AGROPECUARIA
COLOMBIA

BIENVENIDOS

INTERVENCION DEL Dr. CHRISTIAN JOSE MORA PADILLA Director Regional 7 de Corpoica EN LA JORNADA NACIONAL DE ESPECIES PROMISORIAS

Bucaramanga, Julio 4 de 1996

En los albores del siglo XXI estamos siendo espectadores de grandes transformaciones a nivel mundial en muchas actividades del hombre ; así mismo en concepciones totalmente diferentes en los modelos de dirección de los pueblos, de desarrollo socioeconómico, de cambios inimaginables en el campo de la ciencia y el conocimiento ; lo cual obliga a los ciudadanos del mundo y a sus Instituciones a una adaptación rápida de sus estructuras mentales y organizacionales para poder sobrevivir.

A nivel Nacional estamos viviendo una situación particularmente difícil, de recesión indudable en algunos sectores de la economía, de sicosis colectiva de pesimismo, de que se acercan días peores y para muchos no hay nada que hacer en este país de nuestros afectos.

En los momentos complicados en la historia de los pueblos, y ha sido una constante en Colombia, se emerge de las cenizas ; y aparecen los nuevos rumbos, las nuevas orientaciones, las directrices salvadoras.

Es verdad que el país ha ganado en la Investigación y transferencia de tecnología y el aporte excelente de muchas áreas a un cúmulo significativo de agricultores y ganaderos ; pero en las especies tradicionales , arraigadas por fenómenos culturales, por la misma formación de los Investigadores, por las demandas sentidas de los clientes externos, los cuales tienen perspectivas diferentes con lo que ocurre en el entorno ; pero necesariamente requerimos explorar nuevos escenarios de renovación, tales como : Agricultura orgánica , la biotecnología, la informática aplicada, la preservación de recursos genéticos y especies promisorias.

Este es el sentido del evento que hoy nos congrega ; hay un cúmulo de esfuerzos de personas que a lo largo y ancho del país, aglutinan empresarios, esperanzas y nuevos horizontes ; es el mundo de las especies Promisorias como lenguaje renovador del sector agropecuario ; el aclimatar estas nuevas ideologías requiere tiempo, compromiso, sacrificio y políticas claras por parte del Gobierno Nacional.

Hay que definir unos criterios para la identificación de estas Especies Promisorias, que pueden ser consideradas como alternativas interesantes de desarrollo en algunas regiones ; como complemento de las tradicionales mientras se va adquiriendo esa nueva vocación.

Situaciones como el mercado actual y potencial, el desarrollo agroindustrial, las utilizaciones diversas que tengan en los diferentes campos , la viabilidad agroecológica, la aceptación de

los productores y consumidores , la saturación de las especies tradicionales y su baja rentabilidad, son algunos factores a tener en cuenta en el momento de las definiciones.

De acuerdo con especialistas de la Regional 10 de Corpoica , cuando se trata de definir políticas en materia de promisorias hay que tener en cuenta aspectos importantes como la preservación, conservación de los recursos genéticos y su impacto socioeconómico y ambiental, la promoción de mercados, el fortalecimiento Institucional y el ordenamiento adecuado de la Legislación.

Por la importancia de los temas, por su variedad temática, por la calidad de los conferencistas, auguramos el mayor éxito al Seminario, lo importante es lo que sigue, lograr que poco a poco el tema se vaya popularizando, sea gradualmente asimilado por los dirigentes nacionales y regionales, y lo más importante por los actores del agro.

Soy conciente de que no es un trabajo de la noche a la mañana, requiere empeño y coordinación Institucional ; los resultados finales están aún lejos en el porvenir ; pero esta jornada es un buen comienzo, para crear corriente de opinión favorable sobre su viabilidad y fortaleza.

Finalmente el reconocimiento para los titanes del cambio, que a veces sin apoyo real, y haciendo de Quijotes, demuestran a Colombia, que independientemente de los procesos 8000 y de la mala imagen internacional es posible hacer patria, y aquí en este recinto hay muchos de ellos.

Christian José Mora Padilla

POSIBILIDADES DE LOS FRIJOLES PETACOS
Phaseolus coccineus y P. polyanthus

Clara Inés Medina C., Mario Lobo A.

INTRODUCCION

Los fríjoles llamados "petacos", los cuales corresponden a la especies Phaseolus coccineus y P. polyanthus, inicialmente clasificados en el primer taxón como entidad sistemática única, son dos de las cinco especies domesticadas dentro del género Phaseolus, en el cual se domesticaron además las taxa P. acutifolius, llamado frijol tepari, adaptado a zonas semidesérticas, P. lunatus, fríjol lima, adaptado a los trópicos bajos y P. vulgaris, frijol común, el cual es la especie de mayor importancia dentro de los cultivados actualmente.

Se considera que las cinco especies tienen un ámbito específico y posibilidades de desarrollo. Así, los petacos dan una alternativa para zonas altas marginales para fríjol, el fríjol lima brinda una opción para trópicos bajos, lugares en los cuales la proteína vegetal proveniente de leguminosas es escasa y limitada a pocas especies como son el guandul, Cajanus cajan y a los fríjoles del género Vigna y el fríjol tepari puede desarrollarse en zonas semidesérticas.

Las posibilidades de los diferentes taxa se potencian si se considera que el consumo de fríjol en Colombia es bajo, 3.2kg/persona/año, pudiendo llegar la cifra a 4.0 kg/persona/año al incluir al autoconsumo. Lo anterior deriva, en parte del hecho de que la investigación ha privilegiado los fríjoles del acervo suramericano, caracterizados por granos grandes y por un menor potencial de rendimiento al igual que una mayor suceptibilidad a enfermedades en comparación con los del acervo centroamericano más rustico de mayor capacidad productiva con mayores niveles de resistencia a enfermedades y con granos de tamaño pequeño.

Cabe anotar que los granos grandes, de mayor valor, tienen un mercado definido en clases con mayores ingresos, en tanto que los de grano pequeño tienen mercado a nivel de las clases menos favorecidas, donde se consume todo tipo de grano importado y además fríjoles caupí y revolturas. Así, importaciones hechas en la decada del 80 del orden de 37000 toneladas de fríjoles mesoamericanos fueron consumidas en su totalidad dado el bajo precio y luego de la apertura económica se consume todo tipo de grano en el país, lo cual configura una demanda elástica por precio en los sectores más pobres de la población.

1. Ponencia presentada por la primera autora al Seminario Estudios Fitomejoramiento, CORPOICA, Bucaramanga, julio 3-5 de 1996.

2. Lic. Agro. Investigadora Asistente e Ing. Agr., M.S, Ph. D. Coordinador Programa de Recursos Genéticos Vegetales. CORPOICA, C.I. 'La Selva', A.A. 470, Rionegro, Antioquia.

Con base en lo anterior, se planteó un trabajo de búsqueda de alternativas más económicas con fríjol lima como especie potencial para los trópicos bajos y con los llamados "petacos" para zonas de altura en el área andina, presentándose en el presente escrito un resumen de los resultados obtenidos con el último grupo de especies.

POTENCIALIDAD DE LOS FRIJOLES PETACO

Las posibilidades de este grupo de frijoles, originarios de meso-américa, derivan de: su rusticidad, resistencia a enfermedades lo cual propicia una agricultura menos contaminante por menor uso de agroquímicos, su adaptación a zonas marginales para fríjol común y su alto potencial de rendimiento, siendo importante destacar que la especie P. polyanthus es más cercana al fríjol común y que dentro de los mismos se encuentran granos parecidos a los del fríjol común.

Dicha especie, está ligada a etnias, habiendose obtenido información, en el departamento de Nariño, de que la misma es preferida sobre el fríjol común para autoconsumo en zonas de producción, con alguna venta del mismo a mercados locales. Lo anterior señala que se podría empezar por una campaña tendiente a autoconsumo con generación de excedentes que podrían ir a mercados de clases menos favorecidas.

Para desarrollar lo anterior, se precisaba conocer la variabilidad disponible en las colecciones y desarrollar estudios sobre sistemas de siembra e igualmente validar la posibilidad de transferencia de caracteristicas genéticas no presentes en el fríjol común a esta última especie. En una etapa posterior, la cual se comienza actualmente, se requiere evaluar los materiales a nivel de campo en sistemas de investigación participativa y realizar estudios de potencialidad de mercado y de promoción de este tipo de granos a nivel de los consumidores.

TRABAJO REALIZADOS CON LOS FRIJOLES PETACO

Caracterización y Evaluación de Germoplasma

Con base en las colecciones existentes en el CIAT, se inició un trabajo de conocimiento del germoplasma para potenciar su uso. El mismo se llevó a cabo mediante la aplicación de descriptores estandarizados a las diferentes entradas del germoplasma de estas especies, lo cual se ha venido llevando a cabo a nivel de Nariño (C.I. "Obonuco") y de Antioquia (C.I. "La Selva"). Actualmente se cuenta con información de alrededor de 300 entradas y se han procesado los datos mediante técnicas multivariadas, disponiéndose de bases de datos (catálogos) en medios electrónicos y de información sobre afinidades y conglomerados genéticos.

Estudios de Sistemas de Producción

En el C.I. "La Selva", se ha realizado una serie de estudios sobre las posibilidades de este tipo de fríjol en sistemas de siembra múltiple con maíz, especialmente en relevo. Lo anterior, para obviar daños al bosque por tala del mismo para utilización de la madera como tutor, lo cual se reemplaza con las cañas del maíz, especie que a su vez se aprovecha para autoconsumo o para venta de algunos excedentes.

En un primer trabajo, realizado entre 1992 y 1993, en el cual se incluyó la variedad mejorada de maíz ICA V402, se encontró alto volcamiento de este tipo de material con los petacos en comparación con el fríjol común ya que las plantas de los petacos son de mayor porte que las del común.

Con base en lo anterior, se seleccionó un maíz de agricultor, raza clavo, registrado como Boyacá 476, evaluándose dos épocas de relevo en comparación con el monocultivo, incluyéndose como testigo el fríjol común cv. "Viboral" (tipo cargamanto).

