia los Centros y Estaciones de Investigación.
- Hay mayor participación de los productores.
- Se facilita la coordinación interinstitucional.

- Se puede hacer un uso más eficiente de los recursos de la investigación.

Lo anterior será válido siempre y cuando las demás Unidades del CRECED operen dentro de un marco integral del proceso generación-transferencia de tecnología consistente con las expectativas del productor agropecuario.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Centro Regional de Extensión, Capacitación y Difusión de Tecnología, CRECED representa un esquema de operación regional que propiciará el desarrollo de las actividades del ICA en forma integral, de acuerdo con los objetivos y funciones de la institución. Se basa en la experiencia del Instituto en investigación y transferencia de tecnología y no contiene conceptos o elementos que se aparten de la filosofía del ICA; por consiguiente, se puede afirmar que es un instrumento que debe mejorar sus niveles actuales de eficiencia.

El país está conformado por 7 Regiones Naturales, 42 Subregiones Naturales y 76 Zonas Agroecológicas Homogéneas con peculiaridades biofísicas bien definidas, amén de las características socioeconómicas y culturales que tipifican los diversos sistemas de producción regional. La investigación agropecuaria debe ser congruente con esas circunstan-

cias y debe dar respuestas tecnológicas a la demanda de las diferentes comunidades de productores. La infraestructura de investigación del ICA, aunque importante, solamente puede atender las actividades más prioritarias del sector agropecuario; tal es el caso de los predios experimentales que son representativos de 11 zonas agroecológicas homogéneas, cifra bastante inferior a aquellas de importancia económica cuyo número sobrepasa las 36.

Lo anterior significa que es necesario establecer claros mecanismos de articulación entre la investigación y la transferencia de tecnología a fin de mejorar el impacto de las acciones del ICA. Se sugiere la priorización de los problemas de los productores alrededor del concepto de investigación aplicada con el enfoque de sistemas de producción, con la participación efectiva de los productores y se proponen tres alternativas de enlace entre los programas de investigación y los CRECED. El uso adecuado de la información disponible y de las instancias establecidas en los CRECED permitirá la identificación y posterior solución de los problemas tecnológicos de los productores; un coordinador designado para tal fin (caso Regional 5) o un Grupo Multidisciplinario de Apoyo (caso Regionales 7 y 9, sin CRI) son los elementos articuladores fundamentales.

En todas las situaciones, la experimentación a nivel de predio de los productores es clave dentro del propósito de producción recomendaciones más ajustadas a sus circunstancias. No obstante, esta estrategia

debe desarrollarse más en las condiciones de la Región Adina, la Amazonía, o la Orinoquia mal drenada, por ejemplo, no están representadas en ningún centro o estación experimental del ICA.

10. RESUMEN

La organización establecida para el funcionamiento del Centro Regional de Extensión, Capacitación y Difusión de Tecnología, CRECED, facilitará las acciones de la Subgerencia de Investigación de acuerdo con la regionalización por zonas agroecológicas homogéneas. Los problemas tecnológicos de los productores se deben enfocar con sus sistemas de producción y se debe contar con su participación en un proceso que incluye las fases de evaluación previa - experimentación - recomendación. La infraestructura de la Subgerencia de Investigación debe apoyar las unidades de investigación del CRECED, principalmente cuando están ubicadas en zonas agroecológicas homogéneas no representadas en los Centros o Estaciones del ICA.

Consideración especial merece la investigación en el Clima Medio, Amazonía, Orinoquia Mal Drenado y Zonas Disérticas, entre otras, donde se deben crear grupos especiales que deberán operar, mediante convenios, en predios de otras instituciones y en las fincas de los productores con base en metodologías debidamente probadas.

La estrategia para atender la problemática de investigación en el

CRECED comprende la compatibilización de las diferentes fuentes de información, la formulación de anteproyectos, su análisis en el Comité Técnico y la consulta y revisión por parte de las instancias de investigación. Esta articulación se puede hacer a través del Director del CRI, quien forma parte del Comité Técnico del CRECED; mediante un Grupo Multidisciplinario de Apoyo conformado por especialistas en cultivos, especies y disciplinas, o por un investigador de amplia trayectoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CORTES, L.A.; OLMOS, M.E.; PALACIN, O. de W.A.; SUAREZ M., J.G. y VILLANEDA, V.E. 1985. Zonificación Agroecológica de Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario - Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Memoria explicativa y mapa. Bogotá, D.E.
2. CORTES L., A.; CORTES B., M.A.; PALACINO, A.M. 1982. Los suelos de las Cordilleras Andinas y su aptitud de uso. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", Bogotá. 48 p.
3. BROCHERO B., M.; CRUZ M., J.; AMEZQUITA A., W.; SANTACOLOMA O., D. 1987. Un modelo integrado para el desarrollo regional. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, D.E. 43 p.
4. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1988. Reestructuración del ICA, propuesta de un modelo en investigación y divulgación de tecnología agropecuaria. (Documento interno). 91 p.
5. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1984. Plan Nacional de Transferencia de Tecnología, PLANTRA. Diagnóstico de las Necesidades Tecnológicas y sus Circunstancias Socio-económicas Condicionantes a nivel de Productos Agropecuarios (varios Tomos por Regional). Bogotá.
6. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, ICA. 1983. Plan Nacional de Investigación Agropecuaria, PLANIA (varios Tomos). Bogotá.
7. JALLER, G. 1988. Descripción y características de los Centros de Investigación y Estaciones Experimentales del ICA. Instituto Colombiano Agropecuario. Subgerencia de Investigación y Transferencia. División de Centros y Estaciones. Bogotá (En edición).
8. PANTOJA, L.C.; VILLOTA M., M.; SANTACOLOMA, O.D. 1985. Manual Metodológico del proceso de ajuste de tecnología agrícola. Instituto Colombiano Agropecuario. Subgerencia de Fomento y Servicios, División de Desarrollo Campesino. Bogotá 200 p.
9. PEÑUELA V., J.; VILLOTA M., M.; SANTACOLOMA O., D. 1987. Pautas para la formulación del Plan de Desarrollo Agropecuario por CRECED. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá. 60 p.
10. TASCÓN C., R. 1987. Determinación y priorización de zonas para estudios socio-económicos I Parte. Instituto Colombiano Agropecuario. Subgerencia de Fomento y Servicios, División de Estudios Regionales. Bogotá.