En un ensayo, realizado entre 1993 y 1994, en el cual ni se fertilizó el fríjol, ni se controló enfermedades, se encontró buen rendimiento con el maíz criollo, sin efecto de los fríjoles sobre la productividad del mismo en las diversas épocas de relevo. Igualmente, el maíz criollo soportó bien los frijoles (los petacos y el común), con bajo volcamiento. Los resultados permitieron inferir que la mejor época de relevo era al inicio de la floración femenina, obteniéndose mayor rendimiento, en los petacos en dicho tratamiento de relevo que el conseguido con el monocultivo. En el ensayo se obtuvo un rendimiento sensiblemente superior en los fríjoles petacos, superior a 1000kg por hectárea, que el logrado con el fríjol común, especie con la cual y bajo el conjunto de condiciones del estudio se lograron rendimientos de 100 a 200 kilogramos por hectárea.

Entre 1994 y 1995, se repitió el trabajo sin control de enfermedades pero fertilizando el fríjol. Al igual que en el caso anterior se obtuvo mayor rendimiento en la primera época de relevo con los frijoles petacos con niveles de productividad de alrededor de 4000 kilogramos por hectárea con fertilización y, como se anotó, sin control de enfermedades alguno. En la evaluación el fríjol común tuvo niveles de productividad muy bajos, al no controlarse enfermedades, inferiores en todos los casos a 4000 kilogramos por hectárea. Cabe señalar que el volcamiento fué bajo y que en la primera época de relevo se obtuvo un rendimiento sensiblemente superior al del monocultivo sembrado al mismo tiempo de esta. Resultados similares, o sea myor rendimiento en sistemas múltiples en comparación con el monocultivo, se han reportado en México, lo cual puede derivar del hecho de que estas especies se domesticaron en sistemas de siembra múltiples con maíz.

1. DELGADO, A. 1988. Variation, Taxonomy, Domestication, and Germplsm Potentialities in Phaseolus coccineus. En: Gepts, Genetic Reources of Phaseolus Beans. Kluwee Academic Publishers, p.441-463.

Entre 1995 y 1996, se llevó a cabo un nuevo ciclo de investigación, en el cual se comparó el relevo en el época de floración femenina con siembra postrada (sin tutor) en los tres frijoles (petacos, común), encontrándose en fase de análisis los resultados. Igualmente, se adelantan evaluaciones por intermedio de pequeños productores, buscándose que los mismos comiencen a emplear estos frijoles (petacos) para autoconsumo en un principio.

A nivel de Nariño, se han adelantado una serie de investigaciones evaluando el asocio de los petacos con maíz tanto a nivel de Centro de Investigación como de agricultores, resultados que se analizan actualmente.

Transferencia interespecífica de características

Una de la características encontradas en los fríjoles petacos, ausente en forma casi generalizada en el fríjol común, es la resistencia a la mancha ascoguita (Phoma exigua var diversispora), patógeno limitante en la zona fría húmeda. Evaluaciones realizadas con el germoplasma de P. coccineus y P. polyanthus, han demostrado excelentes niveles de resistencia.

Dado que es más fácil transferir características genéticas a partir de P. polyanthus al fríjol común, se ha privilegiado esta especie para transferencia de la característica. Esto ha implicado rescate de embriones luego de los cruzamientos interespecíficos y el desarrollo de un programa de retrocruzamientos congruentes, esto es con retrocruzamientos sucesivos hacia ambos progenitores para incrementar los niveles de entrecruzamiento y tener mayores posibilidades de éxito. Hasta la presente, las poblaciones del programa han conservado la resistencia derivada del padre petaco.

Estudios de heredabilidad y herencia de la resistencia han demostrado alta heredabilidad de la misma y que esta es gobernada por 1 o 2 pares de genes llevando a cabo las evaluaciones con aproximaciones cualitativas (resistente-suceptible) y cuantitativas (medición del grado de atague a lo largo del período de vida).

Cabe anotar que todos los trabajos reportados se han llevado a cabo en el marco de un proyecto cooperativo, en el cual participan la Facultad de Ciencias Agronómicas de Gembloux (Bélgica), la Universidad de Bonn (Alemania) y la Universidad la Molina (Perú), además de CORPOICA, con financiamiento de la Comunidad Europea.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Los frijoles petaco brindan una alternativa de producción de proteína vegetal barata dada su rusticidad, resistencia a enfermedades, alta capacidad productiva y bajos costos de producción por kilogramo.

2. Además de lo anterior, se enmarcan dentro de sistemas sostenibles por su aporte de nitrógeno al suelo dados los ciclos relativamente largos de vida y a sistemas menos contaminantes por la disminución en la aplicación de agroquímicos.

3. Se requiere realizar estudios a nivel de zonas marginales para fríjol común con el fin de desarrollar sistemas de producción sanos y sostenibles para las mismas, promoviendo, en principio, el autoconsumo y luego la generación de excedentes con destino a mercados de las clases menos favorecidas.

4. Lo anterior debe venir acompañado de estudios de mercado y de promoción del consumo de este tipo de granos, en especial de la especie P.polyanthus.

5. Igualmente, este tipo de frijoles es un fuente importante de genes para el fríjol común, pudiendo realizarse los cruzamientos por medios convencionales, precisándose, en la mayoría de los casos, de rescatar embriones luego de la hibridación, para lo cual existen protocolos, siendo más afín, genéticamente, la especie P. polyanthus.

6. Entre las características importantes que pueden transferirse al fríjol común se encuentra la resistencia a ascoquita (Phoma exigua var. diversispora).

SABILA (O ALOE VERA)
"LA PLANTA MARAVILLOSA"

— Un cultivo promisorio —

1. Reseña Histórica y Caracterización

2. Clasificación Botánica
   -Variedades y Especies-

3. Composición y Propiedades del Aloe Vera

4. Usos y Aplicaciones

5. Mercado

6. La Empresa

7. Aspectos del Cultivo

8. Justificación

CLASIFICACION BOTANICA DE LA SABILA

DIVISION	ANGIOSPERMA
CLASE	Monocotilodenae
ORDEN	Lilliflorae
SUBORDEN	Lillinae
FAMILIA	Liliaceae
GENERO	Allium
ESPECIE	Aloe
VARIEDAD	Aloe Vera L.

ALGUNAS VARIEDADES DE ALOE

Aloe Vera

Aloe Socotrina

Aloe Bauch

Aloe Officinales

Aloe Humilis

Aloe Spicata

Aloe Arborescens

Aloe Ammophila

Aloe Barbadensis

Aloe Vulgaris

Aloe Perfoliata

Aloe Elongata

Aloe Rubescens

Aloe Saponaria

Aloe Africana

Aloe Arenicola

ORNAMENTALES

Aloe Ferox

Aloe Variegata

Aloe Alba

Aloe Plicatilis

Aloe Margaritifera

Aloe Lúcida

OTRAS ESPECIES DE LA FAMILIA DE LAS LILIACEAS

- Azucena
- Agapanto
- Tulipán
- Espárrago (Comestible, Ornamental)
- Ajo
- Cebolla (Junca, Cabezona)
- Puerro
- Zarzaparrilla

DENOMINACIONES DEL ALOE VERA

Región	Nombre
Cataluña	Atzava Vera
Colombia	Sábila
España	Zábida, Zábira
Estados Unidos	Aloe Vera
Indonesia	Lida Buaja
Portugal	Azebre, Babosa
Perú	Sávila
Región Vasca	Belarrmintza
Venezuela	Zábila

COMPONENTES DEL ALOE VERA

AMINOACIDOS ESENCIALES

Fenil-Alanina
Iso-Leucina
Leucina
Lisina
Metionina
Treonina
Valina

AMINOACIDOS NO ESENCIALES

Acido Aspártico
Acido Glutámico
Alanina
Arginina
Hidroxyprolina
Histidina
Prolina
Tirosina

ENZIMAS

Amilasa
Catalasa
Fosfatasa
Oxidasa
Lipasa

VITAMINAS

Acido Fólico
Alfatocoferol
B1
B2
B6
B12
Beta Caroteno
C
Choline

POLISACARIDOS

Aldopentosa
Arabinosa
Galactosa
Glucosa
Manosa
Rhamnosa
Xilosa

ACIDOS

Aloético
Cítrico
Málico
Succínico
Urónico

OTROS COMPUESTOS

Oxalato de Calcio
Sorbato de Potasio
Antranol
Emodín
Barbaloina
Lactato de Magnesio
Aloe Sapogenin
Antraceno
Resistanol

TRAZAS DE MINERALES EN EL ALOE VERA

Aluminio
Manganeso
Sodio
Hierro
Cobre
Zinc
Plata

PROPIEDADES DEL ALOE VERA

Son sus propiedades científicamente comprobadas y aprobadas por la FDA -Administración de drogas y Alimentos de EEUU-, las siguientes :

- HUMECTANTE
- EMOLIENTE
- REGULADOR DEL pH DE LA PIEL
- REGENERADOR CELULAR
- CICATRIZANTE
- ANALGESICO
- ANTI-INFLAMATORIO
- BACTERICIDA
- REVITALIZADOR CAPILAR
- VALOR NUTRITIVO
- LAXANTE
- PROPORCIONADOR DE BRILLO
- OLOR CARACTERISTICO

USOS Y APLICACIONES DEL ALOE VERA

- I. UTILIZACION DIRECTA DEL GEL
- II. COSMETICOS
- III. FARMACOLOGICOS
  - MEDICINALES
  - VETERINARIOS
- IV. ALIMENTICIOS
- V. INDUSTRIALES
- VI. POPULARES

II. USOS DEL ALOE VERA EN PRODUCTOS COSMETICOS

- Cremas Humectantes Faciales
- Cremas Humectantes Manos y Cuerpo
- Limpiadoras
- Mascarillas Nutritivas
- Shampoos
- Acondicionadores
- Lociones Bronceadoras
- Protectores Solares
- Desodorantes
- Lapices Labiales
- Espumas de Baño
- Revitalizadores Capilares
- Jabones para la piel
- Pañales desechables
- Toallitas Húmedas
- Aceites para masajes
- Cremas de Afeitar
- Maquinillas de Afeitar
- Cremas depiladoras

COLOMBIA

III. USOS FARMACOLOGICOS

MEDICINALES

Bebidas, Tónicos y Jugos Digestivos

(Combaten Ulceras)

Jarabes Bronquiales

Productos Medicados contra quemaduras

Productos para terapias de Radiación

Unguentos Cicatrizantes

Productos Oftalmológicos

Productos de Terapéutica Dental

Productos contra el acné

Repelentes contra picadura de insectos

Tratamientos de Ulceras varicosas

Laxantes

Productos Colagogos

Productos Emenagogos

VETERINARIOS

Purgantes para ganado mayor

Purgantes para animales caseros

Laxantes

Shampoos y enjuages para mascotas

Preparaciones Homeopáticas

SITUACION DEL CULTIVO DE SABILA

CUNDINAMARCA 1 Ha (8000 plantas)

BOYACA 0.2 Ha (1200 plantas)

Abastecen el mercado de hojas frescas en plazas y supermercados de Bogotá.