11. URREGO M.,G.; GONGORA C.,S. 1988. El funcionamiento de los CRECED en el ICA: El caso del Alto Sinú-San Jorge. Instituto Colombiano Agropecuario. Subgerencia de Investigación y Transferencia, División de Apoyo Técnico, Sección de Economía Agraria.
12. URREGO M.,G. 1989. La Regionalización de la Producción Agropecuaria en Colombia: Enfoque y Perspectivas. Instituto Colombiano Agropecuario. Subgerencia de Investigación y Transferencia, División de Apoyo Técnico, Sección de Economía Agraria. Bogotá 49 p.
13. URREGO M.,G. 1988. La articulación entre la investigación y la transferencia de tecnología: El caso del frijol en el Sur del Huila. Instituto Colombiano Agropecuario. International Service for National Agricultural Research. Bogotá 95 p.
14. URREGO M., G. 1988. Aplicación del Enfoque de Sistema a la Investigación. En: Carta de Rispal No. 7 marzo de 1988. IICA, CATIE, INIAA, CIID. Turrialba, Costa Rica. p. 5-8.

ANEXO

ANEXO. Descripción General de las Zonas Agroecológicas Homogéneas en Colombia.

1. PISO TERMICO CALIDO (0 - 1000 m.s.n.m.) TEMPERATURA MAYOR DE 24°C.

Provincia árida (precipitación menor de 500 mm anuales).

Ca
0.3%*
Tierras de las planicies marinas en el Llano Guajiro (298.775 ha), de relieve plano a ligeramente plano, con pendientes hasta del 3%. Los suelos (Orthids, Argids, Orthents), formados a partir de materiales sedimentarios, son superficiales a moderadamente profundos y están limitados por erosión eólica. Zonas extensas están afectadas por sales y/o sodio. En la actualidad estas áreas no presentan uso agrícola y deben mantener su vegetación natural.

Cb
0.2%
Tierras de los valles aluviales y de la planicie marina en la Alta y Media Guajira (167.450 ha), de relieve plano a ligeramente plano, con pendientes hasta del 3%. Los suelos (Fluvents, Orthents), formados de materiales sedimentarios, son bien drenados, generalmente superficiales, de fertilidad moderada; localmente están afectados por sales. Durante las épocas de lluvias o aplicando riego algunos sitios pueden dedicarse a ganadería a cultivos de subsistencia (yuca, maíz, patilla, melón).

Cc
0.4%
Tierras del Macizo Guajiro formado por cerros, serranía y piedemonte (451.275 ha), de relieve complejo, con pendientes menores del 25% en el piedemonte y mayores en las serranías. Los suelos (Orthents, Argids, Orthids) se han formado a partir de materiales heterogéneos; el drenaje y la profundidad de los suelos guardan relación estrecha con la pendiente. El clima y la calidad de los suelos impiden el uso agropecuario de estas zonas, las cuales deben orientarse a mantener la flora y la fauna silvestre.

Cd
0.1%
Tierras de la planicie marina (superficies de erosión o glacis) en la Alta Guajira (83.825 ha), de relieve ligeramente ondulado a ondulado, con pendientes hasta del 12%. Los suelos (Orthents, Orthids), desarrollados sobre materiales sedimentarios (calcáreos) son muy superficiales a superficiales. La alta salinidad, la erosión hídrica y eólica permiten solamente el crecimiento de vegetación espinosa.

* Porcentaje respecto al Territorio Nacional.

Ck
0.1%

Tierras de la altillanura marginal del Escudo Guayanés en la Comisaría del Vichada (86.350 ha), generalmente de relieve plano con pendientes hasta del 3%. Los suelos (Psamments, Orthens), desarrollados a partir de materiales sedimentarios, son permeables, muy superficiales y de fertilidad muy baja. Estas áreas deben mantener los rodales de bosques como reserva natural; localmente, con adecuadas obras de infraestructura, pueden ser utilizadas en actividades turísticas.