No existen empresas procesadoras, diferentes a la nuestra que promuevan la demanda de hojas.

Las Empresas Colombianas en su mayoría importan los Concentrados de Aloe de los EEUU.

SANTANDER

Aloe Vera Ltda

10.000 plantas en el departamento.

Si la empresa aumenta su capacidad lógicamente su demanda aumentará hasta 120 Has, según lo previsto por ahora.

SITUACION INTERNACIONAL

PRINCIPAL PRODUCTOR: EEUU (2000 Has)

COMPAÑIAS NORTEAMERICANAS CULTIVADORAS ALOE VERA

Compañía	*Hectáreas*	*Ubicación Cultivo*
Aloe Corporation	*750*	*EEUU, México, Corea*
Forever Living	*400*	*EEUU, México*
Nordex	*200*	*Rep. Dominicana*
Sabesa	*120*	*México*
Vera Products	*60*	*Texas*
Carrington Lab.	*20*	*EEUU*
United Chemical	*20*	*México*
Magic Valley Aloe	*10*	*EEUU*

Estas compañías venden las hojas a empresas procesadoras. que elaboran concentrados para los fabricantes de cosméticos, medicamentos y demás productos..

La posibilidad de importar o exportar hojas es remota por costos de fletes, y porque ***LAS HOJAS DEBEN PROCESARSE RECIEN CORTADAS PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA.***

POR ESTA RAZON SOLO ES VIABLE EXPORTAR EL ALOE VERA YA PROCESADO COMO CONCENTRADO.

MERCADO POTENCIAL DE LABORATORIOS CONSUMIDORES DE DE ALOE VERA EN COLOMBIA

ABBOT
ANDIAN
ARTIBEL SILUETA
B. ALTMAN
BARDOT
BEIERSDORF
BERMON
BERNA
BETAMEDICAL
BIOGEN
BIONATURAL
BLAIMAR
BOERING
BONNIE JANMEL
BRISTOL MEYER SCRIB
CAPILL FRANCE
CHALVER
COLGATE-PALMOLIVE
COLMETIK
CYTEC
ESKO
FARMA DE COLOMBIA
FARMACOL
FIAMME
GEN FAR
GHEM
GILLETTE
HAMMELIS
HARTUNG
HILDA STRAUSS
HOECHST
INEXTRA
IVILINE
LEDMAR
LENA PINZON
JAR
J. G. B .
JHONSON & JHONSON
JOLIE DE VOGUE
KERLEY
LABFARVE
LABONIS
LA ROSE
LEHIT
LISHA
LISTER
LLOREDA GRASAS
LUZZETE
MARBELLINE
MARCEL FRANCE
MARICEL
MEDICK
MEDIHEALTH
NOVAFARMA
ORVIFARMA
PELGOR
PREBEL
PRONABELL
RECAMIER
RONVAL
SABINE
SCHERING PLOUGH
SMART
SPAISONS
STIEFEL DE COLOMBIA
TECNOQUIMICAS
VARELA
VENUS
WARNER LAMBERS
WELLA BELONDA
WHITE AND ROBBINS
YAMILE HUMAR
MERCANTIL DE BELLEZA
NATURCOL

ASPECTOS DEL CULTIVO

- TERRENO Y CULTIVO APROPIADO

- SIEMBRA EN CONDICIONES Y VARIEDAD ADECUADA

- DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA RIEGO SUFICIENTE

- PODA EN ETAPA DE CRECIMIENTO

- CONTROL DE MALEZAS CON DESHIERBE MANUAL(*)

- CONTROL DE PLAGAS (Casi inexistentes)(*)

(*) Sin utilizar herbicidas ni plaguicidas.

- FERTILIZANTES ORGANICOS INDICADOS

- RETIRO DE PLANTULAS

- COSECHA:RECOLECCION PERMANENTE CON TECNICA MANUAL

POR QUE LA SABILA: -PLANTA MARAVILLOSA- ES UN CULTIVO PROMISORIO?.

- *Sus excelentes propiedades ofrecen las perspectivas de su uso en numerosos productos de varia índole. Por lo que la demanda de la materia prima es creciente.*

- *La industria del Aloe tiene un alto potencial de desarrollo en Colombia, si se considera que su consumo actualmente está poco difundido, comparándose con Estados Unidos y otros países industrializados.*

- *Las condiciones del país permiten la sustitución de importaciones y presentan interesantes posibilidades de exportación.*

- *El desarrollo de esta industria en la región, permite el aprovechamiento de terrenos aptos para este cultivo, y no aptos para terrenos tradicionales.*

- *El proceso de cultivo, industrialización y mercadeo de la sábila, constituye un nuevo renglón en la economía en la región con importante posibilidad de generación de empleo.*

- *El desarrollo de esta actividad permite incluir a la sábila, dentro de las 50 especies vegetales industrializadas en el país, con respecto a las aproximadamente 50.000 plantas que crecen de manera silvestre en Colombia.*

PARA CUBRIR EL POTENCIAL MINIMO ACTUAL SE REQUIERE INCREMENTAR LOS CULTIVOS POR LO MENOS EN 24 VECES EL CULTIVO EXISTENTE.

PARA CUBRIR EL CONSUMO AL QUE DEBE LLEGAR EL PAIS SE REQUIERE INCREMENTAR POR LO MENOS EN 5 VECES DICHOS REQUERIMIENTOS ACTUALES; ES DECIR SE DEBE LLEGAR A UNAS 120 HECTAREAS SEMBRADAS.

ESTE INCREMENTO DE CULTIVOS DEBE ESTAR ACOMPAÑADO DE UN FORTALECIMIENTO DE LA EMPRESA PROCESADORA, QUE PERMITA ATENDER AL MERCADO.

COMO LA TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE LA MATERIA PRIMA, ES DE DIFICIL ACCESO Y EL COSTO DE ADQUIRIRLA EN EL EXTERIOR ES ELEVADO . NO SE PREVEE EL INGRESO DE OTROS PRODUCTORES NACIONALES. POR LO QUE SE REQUIERE COORDINAR ACTIVIDADES ENTRE CULTIVO E INDUSTRIA PROCESADORA.

4/4/21

EL BUFALO DE AGUA: DE LO POTENCIAL A LA REALIDAD COLOMBIANA

Por: MVZ. Inv. GONZALO ABAD ARANGO
CORPOICA Regional Nueve
Cracad Magdalena Medio Caldense

El Búfalo asiático, conocido como Búfalo de agua o de río en nuestro medio (Bubalus bubalis bubalis. (Lineo)), es un rumiante doméstico, lechero, gregario de hábitos semiacuáticos, gentil, curioso, nocturno, de temperamento delicado y sensitivo, reservado y tranquilo, de fines multipropósitos y utilidad conservacionista.

Presenta afinidad con los bovinos a igual rango que caballo, perro y ovejo hacia el hombre, factor de alta importancia en su concepción de aprovechamiento como especie animal de alta potencialidad productiva y de servicio a la humanidad.

De fenotipo brusco, hosco, piel y pelaje negro, gris oscuro o marrón, de cuernos con base ancha, cortos y/o largos, espiralados según la raza, de posición orto - meta o procera. El término o palabra "Búfalo" viene del griego "BOUBALOS" que se aplicaba al rumiante parecido al buey Bubal; El búfalo asiático es descendiente lineal del bufalo palaendicus del período plioceno, y del búfalo salvaje o Bubalus arnee, que existía en la peninsula Itálica y en Mesopotamia; en el período pleistoceno se encontraba en Europa y en Surasia.

Su clasificación según Gaylord y Simpson 1945, es la siguiente:

Orden:	Artiodactyla
Suborden:	Rumiantes
Infraorden:	Pécora
Superfamilia:	Bovidea
Familia:	Bovidae
Subfamilia:	Bovinae

Genero: Bovine { Bos: Indicus - Taurus - Bufalis }
Bos: Linneu 1758

Bison: H. Smith 1827
Bibos: Hodsson 1837
Syncerus: Hodgson 1847
Anoa: A. Smith 1827
Buballis: H. Smith 1827

Especie: Bubalos bubalis

Existen otros grupos o especies de rango y características muy similares como lo es el Bos Taurus y Bos Indicus con estructura genética de 60 cromosomas.
El Bos Caffer, Syncerus caffer o Bufalo Africano o de tierra; el llamado
Bos Arni, Wild Buffalo, Assam o Búfalo salvaje de extremo oriente, siendo clasificados así: Bubalos arnea, Búbalos mindorcnis, Búbalo depressicornis. Bisón bisón o Búfalo de Norte América. Bisonte Americano.

Genéticamente presentan genes con 50 pares de cromosonas organizados en 5 pares de autosomas grandes submetacéntricos y 19 pares de autosomas acrocéntricos. (Marco Zava). Se reporta el Hibrido BUFALO BOVINO conocido como esteril, de estructuras genéticas con 55 pares de cromosomas identificados por secuencia cromosomica (Fondo Ganadero de Caldas - Universidad Caldas - Henao 1995).

Existe una situación especial con el conocido "CARABAOS" o Swan Búfalo llamado Búfalo de Ciénagas o Pantanos, cuya estructura genética está codificada en solo 48 pares de cromosomas.

Históricamente se relaciona al Búfalo con el hombre hace unos 5.000 años (3.000 años antes de Cristo) encontrándose pinturas rupeste en el Valle del Indo (Territorio de la India y Pakistán). (Noel Victmeyer 1989).