Cm
1.0%

Tierras de la planicie aluvial de desborde, ubicadas en las Intendencias de Arauca y Casanare (1.127.625 ha), de relieve plano-cóncavo, con pendientes hasta del 3%. Sus suelos (Aguents, Fluvents) se han formado de materiales sedimentarios finos, tienen muy baja evolución, están limitados por inundaciones periódicas y por baja fertilidad. Aptas para ganadería de tipo estacional.

Co
2.7%

Tierras de la altillanura plana (Orinoquia) y de planicies coluvio-aluviales antiguas (departamento del Cesar) bajo vegetación de sabana (3.139.350 ha), de relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes hasta del 7%. Los suelos (Ustox, Orthox, Tropepts, Orthents), desarrollados a partir de materiales sedimentarios, son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de fertilidad muy baja y de alta saturación de aluminio. Areas para ganadería extensiva; se puede aumentar su capacidad de carga con pastos mejorados (Brachiaria, Andropogon). Con adecuadas prácticas de manejo (enmiendas, fertilización riego) pueden establecerse cultivos transitorios (yuca, maní, sorgo, tabaco rubio) y permanentes (frutales, palma africana).

Cp
0.1%

Tierras de la planicie aluvial en la región Caribe (125.300 ha), generalmente bajo vegetación de sabanas, de relieve plano, con pendientes hasta del 3%. Sus suelos (Ustalfs, Tropepts), formados a partir de materiales sedimentarios, son superficiales, están limitados por horizontes compactados, sales y/o soco y erosión severa. Areas aptas para ganadería de tipo muy extensivo.

Cq
0.4%

Tierras de la altillanura plana en la Comisaría del Vichada (453.875 ha), bajo vegetación de sabana, de relieve plano-cóncavo (bajos), con pendientes hasta del 3%. Sus suelos (Aguox, Orthox), formados a partir de materiales sedimentarios finos, tienen muy alta evolución, son mal drenados, de fertilidad muy baja y presentan zurales. Aptas para ganadería extensiva; localmente se pueden establecer algunos cultivos transitorios (arroz).

Ce
0.2%

Tierras de las planicies eólicas en la Guajira (174.650 ha), de relieve plano o ondulado, con pendientes hasta del 12%. Los suelos (Psamments), formados a partir de materiales sedimentarios, son superficiales, permeables, de fertilidad baja. Con riego suplementario y prácticas de manejo adecuado algunos sitios pueden dedicarse a ganadería y cultivos de subsistencia (maíz, yuca).

Provincias Semiárida y Subhúmeda (Precipitación de 500 - 2000 mm anuales).

Cf

Tierras de la planicie eólica, ubicada en el departamento del Atlántico (39.625 ha), de relieve plano a ondulado, con pendientes menores del 12%. Los suelos (Psamments), desarrollados a partir de materiales sedimentarios, son permeables, superficiales y generalmente de fertilidad moderada. Tierras aptas para ganadería extensiva y, en áreas localizadas, cultivos transitorios (maíz, ajonjolí, algodón).

Cgr
0.1%

Tierras de la planicie eólica - Orinoquia - (114.500 ha), de relieve ligeramente ondulado, con pendientes hasta del 12%. Sus suelos (Psamments), son permeables, muy superficiales y fertilidad muy baja; zonas aptas para ganadería de tipo extensivo.

Ch
1.3%

Tierras de la planicie eólica - Orinoquia - (1.475.625 ha), de relieve plano-cóncavo, con pendientes hasta del 3%. Sus suelos (Aguents, Psamments), desarrollados a partir de materiales sedimentarios, presentan mal drenaje, fertilidad muy baja y erosión en forma de escarceos. Constituye áreas aptas para ganadería extensiva.

Ch
0.4%

Tierras de la planicie eólica, localizadas en las Intendencias de Arauca y Casanare (460.250 ha), de relieve plano-cóncavo, con pendientes hasta de 3%. Sus suelos (Aguents, Psamments), formados a partir de materiales sedimentarios, son mal drenados, de fertilidad muy baja y altamente susceptibles a la formación de surales asociados con escarceos. Areas aptas para ganadería de tipo muy extensivo.

Cj
2.6%

Tierras de las planicies aluviales y coluvio aluviales de la región Caribe y Valles Interandinos (3.171.925 ha), de relieve plano a ligeramente ondulados con pendientes menores al 7%. Sus suelos (Fluvents, Orthents, Tropepts, Usterts, Ustalfs, Ustolls), desarrollados a partir de materiales sedimentarios, son superficiales a profundos, generalmente bien drenados y de fertilidad moderada a alta; están localmente limitados por pedregosidad o nivel freático. Tierras aptas para cultivos transitorios (arroz, yuca, ñame, sorgo, maíz), permanentes (plátano, palma africana) de tipo comercial y para ganadería semi-intensiva. Para su utilización intensiva se requiere riego suplementario.

Cr
0.6%

Tierras de la altillanura ondulada en el departamento del Meta y en la Comisaría del Vichada (681.600 ha), de relieve ondulado, con pendientes hasta del 12%. Sus suelos (Ustox, Tropepts), constituidos por materiales sedimentarios, presentan muy alta y alta evolución, son bien drenados y están limitados por alta saturación de aluminio. Aptas para ganadería extensiva; en las áreas cóncavas se puede aumentar la capacidad de carga mediante pastos mejorados.

Cs
4.4%

Tierras de la altillanura disectada de la Orinoquia, "Serranía" (5.038.400 ha), de relieve quebrado a fuertemente quebrado, con pendientes 25-50% y mayores. Los suelos dominantes (Ustox, Orthox), formados a partir de materiales sedimentarios, presentan evolución muy alta, son superficiales, bien drenados y están limitados por alta saturación de aluminio, materiales petroféricos y erosión severa. Estas áreas pueden dedicarse a ganadería de tipo muy extensivo.

Cu
2.2%

Tierras de las colinas en la Llanura del Caribe, Alto y Medio Magdalena (2.483.400 ha), de relieve ondulado a quebrado, con pendientes hasta del 25%. Sus suelos (Tropepts, Orthents), desarrollados de materiales sedimentarios, presentan de baja a moderada evolución, son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de moderada fertilidad y susceptibles a la erosión; localmente están afectados por sales y/o sodio. Tierras aptas para ganadería extensiva; en algunas áreas, con adecuadas prácticas de manejo, pueden establecerse ganadería semi-intensiva y cultivos transitorios y permanentes (maíz, tabaco negro, ñame, frutales).

Cv
2.0

Tierras de las cordilleras que rodean los cañones de los ríos Cauca y Suárez, Fosa del Patía, Regiones de Dagua (Valle), Dabeiba (Antioquia) y Julia (Norte de Santander), y serranías de la llanura del Caribe, alto y Medio Magdalena, de relieve complejo (2.255.016 ha). Los suelos (Orthents, Tropepts), derivados de materiales heterogéneos, tienen muy baja evolución, son muy superficiales, bien drenados, de baja fertilidad, susceptibles a la erosión y localmente pedregosos o rocosos. Constituyen áreas que deben dedicarse a la protección y regeneración del medio; en algunos sitios del Dagua y Patía pueden cultivarse caña y frutales.

Cy

Tierras de la planicie marina y de piedemonte, en las Islas de San Andrés, Provincia y Santa Catalina (1.592 ha), de relieve plano a ondulado, con pendiente hasta del 12%. Los suelos (Psamments, Orthents, Tropepts, Usterts), formados a partir de materiales sedimentarios e ígneos, tienen de baja a moderada evolución, son superficiales a moderadamente profundos y presentan buen drenaje. Areas aptas para cultivo de coco; transitorios de subsistencia (yuca, frijol, hortalizas) y actividades turísticas.

Provincias Húmeda y Perhúmeda (Precipitación de 2000 a 8000 mm anuales).

- Ka**
0.1%
- Tierras aluviales de áreas depresionales en el departamento del Nariño y en basín del río Atrato (25.500 ha), de relieve plano-cóncavo, con pendientes hasta del 3%. Sus suelos (Histosoles, Aquepts), desarrollados a partir de materiales orgánicos y minerales, presentan baja evolución, son mal drenados y generalmente de baja fertilidad. Estas áreas deben mantener la vegetación natural, pero, con obras de adecuación, algunas áreas pueden incorporarse a actividades agropecuarias.
- Kb**
1.0%
- Tierras aluviales y de planicies coluvio-aluviales en la Región del Caribe, Valle del Cauca (1.164.575 ha), de relieve plano, con pendientes hasta del 3%. Sus suelos (Fluvents, Udolls, Tropepts, Uders), derivados en general de materiales sedimentarios, tienen baja a moderada evolución, son bien drenados, moderadamente profundos a profundos y de fertilidad moderada a alta. Areas aptas para agricultura comercial con cultivos transitorios y permanentes (yuca, sorgo, caña, plátano, ajonjolí, maíz, banano, frutales) y ganadería intensiva con prácticas de manejo adecuadas.
- Kc**
6.4%
- Tierras de los valles aluviales ubicados en el Anóen Pacífico, Orinoquia y Amazonia (7.327.150 ha), de relieve plano, con pendientes menores del 3%. Sus suelos (Aquepts, Aquepts), constituidos principalmente por materiales sedimentarios, presentan muy baja evolución, son mal drenados, superficiales y de fertilidad baja a muy baja. Areas con vocación de bosque protector; en las partes más altas, pueden desarrollarse algunos cultivos de subsistencia y pastos.
- Kd**
1.3%
- Tierras aluviales en los departamentos del Meta, Valle del Cauca y Nariño (1.443.750 ha), de relieve plano, con pendientes hasta del 3%. Sus suelos (Tropepts, Fluvents, Orthox), formados a partir de materiales sedimentarios, son generalmente bien drenados, superficiales y moderadamente profundos, de fertilidad baja a moderada; localmente están afectados por inundaciones ocasionales, zurales y/o pedregosidad. Con prácticas adecuadas de manejo son aptas para cultivos permanentes (palma africana, cacao); en los departamentos del Meta y Valle pueden establecerse cultivos transitorios de tipo comercial (arroz, ajonjolí, soya, sorgo, maíz, yuca).
- Ke**
0.2%
- Tierras de la planicie aluvial de desborde con predominio de bancos, ubicadas en el piedemonte llanero (238.500 ha), de relieve plano o plano-cóncavo, con pendientes hasta del 3%. Sus suelos (Tropepts, Aquepts, Aquepts), constituidos por materiales sedimentarios, son superficiales, presentan evolución baja, buen drenaje, fertilidad baja y erosión en zurales. Son áreas

aptas para ganadería extensiva y/o cultivos transitorios (yuca, maíz).