El Búfalo de río (River Búfalo) fue domesticado en la India 2.500 años antes de Cristo; el Búfalo de pantano (CARABAOS Swan Búfalo) fue domesticado en la china 1.500 años antes de Cristo, igualmente de esta época data su explotación en Camboya. En Egipto, actual país de importancia en su explotación, fue introducido 800 años antes de Cristo. En la península Itálica el antecedente data de 600 años A.C. Fue llevado a territorio

Australiano hace 150 años aproximadamente. (Sergio Latorre R.; Adolfo L. Parra V.).

El Búfalo esta ligado a las culturas orientales y del Suroeste asiático como especie doméstica de gran importancia, pues en su función como herramienta de trabajo y transporte, asi como ser fuente directa de alimentos de gran valor nutritivo (carne - leche), hacen de él compañía inseparable de los campesinos, en especial de regiones arroceras donde se confunden con el paisaje.

La India cuenta con una población bufalina estimada en un 23% de su población total ganadera. (Bovinos-Bufalinos), en Europa (Grecia, Bulgaria, Albania, Yugoslavia, Rumania, Hungria y el bloque de repúblicas independientes de la Unión Soviética) su población actual se estima en 2 millones de ejemplares.

Se estima una población mundial de 150 a 180 millones de Búfalos que representan el 11 y 12% de la población ganadera mundial, y se calcula en 2% su tasa de incremento poblacional anual. Actualmente existen unos 25 paises reconocidos mundialmente como principales productores explotadores de esta interesante e importante especie animal. (Italia, Bulgaria, Egipto, Rumania, Albania, Grecia, Turquia, Siria, Irak, Azerbaijan, China, Comboya, Sirlanka,
Japón, India, Taiwan, Tailandia, Trinidad y Tobago, Pakistan, Indonesia, Filipinas, Brasil, Argentina, Venezuela).

GENERO BUBALUS: La clasificación y descripción práctica del tipo del Búfalo de agua es:

- Búbalus bubalis var. Fulvus (Blanford 1891)

1. Swan Buffalo; Búfalo de ciénagas o pantanos conocido como CARABAO, se caracteriza como animal de trabajo en Suroeste Asiático y China (Indonesia, Tailandia, Victoran, Carboya, Filipinas). (Mc. Gregor 1910).

- Búbalus bubalis var. Bulvelis (linneu 1758). Bufreu Domestico (Waker Bufalo).

2. River Buffalo: Búbalis de río, caracterizado por ser buen productor de leche, ubicado en la India, Pakistán, Medio Oriente y Europa (Italia, Bulgaria, Hungria, Yugoslavia, Albania, Rumania, y Repúblicas Socialistas Independientes). (Mc. Gregor 1950).

Entre las razas más conocidas del Búfalo de rio están la Murrah, Surti (India); Nili, Ravi, Kundi (Pakistán), Desi o local, animal indigena el cual es una mezcla o cruce de estas razas.

- Búbalus bubalis var. Kerebau (Sundebual 1844).

3. Búfalo Tailandés y Búfalo de Ceylan (Sirk lanka).

En general la clasificación de razas de búfalos de rio es de 19:

1. Murrah
2. Mehsana
3. Mediterranea
4. Kundhi
5. Toda
6. Jerangi
7. Jaffarabi
8. Nelly
9. Nagpuri
10. Parlakimidi
11. Panaharpuri
12. Kalahandi
13. Surti
14. Ravi
15. Bhadawari
16. Tharai
17. Manda
18. Sambalpur
19. Desi

El proceso de Introducción del Búfalo a América, data de los años 1890 a 1895, donde llegan a las Guayanas en territorio Brasileño 60 ejemplares a las islas Marajo, procedentes de la India e Italia. Las razas introducidas son: Jaffarabadi - Murrah - Mediterráneo y el Carabao. (Guillermo Negrinis 1990). En 1961 se creó la Asociación de Bufalistas Brasileños y en el año de 1969 se importan 50 hembras y 3 machos los cuales son llevados a la Delta del rio Orinoco en la Isla de Guaná (Estado de Monagos). Actualmente se estima 1 millón quinientos a 3 millones la .población Bufalina dispersa por diferentes regiones en especial Amazónica. (Luis Fernando Sanin Jaramillo).

Trinidad y Tobago importó de la India ejemplares que han servido de base para la distribución en territorio latinoamericano Colombia, Brasil, Venezuela, Panama, Costa Rica, Honduras, y Bolivia) contando con una población de 7 mil cabezas apróximadamente. Colombia para el año 1988 proyecta su población en 7 mil cuatrocientas cabezas y se estima actualmente una población de cerca a 10 mil ejemplares dispersos en la región Pacífica, Caribe, Magdalena Medio, Pie demonte Llanero y Llanos Orientales.

Venezuela es el 2° productor de Búfalos en América contando con una población de 50.000 cabezas, cuyo pié de cría fueron importados de Italia, Bulgaria, Australia y, Trinidad y Tobago; a Costa Rica fueron introducidos desde Australia; y la Argentina, país que proyecta su producción con una base actual de 4 mil Búfalos, viene siendo proveída por su vecino Brasil.

Estados Unidos inició su proceso de desarrollo y fomento a partir de 1960.

En nuestro país "Colombia" en el año de 1946, el doctor Victor Manuel Patiño, Secretario de Agricultura y Ganadería del Valle del Cauca, en ese entonces, presentó un proyecto para importación de Búfalos. En 1967 en el mes de abril, el INCORA realizó la primera importación desde Trinidad y Tobago, trayendo vía aérea a la región del Bajo Calima, zona del Guapí en la Costa Pacífica un lote de 30 hembras, 5 machos y 5 bueyes bufalinos, conocidos en aquel entonces como el tipo Bufalipso. La segunda importación se hizo en 1970, 110 búfalos. Este Proceso fracaso por diversos motivos siendo asi que en 1972 el entonces director del Fondo Ganadero de Caldas, doctor Diego Sanint E., en asocio con el Fondo Ganadero del Risaralda, compran y trasladan al Magdalena Medio, zona de Valles Interandinos un lote de 20 cabezas (18H. 2M) que fueron ubicadas en la Hacienda "Las Vegas" en el municipio de La Dorada, departamento de Caldas, zona de Bosque Trópical húmedo y de temperaturas promedio de 30°C., 2.200 milímetros de lluvia al año al sistema bimodal.

Un segundo lote de 48 cabezas (46H - 2M) fue adquirido en 1974 e igualmente trasladado a la Hacienda Las Vegas, con lo cual se conformó el hato base del cual en buena medida, se ha originado la población de Búfalos actualmente considerada en nuestro país, y la cual fue estimada para 1988 en 7 mil 356 cabezas basándose los cálculos en natalidades del 80%, mortalidad del 3%, descarte o taza de extracción, 5% para hembras y del 10% para los machos, estimando el número de vientres aptos en 3.961 cabezas.

En octubre de 1988 y enero de 1989, fueron llevados al Casanare 33 Búfalos (27 Fondo Ganadero de Caldas, más 6 INCORA), e igualmente se considera que por estos años se inició su expansión bajo esquemas de fomento a la región Caribe y zonas bajas del Magdalena Medio Colombiano, época en la cual se estructuró la Asociación Colombiana de Bufalistas A.C.B. cuya sede actual está

en la ciudad de Manizales (Coliseo de Ferias de Manizales Tel. 847118-835423 AD:P415).

El Búfalo es un animal tolerante al calor, de piel mas gruesa que el bovino (0.65mm), cuya temperatura corporal promedio es de 37:4°C, tiene glándulas sudoriparas de unos 394 cm², de tamaño promedio 0.247 mm² con área de superficie glandular de 1.07 cm²/piel. A una exposición solar plena de 2 horas se reporta un incremento de temperatura metabólica de 1.3°C siendo de 1°C apróximadamente la diferencia respecto al bovino; cuando su temperatura corporal llega a 42°C hay supresión de la producción de HCL. A nivel sistema digestivo las temperaturas elevadas o estivales (verano) conllevan a baja fertilidad de machos y pérdida de celo en hembras por no darse monta natural en dicho periodo, hay bajo lividum y baja calidad seminal. El reproductor es de hábitos nocturnos en su función procreadora.
El manejo de material seminal requiere de utilización de medios o liquidos especiales en su composición química (agua de coco).

De gran capacidad de conversión de forrajes o alimentos burdos ricos en fibras, en mayores porcentajes de leche o carne ganancia peso) esto dada la digestibilidad que logran en función de una flora ruminal rica en protozoos, bacterias, hongos y levaduras altamente especializados en desdoblar lignina, celulosa y hemicelulosa. Cuando su alimentación contiene bajo nivel de fuente proteica básica (Nitrógeno), su sistema salival responde con altas cargas de saliva funcionando su sistema Bulffer o tampón adecuadamente.

La utilización más eficiente de forrajes burdos o de baja calidad, es debido entre otras a un rumen con PH bajo, mayor población bacteriana por mm³ circulacion lenta de bolo alimenticio, mayor capacidad de ingesta de materia seca, facilitandose la transformacion de Nitrógeno no proteico en Nitrógeno proteico, lográndose una mayor produccion de ácidos grasos volátiles totales, y acido acetico, metabolizacion mas eficiente del caroteno en Vitamina "A" y una mejor utilizacion de la fibra cruda, la proteina, el extracto etéreo, el calcio y el fósforo (Ca y P). (Marco Data).

El baño y el fango les protege del sol y los insectos, a los que son muy sensibles. Cuando dispenen de sombra suficiente para descanser y efectuar su rumia, durante el calor diurno, no necesita forzosamente los baños. (Ross 1976). Se debe tener presente que mientras se suministre al Búfalo condiciones mínimas

que le permitan disipar eficientemente el calor (sombra, agua, para baño) no deben presentarse problemas de manejo y producción. Hay que tener en cuenta que esta es una especie de origen tropical, y por tal razón, se encuentra más adoptada a nuestro medio que los vacunos especializados (Bos taurus), y en condiciones de inundación puede aprovechar mejor los recursos alimenticios que el vacuno; considerando que aún asi sean de calidad y disponibilidad adecuadas se hayan en sitios inaccesibles para el vacuno más no para el bufalino (Colmenares 1992). Este punto es clave en la concepción de programa de fomento en Colombia, pues según el IGAC e ICA en su mapa cartográfico Agroecológico de Colombia, existen al menos tres zonas de gran importancia por ser potenciales como áreas para el fomento y la explotación del Búfalo, como lo es la zona agroecológica W conformada por planicies aluviales y de inundación, planas a plano concavas, mal drenados, ubicadas en la región Andina y Caribe en una extensión de 2'292.450 has.; la zona Kf planicie aluvial de desborde, plano concavo, mal drenada en la Orinoquia, siendo su área estimada de 1'089.500 has.; área Kc Valle aluviales planos, mal drenados, de inundación periódica ubicadas en la Orinoquia, Amazonia y Andes Pacífico con cobertura sobre 7'327.150 has.
Estas áreas agroecológicas se hayan en piso térmico cálido, Provincias Húmeda y prehúmedas de nuestro territorio (IGAC-ICA 1985) E1:1'500.000.