Kf
1.0%

Tierras de la planicie aluvial de desborde con predominio de bajos en la Intendencia de Casanare (1.089.500 ha), de relieve plano-cóncavo-convexo y pendientes hasta del 3%. Los suelos (Aguents, Aquepts, Aquults, Tropepts, Aqualfs), formados a partir de materiales sedimentarios, presentan baja evolución, son mal drenados, de baja fertilidad y están afectados por zurales. Areas aptas para ganadería extensiva con prácticas adecuadas de manejo y pastos mejorados; en los planos de desborde pueden efectuarse cultivos transitorios (arroz, maíz).

Kg
0.3%

Tierras de la planicie aluvial de desborde en la Intendencia de Arauca (333.750 ha), de relieve plano-cóncavo-convexo, con pendientes hasta del 3%. Los suelos (Aquepts, Aquents), formados a partir de materiales sedimentarios, presentan evolución muy baja, son generalmente mal drenados y de baja fertilidad. Constituyen áreas de bosque protector productor.

Lh
8.6%

Tierras de la altillanura plana en la Amazonía (9.820.525 ha), de relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes hasta del 7%. Los suelos (Orthox, Udults, Tropepts), formados a partir de materiales sedimentarios, generalmente presentan alta evolución, buen drenaje, son superficiales a profundos, de fertilidad baja y alta saturación de aluminio. Constituyen áreas de bosque protector productor; en algunos sectores pueden establecerse sistemas agro-silvo-pastoriles y de tipo multiestrata (caucho, cacao, leguminosas); las terrazas permiten cultivos de subsistencia.

Ki
4.3%

Tierras de la altillanura marginal del Escudo Guayanés en las comisarías del Guanía, Vichada y Vaupés (4.921.925 ha), de relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes hasta del 7%. Los suelos (Psammets, Orthox, Aquods), desarrollados a partir de materiales igneosmetamórficos o sedimentarios, tienen diferentes grados de evolución, son en general bien drenados y de fertilidad muy baja. Constituyen áreas de vegetación boscosa, arbustiva y de sabana. Tierras aptas para aprovechamiento racional del bosque y para ganadería muy extensiva.

Kj
0.4%

Tierras de la altillanura marginal del Escudo Guayanés en la comisaría del Vichada (470.250 ha), de relieve plano cóncavo con pendientes hasta del 3%. Los suelos (Psammaquents, Aquods, Orthox), formados de materiales sedimentarios, tienen baja evolución, son predominantemente mal drenados, y de fertilidad muy baja. Estas áreas deben mantenerse como reserva natural; algunos sectores admiten extracción racional de la palma chiqui-chiqui.

Kk
0.8%

Tierras de la planicie aluvial de piedemonte (Meta, Caquetá, Arauca, Casanare, Putumayo), (915.775 ha), de relieve ligeramente ondulado a ondulado, con pendientes hasta del 12%. Los suelos (Tropepts, Aquepts, Orthox, Udults), derivados de materiales sedimentarios, presentan baja a moderada evolución, son moderados a pobremente drenados, de fertilidad baja y localmente pedregosos. En estas áreas deben realizarse programas de reforestación; se puede establecer ganadería con pastos mejorados y en áreas seleccionadas cultivos permanentes (cacao, café), de subsistencia (plátano, yuca, maíz) y frutales.

Kn
10.8%

Tierras de la altillanura ondulada en la Amazonia y la Orinoquia (12.382.725 ha), de relieve ondulado y fuertemente ondulado, con pendientes hasta del 25%. Los suelos (Orthox, Tropepts), formados a partir de materiales sedimentarios, presentan alta evolución, son en general bien drenados, de fertilidad muy baja y tienen alta saturación de aluminio. Constituyen áreas de bosque protector-productor; en zonas de pendientes suaves se puede establecer sistemas agro-silvo-pastoriles.

Ko
8.0%

Tierras de la altillanura disectada en la Amazonia (9.129.500 ha), de relieve fuertemente quebrado, con pendientes 25 - 50% y mayores. Los suelos (Orthox, Tropepts), formados a partir de materiales sedimentarios presentan alta evolución, son bien drenados, generalmente superficiales, de fertilidad muy baja y tienen alta saturación de aluminio. Estas áreas deben observarse como bosques protectores.

Ko
0.5%

Tierras de las colinas en el Andén Pacífico y Norte de Santander (587.400 ha), de relieve fuertemente ondulado, con pendientes hasta del 25%. Los suelos (Tropepts, Orthents, Udults), formados a partir de materiales sedimentarios, presentan moderada a alta evolución, son imperfecta a moderadamente bien drenados, superficiales a moderadamente profundos y de fertilidad baja. Areas aptas para bosque productor; en algunos sectores pueden establecerse ganadería y/o cultivos permanentes (palma africana).

Kr
1.5%

Tierras de las colinas en el Magdalena Medio y en los departamentos de Córdoba, Antioquia, Norte de Santander (1.742.625 ha), de relieve fuertemente ondulado, con pendientes hasta del 25%. Sus suelos (Tropepts, Orthents), formados a partir de materiales sedimentarios, tienen baja evolución, son generalmente bien drenados, superficiales a moderadamente profundos y de fertilidad baja. Estas tierras son aptas para ganadería semi-intensiva con pastos mejorados y algunos cultivos de subsistencia (maíz, plátano).

Es
0.4%

Tierras de las colinas en los departamentos de Bolívar, Chocó, Antioquia, Tolima, Norte de Santander y Caldas (511.725 ha), de relieve quebrado a fuertemente quebrado, con pendientes 25-50%. Los suelos (Tropepts, Orthents, Udolls) constituidos por materiales sedimentarios, presentan baja evolución, son bien drenados, generalmente superficiales, de fertilidad moderada y susceptibles a la erosión. Áreas aptas para ganadería extensiva; en sectores con pendientes suaves pueden desarrollarse cultivos de subsistencia y en zonas quebradas cultivos permanentes (leguminosas, cacao). Los sectores con problemas de erosión deben reforestarse.

Ku
2.1%

Tierras de las cordilleras, serranías y piedemonte, en las regiones del Caribe, Andén Pacífico y Andina (2.431.275 ha), de relieve quebrado a fuertemente quebrado, con pendientes 25-50%. Los suelos (Tropepts, Orthents), derivados de materiales heterogéneos presentan baja a muy baja evolución, son generalmente superficiales, bien drenados, de fertilidad baja y susceptibles a procesos erosivos. Áreas aptas para bosque protector-productor; algunas áreas admiten cultivos transitorios y permanentes (cacao, maíz) y ganadería extensiva.

Kv
4.6%

Tierras de las cordilleras (5.265.150 ha) de relieve generalmente escarpado, con pendientes mayores del 50%. Sus suelos (Tropepts, Orthents, Udolls), derivados de materiales heterogéneos, presentan baja a moderada evolución, son bien drenados, generalmente superficiales, pedregosos y/o rocosos y muy susceptibles a procesos erosivos; su fertilidad es baja a moderada. Zonas con aptitud predominante de bosque protector; con prácticas de conservación pueden establecerse cultivos en sistema multiestrata (cacao, caña, frutales).

Provincia superhúmeda (Precipitación mayor de 8000 mm anuales y zonas transicionales con precipitaciones mayores de 4000 mm anuales).

Kx
0.7%

Tierras de las colinas en el Andén Pacífico (835.250 ha), relieve ondulado a fuertemente ondulado, con pendientes hasta del 25%. Los suelos (Tropepts, Orthents), derivados de materiales sedimentarios, presentan baja evolución, son generalmente superficiales y bien drenados; la fertilidad es muy baja. Áreas aptas para bosque protector-productor; sectores localizados cerca a los ríos pueden dedicarse a cultivos de subsistencia propios del clima.

Ky
1.3%

Tierras de las colinas en el Andén Pacífico (1.473.300 ha), de relieve fuertemente quebrado, con pendientes 25-50%. Los suelos (Orthents, Tropepts), constituidos por materiales sedimentarios, presentan baja evolución, son superficiales, bien drenados, de fertilidad muy baja y suscep-

tibles a procesos erosivos. Areas con vocación forestal protectora; con prácticas adecuadas de conservación se puede explotar el bosque en forma limitada.

Kz
1.4%

Tierras de los sistemas montañosos en el Andén Pacífico (1.559.625 ha), de relieve escarpado con pendientes mayores del 50%. Los suelos (Orthents), derivados de materiales ígneos y sedimentarios, presentan baja evolución, son muy superficiales, de fertilidad muy baja, localmente pedregosos y/o rocosos, altamente susceptibles a la erosión. Estas áreas deben mantenerse como reserva natural.

2. PISO TERMICO MEDIO (1000 - 2000 m.s.n.m.) TEMPERATURA 18° a 24°C.

Provincia Subhúmeda (Precipitación 500 - 1000 mm anuales).

Ma
0.1%

Tierras de las planicies aluviales en el Valle del Cauca, Cundinamarca y Norte de Santander (76.325 ha), de relieve plano a ligeramente ondulado con pendientes hasta del 7%. Los suelos (Tropepts, Ustolls, Ustalfs), formados de materiales sedimentarios, presentan baja a moderada evolución; en general son moderadamente profundos, bien drenados, de fertilidad alta, susceptibles a la erosión y localmente pedregosos. Areas aptas para cultivos transitorios y permanentes (fríjol, hortalizas, frutales) y localmente para ganadería. Su utilización intensiva exige riego y prácticas de conservación.