El Búfalo es una especie relativamente longeva, pues su vida promedio puede estar entre 30-35 años, la hembra tiene 20 años de vida útil, generando en promedio mínimo 15 crias en su vida reproductiva; el macho tiene utilidad como reproductor hasta los 7 a 10 años promedio según reportes, siendo la edad de 2 a 3 años el peso de 350 a 370 kilos el apto para entrar novillas a su primer servicio.

El peso de un adulto fluctúa entre 450 - 800 y aún 1000 kilogramos, siendo común la hembra Murrah de 500 Kg o de tipo Mediterráneo con 600 kilos y los machos 450 a 800 Kg y de 700 a 900 kilos en igual orden.

Pada su capacidad de asimilación del forraje logran conversiones alimenticias con rangos de 450 - 750 - 900 y aún 1.200 gramos día de ganancia de peso, los que los convierte en una especie de importancia económica en el futuro suministro de carne para el abasto interno y aún para exportación.

En producción de carne se estima su rendimiento en canal con topes de 37%- 45% 54% 56% y aún 63% según tipo y condición del Búfalo sacrificado. En nuestro país se reportan sacrificios con lotes de promedio 34 meses de edad y 480 kilo/peso/vivo en pruebas regulares de introducción al mercado, pues como reto para la ganadería esta la identificación y apropiación de razas que se ajusten a la forma de explotación de este recurso, en particular en tierras residuales no aptas para cultivos, plantaciones o ganaderías vacuna; logrando mejorar los niveles de eficiencia y productividad.

En relación a la producción lactea y función reproductiva se estima una duración de gestación de entre 300 - 330 días, tomando como promedio fisiológico el de 310 días en nuestro medio (317 River Buffalo; 332 Swam Buffalo). El intérvalo entre partos va desde 385 a 528 días dependiendo de las condiciones de manejo y alimentación (con eficiencia según taza de natalidad del 80%, el promedio es de 367 días). El ciclo estral es de 21 días siendo el calor suave o aún inapercibido, este dura más o menos 30 horas siendo lo mínimo estudiado 10 horas.

Se estima la tasa de natalidad en explotaciones comerciales del orden del 80% con mortalidades variables de 1 a 8% en menores de 1 año y de 3 a 5% en adultos, esto dependiendo de las condiciones en general.

La lactancia promedio es de 240 días a 300 días con producción de 1.500 a 4.000 kilogramos, siendo reportada una búfala con producción de 30 kilogramos por día como la de mayor registro a la fecha.

En nuestro medio se reportan producciones del orden de 3 lts día por lactancia de 4 meses (720 lts lactancia) y lotes con promedios de 5.4 y aun 6.5 litros Búfala día en 6 meses de ordeño representado en números 1.380 lts a 1.560 litros lactancia. En estudios previos se determino la producción láctea en latinoamerica así: Brasil kg/día 5.2 1.281 litro en lactancia de 246 días; Venezuela kilos/día 6.4; 1.405 litros en lactancia de 219 días; Colombia kilos/día 3.8, 945 litros en 270 días de lactancia y Costa Rica 3.7 litros día, 797 litros en lactancia de 198 días.

Frente a la leche de vaca los valores mayores de contenidos de solidez y grasas hacen de esta una leche de alto valor nutricional; posee 107% mas grasa butírica, 26% menos colesterol; 34% más proteína; 19% mas lactosa.

Igualmente la carne posee caracteristicas como el 40% menos colesterol, 11% más proteina; 55% menos calorias; 10% más minerales.

El búfalo produce al día 40.7 kilos de estiercol cuando su peso promedio en pie es de 550 kilogramos, lo que le hace altamente regulador conservacionista del ambiente pues estos depósitos se reincorporan a la capa organica superficial un buen porcentaje de Na, P, K, (80%). (Julio C. Carrero Pulido 1990).

En cuanto a la calidad de la carne, ésta es muy semejante entre bovinos y bufalinos en cuanto a estructura, composición química, valor nutritivo, palatabilidad. En rendimiento en canal varía entre 50-53% un poco menos que el del vacuno, pero es mayor la cantidad de carne y mayor el peso de los subproductos. La piel es más gruesa y pesada, llegándose a lograr dos y tres capas de cada una, lo cual convierte este material en una alternativa para la industria marroquinera (Revista Búfalo 1991 cuadro 12).

Como impacto positivo ante su introducción al medio ambiente, debe mencionarse el impacto que provoca la introducción de una nueva especie animal sobre el medio ambiente a un país. Esto en un caso afortunado donde una especie introducida se convierte en el medio para controlar vectores de plagas y enfermedades, sin incurrir en venenos químicos que solo provocan efectos negativos en los ecosistemas donde se utilizan (Altieri 1987).
En cuanto tiene que ver como aspectos sanitarios, bien es reconocido el búfalo como una especie animal de alta resistencia a enfermedades de carácter tropical en buena medida dispersas por agentes arteopodos en especial; de comportamiento rústico y tolerante al medio. Se reportan la Peste Bovina, Carbón o Antrox, Septicemia Hemorrágica, Aftosa como enfermedades de probable presentacion, las cuales junto a la TBC, Brucelosis y leptospirosis entre otras, deben ser estudiadas en forma cientifica en nuestro medio para establecer programas preventivos ajustados a las condiciones del medio ambiente y sistema de explotacion predominante. Es de anotar las inquietudes generadas, dados los resultados que en diversos centros de diagnóstico se han presentado al análisis de muestras para establecer presentacion y situación con hembras adultas o en edad reproductiva de la Brucelosis y de la Leptospirosis, problemas que en primera instancia requieren de atención para bien del progreso sanitario bufalino. (Moldérico Calare Gallo).

Se reporta para el caso de Ecto y Endoparásitos si bien conceptos de resistencia y tolerancia, también conceptos sobre acción física de control natural de ecto parásitos. El Neoarcalis vitulorun para el caso de parásitos intestinales parece ser el agente de mayor presentación, no descartándose otros géneros como agentes potenciales de tipo endógeno; también hay presentación de casos de Coccidiosis especialmente en "terneraje". (Holdérico Calare Gallo).

El piojo negro (Hematoplinus Tuberculatus) y el piojo blanco Hixódus Resinas) pueden ser controlados en forma natural, dado los hábitos del Búfalo. (Marco Zava).

Basado en la anterior recopilación fue formulado el proyecto "CARACTERIZACION DEL SISTEMA DE PRODUCCION DE BUFALOS COMO ESPECIE ANIMAL MULTIPROPOSITO PARA ECOSISTEMAS MAL DRENADOS DE LA REGION CARIBE, PIEDEMONTE CASANAREÑO, Y VALLES INTERANDINOS", el cual hace parte del área de Recursos Genéticos Animales, dentro de la estructura del Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Doble Propósito en Colombia.

La investigación que se inicia con el mencionado proyecto se basa entre otras, en lo siguiente:

Existen en el pais zonas agroecológicamente mal drenadas y/o inundables como el caso de zonas W conformada por planicies aluviales y de inundación ,planas a planoconcavas, mal drenadas, ubicadas en la región Andina y Caribe con una extensión de 2'292.450 has. Zonas Kf planicies aluviales de desbordes, plano concava mal drenadas en la orinoquia siendo su area de 1'089.500 has. Y áreas Kc valles aluviales planos, mal drenados, de inundacion periodica ubicadas en la Orinoquia, Amazonia y Anden Pacifico con 7'827.150 has hacia estan ubicadas en piso termico calido, provincia húmedas y perhúmeda (IGAC-ICA 1985). El búfalo asiático conocido como búfalo de agua por sus condiciones de aclaptacion al trópico se considera como la especie animal multipropósito alternativa para el aprovechamiento productivo del potencial, que las areas en mencion representan para el sector pecuario. Existe una poblacion estimada en 10.000 cabezas de importancia economica para el sector, la cual debe ser atendida en sus aspectos de investigación ajustadas a las condiciones biofisicas de nuestras regiones dado el futuro sostenible que para dichas zonas debe enfocarse. Con la estimacion real de la poblacion

bufalina y distribución de esta, introducción de técnicas de monitoreo, e inicio de estudios epidemiológicos y ecofisiológicos y nutricionales, en forma coordinada con productores, centros universitarios y otros entes, se establecerán las bases para un plan de fomento de la especie bufalina. Se conformará una red de productores, asociaciones y comunidad científica para fortalecer la investigación que demanda esta especie, estableciendo un proceso gradual y priorizado de necesidades específicas de investigación y transferencia tecnológica, enfatizando en primera instancia los aspectos epidemiológicos que tienen serias implicaciones en el futuro productivo de esta explotación.

ABSTRACT

Characterization of the buffalo production system as a multipurpose species for badly-drainaged ecosystems of the caribean, Casanare foot-hills and interandean vallies.

There are in the country agroecologically badly-drainaged or inundant zones, as in the case of the W zones, which are formed by alluvial and inundant flats, plain or plain and hollow, badly-drainaged, located at the andean and Caribean regions, with an extension of 2.292, 450 hectareas. K f zones, overflow alluvial plains, flat and hollow and badly-drainaged at the Orinoquia, with an area of 1.089, 500 has. And also Kc areas of alluvial flat vallies, poorly drainaged, periodically flooded, located at the Orinoquia, Amazonia, and the Pacific basin, with 7.327,150 has. These areas are located at a warm thermic ground, at humid and perhumid provinces. The asiatic buffalo, knwn as water buffalo due to its adaptation to the tropic, is regarded as the alternative multipurpose animal species, to take advantage of the productive potential, the aforementioned areas have for the livestock sector. The estimated population is of 10,000 heads, of importance for the sector, which requieres research attention, according to the biophysical condictions of our regions, given the need for a sustainable future for that zones. With the actual Buffaloes populathion and its distribution, the introduction of monitoring techiques, the begining of epidemiological, ecophysiological and nutritional studies, along with producers, universities and other entities, the base line for a promotion of the buffalo will be established. A net of producers, associations and the scientific community will be structured, to strengthen the research the species requires, by the establishment of a gradual and priorized process of research and technological transference needed, with emphasis firstly in the epidemiological aspects, which have serious implications in the productive future of the exploitation

PROYECTO: CARACTERIZACION BUFALOS: PLAN MODERNIZACION
REVISION LITERATURA: BIBLIOGRAFIA: FUENTES

- REVISTA: EL AGRO GANADERO: Publicada por: Fondo Ganadero de Caldas.