Mb
0.4%

Tierras del piedemonte en los departamentos del Valle, Cauca y Nariño, y de las cordilleras en los cañones de los ríos Chicamocha, Guaitara, Juanambú, Patía y en algunos sectores del Huila y alrededores de Cáqueza y Ocaña (432.375 ha), de relieve quebrado a escarpado, con pendientes mayores del 12%. Los suelos (Orthents, Tropepts, Ustalfs), derivados de materiales heterogéneos, presentan baja evolución, son muy superficiales, bien drenados, de fertilidad moderada, muy susceptibles a la erosión y localmente pedregosos o rocosos. Areas aptas para la reforestación; en las áreas de menor pendiente pueden efectuarse cultivos transitorios (tomate, cebolla, maíz) y ganadería extensiva.

Provincia Húmeda y Perhúmeda (Precipitación 1000 a 4000 mm anuales).

Me
0.4%

Tierras de las planicies aluviales, de piedemonte (abanicos) y altiplanicies en los departamentos de Cauca, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca, Santander y Cundinamarca (409.150 ha), de relieve ligeramente ondulado a quebrado, con pendientes hasta del 25%. Los suelos (Andepts, Tropepts, Udalfs), constituidos por cenizas volcánicas o materiales heterogéneos

con influencia variable de cenizas, presentan baja evolución, son moderadamente profundos, bien drenados y de fertilidad moderada a baja. Áreas aptas para cultivos permanente y semipermanentes (café, caña, plátano, frutales). En sectores de menor pendiente pueden desarrollarse cultivos (frijol, hortalizas, yuca).

Mf
1.0%

Tierras de las cordilleras, altiplanicies y abanicos en los departamentos de Quindío, Tolima, Cundinamarca, Santander, Cauca y Antioquia (1.129.175 ha), de relieve fuertemente quebrado, con pendientes 25-50%. Los suelos (Tropepts, Udolls, Andepts), constituidos por cenizas volcánicas o materiales heterogéneos, presentan evolución baja a moderada, son generalmente superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de fertilidad baja a media y susceptibles a procesos erosivos. Corresponden a áreas de producción múltiple con cultivos permanentes diversificados (café, caña, plátano, frutales); en sectores con alturas mayores de 1800 m.s.n.m. se puede establecer ganadería extensiva con prácticas de conservación de suelos.

Mg
5.0%

Tierras de las cordilleras y de la Sierra Nevada de Santa Marta (5.798.875 ha), de relieve escarpado, con pendientes mayores del 50%. Los suelos (Orthents, Tropepts, Andepts), constituidos por depósitos volcánicos o materiales heterogéneos, son muy poco evolucionados, generalmente superficiales, bien drenados, de fertilidad baja a moderada, localmente pedregosos o rocosos. Son áreas aptas para cultivos permanentes o semipermanentes en sistemas multiestrata (café con sombrero, plátano, frutales); los sitios de pendientes mayores del 75% deben permanecer con bosque protector.

Provincia Superhúmeda (Precipitación 4000 - 8000 mm anuales).

MK
2.2%

Tierras de las cordilleras (2.513.425 ha), de relieve generalmente escarpado, con pendientes mayores del 50%. Los suelos (Orthents), constituidos por materiales ígneos y sedimentarios, tienen muy baja evolución, son generalmente muy superficiales, pedregosos o rocosos y de fertilidad baja. Estas áreas deben ser reservas de bosque protector.

3. PISO TERMICO FRIO (2000 a 3000 m.s.n.m.) TEMPERATURA 12° al 18°C.

Provincia Subhúmeda (Precipitación 500 - 1000 mm anuales).

Fa
0.2%

Tierras de las altiplanicies cundiboyacense y de Túquerres-Ipiales (221.750 ha), de relieve plano a ondulado, con pendientes hasta del 12%.

Los suelos (Andepts, Tropepts, Ustalfs), formados a partir de materiales heterogéneos o con influencia variable de ceniza volcánicas, presentan baja evolución, son generalmente profundos, bien drenados y de fertilidad moderada. Areas aptas para cultivos transitorios de tipo comercial (cebada, trigo, hortalizas, papa) y ganadería intensiva a semi-intensiva.

Fc
0.1%

Tierras de las cordilleras en los departamentos de Nariño, Cundinamarca y Boyacá (132.150 ha), de relieve fuertemente quebrado, con pendientes 25-50%. Los suelos (Tropepts, Orthents), formados a partir de materiales ígneos en Nariño y sedimentarios en Cundinamarca y Boyacá, tienen baja evolución y fertilidad moderada; son generalmente superficiales y bien drenados. Areas aptas para ganadería extensiva y cultivos permanentes con prácticas adecuadas de manejo. Las áreas erosionadas deben reforestarse.

Fd
0.2%

Tierras de las cordilleras en los departamentos de Nariño, Cundinamarca, Boyacá y Santander (231.375 ha), de relieve generalmente escarpado, con pendientes mayores del 50%. Los suelos (Orthents, Tropepts), presentan baja evolución, son superficiales, bien drenados altamente susceptibles a la erosión y están asociados a afloramientos rocosos. En estas áreas se debe conservar la vegetación natural o desarrollar programas de reforestación.

Provincias Húmeda y Perhúmeda (Precipitación 1000 a 4000 mm anuales).

Fe

Tierras de origen lacustre en Putumayo, Cundinamarca y Boyacá (29.000 ha), de relieve plano cóncavo, con pendientes hasta del 3%. Los suelos (Histosoles), formados a partir de materiales orgánicos, tienen baja evolución, son superficiales, mal drenados y de fertilidad baja. Con obras de adecuación, estas áreas pueden ser incorporadas a la actividad agropecuaria.