- AÑO 1 Nº 2 : Febrero 1991
  Búfalo: Emperador de la labranza: Noel Viet Meyer 1989.

- AÑO 2 Nº 9: Octubre 1992
  La opción de producir con búfalos: Marco Zava. Ingeniero Agrario. (Brazil) Hablemos de Búfalos: Alfonso Bernal Calderon (Colombia)

- AÑO 3 Nº 11 Julio 1993
  Panorama Bufalista del Brazil: Luis Fernando Sanit Jaramillo.
  Conozca los Búfalos: Milton Oliveira. (Brazil)
  Por qué Búfalos: Ricardo Botero Jaramillo. A.C.B. (Colombia)

- AÑO 5 Nº 14 Julio 1995

  Detección de calor en Búfalos: Octavio Ohashi. (Brazil)

  El Búfalo, una alternativa de Producción Pecuaria para Colombia. Unidad de estudio socioeconómico FEDEGAN.

  El Búfalo: como especie multipropósito: alternativa para los países tropicales. Walter Fernando Galindo. (Tesis Maestría en Desarrollo Sostenible de Sistemas Agrarios) U. Javeriana - CIPAV- IMCA.

  Criterios de Selección y pautas para el adiestramiento de animales de trabajo.

  Establecimiento de un ordeño de Búfalos: Alfonso Bernal Calderon 1995.
  Los Bufalos y su producción. Silvia Alvira Iriarte. Zoot. Univ. La Salle

- REVISTA EL BUFALO.

- AÑO 1 Nº 1 Julio 1991

  Por Brazil entró el Búfalo al Continente. Guillermo Nigrinis Consuegra 1990.

  Hablemos de Búfalos. Ricardo Botero Jaramillo.

  Inundar de Bufalos lo inundable. Julio C. Carrero P. 1990

- AÑO 2 Nº 2: 1994

Inseminación para el mejoramiento de Hato (Ribeiro Sousa y colaborador) Brazil.

Características Económicas del Búfalo de Agua. (Jaime Jaramillo) 1994.

Razones por las cuales el Búfalo será la empresa Pecuaria del futuro. (Dr. Manoel Luzardo de Almeida Brazil).

Breves problemas sobre Sanidad y problemas en la importación de Búfalos. (Dr. Holderico Calace Gallo 1994).

- BUFALO DE AGUA Nº 1 Secretaría de Agricultura y Ganadería de Santander. M.V. Sergio Latorre y M.V. Adolfo L. Parra V.

- ADIESTRAMIENTO DE ANIMALES DE TRABAJO. CIPAV - IMCA - CETEC. Febrero 1994.

- EL BUFALO: Introducción, crianza y manejo: Min-Agricultura Perú. Dr. Lorenzo Seusa Castañeda. Mayo 1971 . Boletín Nº 14

- EXPLOTACION DEL BUFALO: N.S.R. Sastry ; C.F.Galli . Italia.

- EL BUFALO, ESPECIE PRODUCTIVA: Secretaria de Agricultura y Ganadería de Santander. División Fomento Pecuario. Publicación informativa Nº 01 1986.

- EL CARABAO COMO ANIMAL DOMESTICO: W. Ross Cockrill

- EL LIBRO AZUL Nº 12 1976: Hoechst

- EL BUFALO DE AGUA : Revista Feria Dorexpo 1993. Dr. Alfredo Hernández Nacional.

- BUFFAL NEWSLETTER Number 1 November 1993 Europe Near East Rumen degradation of feedstuffs and by - products with different fibre concentrations in Buffaloes and cattle (Seltineri D., Pace V., Marzoli C.).

FIBRAS

Abaca : Musa Textilis Nees

Cumare : Astrocaryum chambira

Pita : Aechmia magdalenae ó Bromedia m.

ARTESANALES

Bombona : Iriartea corneto

Cachupendo : Bambusa spp

Chonta : Pyrenoglyphis major

FRUTALES

Araza : Eugenia shipitata

Borojo : Borojoa patinoi

Maracco : Cooroppita guianensis

Marañón : Anacardium occidentale

Piña : Anana sp

Copoazu : Theobroma grandiflorum

Zapote : Matisia cordata

Uva caimarona : Pourooma cecropiaefolia

Cocona : Solanum

Camu-camú : Myrciaria dubia

COMESTIBLES

Chontaduro : Bactris gassipaes

Mani forrajero : Arachis Pintoi

Jucama : Pachyrhizus tuberosas

Canangucha : Mauritia flexulosa

Azafran : Escobedia granidiflora

Lengibre : Zingiber officinale

Caucho : Hevea brasiliensis

Mopa Mopa : Elaeagia pastoensis

Guvana : Paullinia cupana

MADERABLES

Achapo : Cedrelinga acatanesformis Ducke

Ahumado : Minquartia guianensis

Barbasco : Caryocar glabrum

Cedro : Cedrela angustifolia

Bilibil : Guarea trichilioides L.

Sangre toro : Virola spp

OLEAGINOSAS

Inchi : Caryodendron orinocense

Milpesos : Jessenia batava

Piñon : Jatropha curcas

Marañon : Anacardium occidentale L.

Nuez de Brasil : Bertholletia excelsa

Canangucha : Mauritia flexuosa L.F.

INSECTICIDAS

Barbasco : Thephrosia sinapou

LA BIODIVERSIDAD Y GERMOPLASMA DE ESPECIES VEGETALES SU UTILIZACION COMO ESPECIES PROMISORIAS.

BIODIVERSIDAD : El total de la variabilidad de vida que hay en un ecosistema y las formas de vida existentes en el planeta.

- Ecosistemas
- Especies dentro de los ecosistemas
- Genes dentro de las especies

RECURSOS GENETICOS: Es el material genético origen de la variabilidad de plantas animales y microorganismos.

- Son la base para el desarrollo de la agricultura, la producción animal y la agroindustria
- Material disponible en colecciones, en estado silvestre.
- Conservación : Manejo de la variabilidad genética *in situ*

GERMOPLASMA : Es el material genético base para el mejoramiento de las plantas y animales.

- Materiales ya incorporados a colecciones.
- Preservación: Mantenimiento de la variabilidad estratégica *ex situ*

Acciones están focalizadas para que los Recursos Genéticos sirvan para el desarrollo de una agricultura sostenible en los países de la región.

- Equilibrio y armonización entre el conocimiento y practicas ancestrales con técnicas modernas y políticas mundiales
- Los bosques contienen 90% de la biodiversidad
- El mayor porcentaje de biodiversidad esta en 18 países de los cuales 9 son LAC
- Colombia segundo país con mayor numero de especies por unidad de área, variabilidad geográfica (climas, suelos,...), altos índices de endemismo.
- Un gran numero de especies comerciales dependen de los RG de especies exóticas (60-80%)
- Solamente 7 cultivos proveen mas del 50% de alimentos en Latinoamérica (Maíz, Plátano, Papa, Yuca, Arroz, Avena y Trigo
- La principal causa de la perdida de biodiversidad es el abandono de las especies locales o tradicionales y sus sistemas de siembra.

- Promover la conservación *in situ* de materiales nativos relacionados genéticamente con las especies cultivadas y las plantas nativas útiles en agricultura y alimentación PG.
- Promover los cultivos y especies no muy utilizadas PG
- Desarrollar nuevos mercados para variedades locales y productos ricos en biodiversidad PG
- Promover altos niveles de diversidad en especies de cultivos para reducirla vulnerabilidad genética PG o la búsqueda de nuevos cultivos, de base genética mas amplia que los actuales
- Evitar perdida de biodiversidad , desestimulando el uso de áreas silvestres, incentivos para la conservación en finca, sistemas agropecuarios diversos, promoción comercial de cultivos y productos subutilizados.

I.A. SALVADORROJAS A.A. 337 CI. MACAGUAL CORPOICA FLORENCIA

LA EXPERIENCIA DE LA AMAZONIA COLOMBIANA

⇒ Inventarios nacionales e Internacionales sobre la valoración de los recursos existentes (PRORADAM 70', COA/SINCHI 70-80', TROPENBOS, IGAC-INPA, PDA Putumayo 93, CAP/CORPOAMAZONIA, CORPOICA 94, etc...)
⇒ La recoleccion y conservación de especies mas importantes (SINCHI, OIMT, CAP/CORPOAMAZONIA, CORPOICA)
⇒ Evaluación a nivel agroforestal (SINCHI, CONIF, CORPOICA...)
⇒ Producción de semilla (PDA, CAP/CORPOAMAZONIA, CORPOICA)
⇒ Estudios preliminares de agroindustria y mercadeo.(SINCHI, CORPOICA)