Fg

Tierras de los altiplanos y valles de los departamentos de Nariño y Antioquia (38.625 ha), de relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes hasta del 7%. Los suelos (Andepts, Tropepts), formados a partir de cenizas volcánicas, tienen baja evolución, son superficiales a moderadamente profundos, generalmente bien drenados y de fertilidad baja. Areas para cultivos transitorios y para ganadería intensiva.

Fh
0.2%

Tierras de las cordilleras de los departamentos de Caldas, Antioquia, Boyacá, Santander y Cundinamarca (188.750 ha), de relieve ondulado a quebrado, con pendientes hasta del 25%. Los suelos (Andepts, Tropepts)

4. FISO TERMICO MUY FRIO (3000 - 4000 m.s.n.m.) TEMPERATURA 6° - 12°C.

Provincias húmeda y perhúmeda (Precipitación 500 a 2000 mm anuales).

Pa

Tierras de la altiplanicie de Ipiales-Nariño (45.500 ha), de relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes hasta del 7%. Los suelos (Andepts, Tropepts), formados a partir de materiales volcánicos, presentan baja evolución, son generalmente superficiales y de baja fertilidad. Areas aptas para cultivos transitorios (papa, cebolla, trigo, hortalizas, leguminosas) y ganadería semi-intensiva.

Pc
1.2%

Tierras de las cordilleras Oriental y parte de la Central (1.388.925 ha), de relieve ondulado a escarpado, con pendientes complejas. Los suelos (Orthents, Psamments, Andepts e Histosoles), formados a partir de materiales heterogéneos, localmente influenciados por cenizas volcánicas y materiales orgánicos, presentan baja evolución, son generalmente superficiales y de baja fertilidad. Las condiciones climáticas y la localización geográfica hacen de estas tierras, áreas estratégicas por la conservación de las aguas, la fauna y la flora de los ecosistemas de páramo. En sectores seleccionados se pueden establecer cultivos transitorios y ganadería con variedades y razas adaptadas al medio.

Provincia Superhúmeda (Precipitación 2000 a 4000 mm anuales).

Pd
1.2%

Tierras de las cordilleras (1.347.675 ha), generalmente de relieve escarpado, con pendientes complejas. Los suelos (Tropepts, Orthents, Andepts, Histosoles), formados a partir de materiales heterogéneos, presentan baja evolución, son generalmente superficiales y están asociados con afloramientos rocosos. Estas áreas deben conservarse en su estado natural.

5. FISO TERMICO NIVAL (mas de 4000 m.s.n.m.) TEMPERATURA MENOR DE 6° C.

N
0.2%

Tierras de las cordilleras (187.775 ha) generalmente de relieve escarpado. Predominan en estas áreas los afloramientos rocosos; en algunos sectores shay suelos muy poco evolucionados (Orthens), formados a partir de materiales heterogéneos. Son áreas que deben conservarse en su estado natural.

formados a partir de cenizas volcánicas o materiales heterogéneos con influencia de cenizas, tienen baja evolución, son moderadamente profundos a superficiales y están limitados por su baja fertilidad y alta fijación de fósforo. Con prácticas adecuadas de manejo estas áreas son aptas para cultivos transitorios de tipo comercial (papa, hortalizas, leguminosas).

Fk
0.6%

Tierras de las cordilleras en los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío, Huila, Tolima, Boyacá, Santander y Cundinamarca (699.125 ha), de relieve quebrado a fuertemente quebrado, con pendientes 25-50%. Los suelos (Andepts, Tropepts, Orthents), formados a partir de rocas sedimentarias o con influencia variable de cenizas volcánicas, tienen baja evolución, son generalmente superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, localmente pedregosos, de fertilidad baja y tienen alta fijación de fósforo; están afectados por procesos erosivos. Áreas aptas para ganadería extensiva y algunos cultivos permanentes y semipermanentes con prácticas adecuadas de manejo.

Fn
4.0%

Tierras de las cordilleras y Sierra Nevada de Santa Marta (4.584.725 ha), de relieve escarpado, con pendientes mayores del 50%. Sus suelos (Andepts, Orthents, Tropepts), con influencia variable de cenizas volcánicas o formados a partir de materiales heterogéneos, tienen baja evolución, son generalmente superficiales, de fertilidad baja, localmente tienen alta fijación de fósforo; están asociados a afloramientos rocosos y son susceptibles a procesos erosivos. Estas áreas deben mantener una cobertura vegetal permanente; localmente puede establecerse bosque comercial.

Provincia Superhúmeda (Precipitación 4000 a 8000 mm anuales).

Fo
1.1%

Tierras de las cordilleras (1.255.600 ha), de relieve generalmente quebrado a escarpado, con pendientes predominantes mayores del 50%. Los suelos (Orthents, Tropepts), formados a partir de materiales heterogéneos, localmente con influencia de cenizas volcánicas, presentan baja evolución, son superficiales, de fertilidad baja, susceptibles a la erosión y están asociados con afloramientos rocosos. Constituyen áreas de protección de las cuencas hidrográficas.