Especies Vegetales Promisorias de la Amazonia

TIPO DE PLANTA	NOMBRE COMUN
Maderables	Achapo, Ahumado, Barbasco, Cedro, Granadillo, Guasicaspi, Bilibili, Nogal del Putumayo, Sangretoro,
Oleaginosas	Inchi, Milpesos (Pataua/Bacaba (B)), Piñon, Marañon, Higuerilla, Nuez del Brasil, Olla de mico, Canangucha, Nuez pendula (P), Almendro del Perú (P).
Insecticidas o icticidas	Barbasco de raíz y de hoja, Barbasco de trueno, Lulo de perro,
Fibras	Abaca, Cumare, Pita, Chichiqui
Artesanales	Bombona, Cachupendo, Palo Brasil, Tagua, Yare,
Frutales	Arazá, Borojo, Maraco, Marañon, Pina, Copoazu, Zapote, Susuca, Uva caimarona, Cocona, Granadilla, Caimito, Anona(B), Papaya(B), Guanábana(B), Maní(B), Camu-Camu(B), Biriba(B),
Comestibles (humano y animal)	Assai, Azolla, Canangucha, Cana, Chontaduro, Copoazu, Frijol, Guandul, Maní forrajero, Ñame, Pan del norte, Sande, Sorgo amazónico, Trigo amazónico, Yota, Yuca, Mafafa, Batata, Cara (B), Jicama(P)
Especias	Ojo de bejuco, Azafrán, Canela, Cilantro, Cimarrón, Jengibre, Pimienta,
Tintoreras	Achiote, Añil, Jagua, Ojo de buey,
Látex y Resinas	Caucho, Mopa-mopa, Lirio o Perrillo(P),
Medicinales y Perfumeria	Copaiba(P), Palo de rosa (P), Heliotropo(P), Una de gato(P), Guarana(B), Ipecacuana,

Las especies promisorias pueden ser la única alternativa de desarrollo que tienen regiones donde las especies y/o los sistemas de producción utilizados no hacen competitiva la agricultura

⇒ ***Factores ha tener en cuenta***

- ⇒ Mercado regional, nacional e internacional
- ⇒ Determinación de áreas agroecologicas potenciales (naturales y áreas de domesticación)
- ⇒ Cambios socioculturales con respecto a estas especies
- ⇒ Capacitación especializada en el uso e importancia de estas especies
- ⇒ Politicas que favorezcan estos cultivos.
  - Fomento (créditos),
  - Promoción de mercados,
  - Fortalecimiento institucional para el uso de estas especies
  - Rescate del conocimiento indigena y ancestral,
  - Ciencia y tecnologia para favorecer estas especies y sus sistemas sostenibles de producción

- ***Criterios de priorizacion***
  - Importancia económica y social
  - Riesgo de erosión genética
  - Tamaño del mercado actual y potencial
  - Necesidad de tecnologia para la producción sostenible
  - Potencial de utilizacion en ecosistemas fuera del área natural
  - Potencial de aceptación por parte de comunidades rurales locales
  - Potencial agroindustrial

EXPERIENCIAS DE ESPECIES EXOTICAS CONVERTIDAS EN PROMISORIAS

Introducidas a COLOMBIA	Introducidas del trópico a OTROS PAISES
Café, citricos, arroz, mango, coco, plátano, palma aceitera, banano,	Caucho, frijol, yuca, piña, batata, marañon, mani, frijol.
Podríamos introducir de otras REGIONES DEL MUNDO, o de otros ecosistemas o REGIONES DENTRO DE EL PAIS Macadamia, rattan, luffa, tung, kiwi, medicinales, frutales, fibras,...	

BIODIVERSIDAD: ESPECIES DE FAUNA NATIVA Y SUS POTENCIALIDADES

* JULIO ENRIQUE GOMEZ M.
MVZ INVESTIGADOR CORPOICA

RESUMEN

(falta)

1. DEFINICION Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

La participación de la oferta biológica ambiental en el proceso de desarrollo socioeconómico de la región amazónica colombiana ha estado limitada solo a formas de aprovechamiento extractivistas, entre las que han predominado la explotación de maderas y caucho, la caza y la pesca indiscriminadas. y últimamente el cultivo de coca.

Durante el proceso de ocupación de la Amazonia, la biodiversidad ha sido considerada mas como un obstáculo que como una condición ventajosa para el desarrollo socioeconómico de las comunidades. De hecho, este proceso ha consistido en el desplazamiento de esa condición megadiversa y multiestratificada que caracteriza a los ecosistemas amazónicos, para el establecimiento de monocultivos de gramíneas, como componente importante de los sistemas ganaderos que existen actualmente.

La riqueza biológica disponible en los ecosistemas, en el mejor de los casos solo ha servido como biomasa para proveer nutrientes al suelo y mejorar temporalmente su condición química, mediante la tumba y quema del bosque.

Actualmente se han deforestado efectivamente más de 2'000.000 de hectáreas de bosques Amazónicos de Colombia, con la consecuente disminución, alteración y

desplazamiento de poblaciones de especies animales silvestres. Se desconoce la cantidad y calidad de recursos biológicos que de alguna forma han sido afectados por este motivo.

En otros términos, **el débil proceso de desarrollo regional se ha dado a espaldas de la oferta biológica ambiental**. Es hasta ahora un proceso sin garantía de perdurabilidad, sin horizonte definido, y sin ventajas comparativas, no obstante estar inmersos en una de las regiones biológicamente mas ricas y diversas del planeta.

No se pretende desconocer el aporte que la fauna Amazónica ha hecho tanto en el desarrollo social de las comunidades nativas, como en la subsistencia de las comunidades de colonos en la primera fase del proceso de ocupación. Se estima que en la Amazonia existen cerca de tres mil especies de vertebrados, de los cuales mas de un centenar han sido aprovechados de manera directa por el hombre. En cuanto a invertebrados , su utilización ha sido mínima. Es mas bien esta situación la que sugiere la magnitud del potencial por desarrollar.

De otra parte, la investigación científica y tecnológica desarrollada hasta ahora en la región, ha colocado más énfasis en el conocimiento de la adaptación y comportamiento de especies foráneas, y menos a la identificación y desarrollo de alternativas de producción con base en los recursos nativos.

Los ecosistemas amazónicos se siguen considerando como una **despensa inagotable** de recursos biológicos, y los pocos intentos que se han hecho hasta ahora por desarrollar formas de aprovechamiento mas "racionales", no han tenido el impacto esperado. Se han producido muchos listados de **especies promisorias**, pero estas parecen condenadas a llevar siempre tal rótulo, pues no se han implementado propuestas que permitan incorporarlas efectivamente a los sistemas de producción de las comunidades.

Del mismo modo, es importante mencionar que esa diversidad biológica, en sus diferentes manifestaciones, no ha tenido incidencia sustancial en los procesos de construcción social. Pues no se ha desarrollado arraigo cultural en función de esta condición, ni ha significado aporte significativo en la dinámica socioeconómica de las comunidades.

La ganadería bovina es la única actividad productiva que de una u otra manera ha tenido una participación significativa en la economía regional, pero a un costo ambiental sumamente alto, que aún esté por cuantificarse. De hecho, en muchos escenarios regionales y nacionales aún se discute sobre la conveniencia o inconveniencia de los actuales modelos de producción bovina en la Amazonia.

Sin embargo mientras estas discusiones continúan, en algunos casos con ciertos excesos de radicalismo, los procesos de intervención de los ecosistemas siguen su curso. Así mismo, las decisiones políticas, ambientales y de ciencia y tecnología, aún no logran permear efectivamente los procesos de planificación del uso y aprovechamiento de la diversidad biológica.

Con base en estas consideraciones, la hipótesis general que se plantea es que: **se puede construir desarrollo regional con la participación de la oferta ambiental de recursos biológicos.**

El proceso de evolución y adaptación de las diferentes especies de fauna, como componentes de los ecosistemas amazónicos, les ha otorgado ventajas comparativas importantes en relación con especies foráneas; muchas de estas ventajas aún estan por explorar. Así mismo, la construcción de sociedad regional debe darse a partir de mejores vínculos con estos recursos naturales, y desde los cuales, producción y conservación deben constituir la base de un verdadero

Las actividades para aprovechar y conservar los recursos de fauna silvestre se pueden resumir en dos: **caza y veda**. De alguna manera estos dos grupos de acciones, tienen en ciertas épocas del año situaciones encontradas, y preocupaciones sobre el peligro de extinción de algunas especies. Como consecuencia, ya se han hecho muchos esfuerzos importantes propuestos por FAO/PNUMA para desarrollar opciones alternativas de manejo, a traves de las cuales se busca establecer mecanismos conciliatorios para el aprovechamiento de estos recursos biológicos, sin poner en riesgo su permanencia en el futuro.

Tales opciones de aprovechamiento se mueven entre prácticas de **manejo extensivo, manejo intensivo y manejo superintensivo.**

En el primer caso -manejo extensivo- se aprovecha la fauna sin la aplicación de técnicas censales depuradas, y en algunas partes se desarrolla bajo la definición de áreas de reserva y áreas de caza aledañas, que se repueblan a partir de las áreas de resrva de acuerdo con sus incrementos de población.

En el segundo caso -manejo intensivo- se aplican técnicas para medición de poblaciones, con altos índices de exactitud. Para esta opción, el censo forma parte del paquete tecnológico, donde además se hace una mayor manipulación de las poblaciones susceptibles de caza, y de sus depredadores.

En el tercer caso -manejo supertintensivo- se tiene un control casi absoluto del ambiente donde se tienen los animales. Esto se hace mediante condiciones de cautiverio, a lo que también se les denomina zoocriaderos. Este manejo se puede utilizar tanto para fines comerciales como para investigación.

En este último caso, se puede contribuir con: a) Ampliar el conocimiento biológico de las especies, a partir del cual se pueden constituir paquetes de información cientifica y tecnológica. b) Diversificar la producción de proteína animal para la alimentación humana y producción de materia para otros usos agrindustriales. c) Conformar bancos de germoplasma animal para manejo y aprovechamiento de recursos genéticos.

Las especies de mamíferos sobre las que se ha desarrollado mas investigación con fines de aprovechamiento son Agouti paca (boruga), Tayassu tajacu (cerrillo), Hydrochoerus hydrochaeris (chigüiro), Tapirus terrestris (danta común).

Sobre la base del conocimiento ya generado sobre estas especies, se preveen desarrollar las acciones de este proyecto.

44123

BORRADOR PRELIMINAR

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE BIODIVERSIDAD RECURSOS GENETICOS Y GERMOPLASMA

1. BIODIVERSIDAD *Algunos conceptos.*

En los últimos años el tema de la biodiversidad ha cobrado gran importancia, no solo como estrategia de conservación sino como base del desarrollo social, económico y ecológicamente sustentado.

El termino **biodiversidad** aparece desde el siglo pasado (1883)(UNEP 1992), y se define como la variabilidad de organismos vivos de todos los orígenes, comprendiendo, entre otros los ecosistemas terrestres, marinos, u otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos que forman parte, comprendiendo además la diversidad biológica dentro de las especies, entre especies y entre ecosistemas. El termino **Recurso genético** es mas reciente y se refiere al material genético de plantas, animales y microorganismos de valor actual o potencial y el **germoplasma** como el material biológico base capaz de dar origen a un nuevo individuo.

La biodiversidad esta representada por la gran cantidad de especies de plantas, animales y microorganismos existentes en las áreas terrestres ~~como~~ marinas y submarinas. Para otros la biodiversidad es la combinación de genes que controlan la herencia representada ella por la suma de cualidades y potencialidades derivadas de los antepasados de cada especie biológica. (El germoplasma es dinámico, reacciona, cambia, evoluciona, y se modifica.)

La biodiversidad presenta variaciones cuantitativas y cualitativas como resultado de condiciones geográficas y de procesos climáticos, geológicos, edáficos e hidrográficos. En este contexto se estima que la mayoría de la biodiversidad del mundo se encuentra en las zonas tropicales.

1.1 Biodiversidad de genes, especies y ecosistemas

Con el término biodiversidad, se ha tratado de integrar las diferentes manifestaciones que se presentan como resultado de la coexistencia de las poblaciones de todas las especies en un lugar determinado. La biodiversidad puede ser medida en diferentes niveles: genes, especies, niveles taxonómicos superiores, comunidades y procesos bioticos, ecosistemas y biomas, y en diferentes escalas: temporal y espacial; en estos diferentes niveles, también puede ser medida, en términos de numero y/o frecuencia relativa.

a) La diversidad genética se refiere a la variabilidad intraespecífica, siendo medida por la variación de los genes (unidades químicas de información hereditaria) dentro de una especie, subespecie, variedad o híbrido. La diversidad genética es propia de una especie dentro de una región donde la especie puede ser muy diversa, o sea estar formada por muchas poblaciones, sin embargo la variación genética puede o no ser mínima. La varianza genética le puede ayudar a una especie a adaptarse a ecosistemas distintos, así dos poblaciones resultantes de una misma especie, están adaptadas a ambientes diferentes. Las especies se van diversificando por patrones más simples estas poblaciones pertenecen a un **ecotipo**. Puede ser que la variación genética sea muy reducida, dentro de cada población o ecotipo porque solo un sector de la población se estableció en un lugar aislado del resto, aunque en su conjunto la especie es muy diversa porque esta formada de muchos ecotipos. (Sevilla)

b) La diversidad de especies se refiere a la variación de las mismas sobre la tierra y es medida a escala local, regional y/o global y de distintas maneras, a fin de hacer el balance de la presencia y la frecuencia de diversas especies en una localidad determinada. La diversidad de las especies dentro de una región esta dada no solo en el numero de especies, sino por la divergencia taxonómica entre ellas.

---

c:\msoffice\winword\document\capitdos.doc

SALVADOR ROJAS -A.A.337 Florencia- CORPOICA. C.I. MACAGUAL

ANULADO COLOMBIA

Por ejemplo mas diversa es una región que contenga muchas especies que pertenezcan a géneros y familias distintas, como ocurre en la región amazónica, que otras donde hay muchas especies de un mismo genero o familia.

Actualmente hay cerca de un millón y medio de especies conocidas en el mundo; se estima que el total pueden ser mas de 10 millones, (mamíferos 50.000, reptiles, anfibios y aves 20.000, peces 21.000, invertebrados 140.000, insectos y artrópodos 90.000, plantas superiores 90.000, plantas inferiores 270.000, microorganismos 55.000)(Sevilla).

c) La diversidad de niveles taxonómicos superiores se refiere a la variación de los organismos en una determinada región, en niveles superiores al nivel de especie, p.ej.: géneros, familias, órdenes.

d) La diversidad a nivel de comunidades y procesos bióticos trata sobre un grupo de organismos pertenecientes a diferentes especies que coexisten en un mismo hábitat o área y que interactúan a través de relaciones tróficas y espaciales.

e) La diversidad a nivel de ecosistemas toca lo referente a una comunidad de organismos en su ambiente físico, interactuando como una unidad ecológica, p.ej.: bosque de galería, bosque de várzea, etc. Se considera que la diversidad dentro de la región se multiplica en razón de la diversidad de los ecosistemas. Para este caso las fronteras de un ecosistema hacen difícil definir la diversidad a ese nivel jerárquico.

f) La diversidad a nivel de biomasa alude a aquellas regiones biogeográficas definidas por formas de vida distinguidas y por especies principales, p.ej.: puna, caatinga, cerrado.

1.2 Perdida de biodiversidad

Los recursos son limitados y perecederos y como patrimonio mundial y nacional deben preservarse y conservarse todas las dimensiones ya que proporciona los genes que debidamente utilizados y combinados originan productos mejorados para beneficio de la humanidad. Estos recursos constituyen la base de la producción primaria, sin ellos ninguna otra actividad es posible. Por ejemplo, la agricultura, uno de los pilares fundamentales para mantenerla es la conservación de los Recursos Genéticos.

Además del valor intrínseco y económico de las especies, la estructura y viabilidad de los ecosistemas depende de su diversidad biológica. Los bosques tropicales son fuente de recursos genéticos de gran valor en la agricultura y la industria. La pérdida de estos recursos, es más grave aún si se considera que sólo una parte de ellos ha sido identificado y un porcentaje bastante menor ha sido estudiado en sus valores potenciales económicos y ecológicos.

Hay mucha evidencia de que la biodiversidad se esta perdiendo a un ritmo muy peligroso. De acuerdo con Edgard Wilson de la Universidad de Harvard, en el trópico se extinguen 50.000 especies cada año, es decir 140 especies cada día. Si en el trópico viven el 50 % de las especies conocidas muchas de las cuales son únicas y el área del trópico se ha venido reduciendo a la mitad, se pueden estimar que la perdida es considerable.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza clasificó a Colombia como una de las más altas prioridades de conservación del planeta. De acuerdo con esta organización, la lista de plantas amenazadas en Colombia abarca cerca de 1000 especies y la lista roja del INDERENA señala a 24 especies de aves y de mamíferos que se encuentran en peligro de extinción. Lamentablemente Colombia ha ignorado por mucho tiempo el valor e importancia de la biodiversidad que posee, lo cual se refleja en políticas deficientes para su conocimiento y manejo en materia de recursos naturales y de intercambio de germoplasma, aspectos que en la actualidad juegan un papel estratégico a nivel internacional.

Aunque no desaparezcan las especies, la desaparición de las poblaciones produce una gran reducción de la diversidad genética y por lo tanto disminuyen las posibilidades de sobrevivencia de la especie.

Una destrucción del equilibrio de una especie que es mantenida controlada por enemigos o predatores naturales, puede provocar una explosión de animales que podrían convertirse en plagas de importancia para las especies vegetales (caso altas poblaciones de *Eutheola* en el Caquetá año 87-90)

Es imposible estimar la perdida de diversidad en la amazonia. la mejor evidencia que se tiene es con relación a algunas especies forestales como el cedro y la caoba que ya no se encuentran con facilidad. Ante la falta de un diagnostico preciso de perdida de diversidad y de erosión genética (tema del que nos ocuparemos posteriormente) solo podemos especular y estimar indirectamente la desaparición de la diversidad en función de desaparición de el bosque.

La deforestación, unida a la gran propensión a la extinción que presenta la flora y la fauna de las selvas tropicales, han convertido el tema de la biodiversidad en una de las cuestiones de mayor preocupación mundial.

La pérdida de la diversidad biológica, el calentamiento global del planeta, la destrucción de la capa de ozono, la lluvia ácida, la contaminación, los cambios en la composición química de la atmósfera y los desequilibrios en el ciclo global del agua, constituyen las principales manifestaciones de la crisis ambiental global que se viene presentando en las últimas décadas, la cual ha puesto en evidencia la interdependencia entre los diferentes ecosistemas del planeta y ha dado una dimensión política internacional a toda la problemática ecológica.

Hay tres causas principales de desaparición del bosque en la amazonia: la deforestación, la agricultura migratoria y el cultivo de la coca. En el Perú la deforestación no ha producido los efectos catastróficos que ha producido por ejemplo en el Africa o en el sudeste asiático. La razón es que los bosques amazónicos son muy heterogéneos. El índice de mezcla, o sea el numero de especies dividido por el numero de individuos por especie es de 1/4 o 1/6 , en los bosques de la selva peruana o sea 4 a 6 individuos por especie por unidad de superficie, mientras que en los bosque templados el índice promedio es de 1/100 .

Si la reforestación se hace respetando la composición del bosque se puede hacer una explotación forestal sostenible. Inclusive se puede aumentar la productividad si, como ha sido propuesto, se incluye en el plan de manejo otras especies para aumentar el volumen de 5 metros cúbicos a 35 metros cúbicos/ha con no mas de 15 especies.

La agricultura migratoria es el factor mas importante de perdida de biodiversidad en la amazonia peruana. Cuando el agricultor tala y quema desaparece toda la diversidad y debido a que los suelos lateriticos delgados característicos de la selva no pueden soportar cultivos continuos, el terreno se abandona y el rastrojo no vuelve a restablecer la diversidad perdida. Como en general los ecosistemas de la selva son bastante grandes en extensión, no hay problema para la diversidad si solo se rosa una extensión pequeña. Si la rosa y quema continua, sectores de la selva pueden convertirse en verdaderas islas separadas del ecosistema, y con el tiempo se convierten en un ecosistema distinto. Esas zonas aisladas tienen mucha dificultad para mantener la diversidad. Las relaciones entre especies hacen un equilibrio muy delicado; la alteración de el territorio, aunque mantenga en las islas geográficas una muestra de toda la diversidad, con el tiempo la va perdiendo.

Mucho mas grave aun es cuando se abren grandes extensiones para terrenos de cultivo o pastos. El mantenimiento de áreas de bosque que en algunos casos esta legislado no es suficiente para mantener la diversidad por el efecto del aislamiento.

Debido a que no se entiende bien el efecto del aislamiento no se le da importancia al sistema de quema y rosa; se le da mucho mas importancia como factor de perdida

de suelos. Si se quiere mantener la diversidad, es imperativo parar la agricultura migratoria. No solo se pierde el suelo y la biodiversidad, sino que es un gran desperdicio porque se pierde todo lo que esta sobre el terreno. Pero la solución a esto esta en eliminar las causas de este tipo de agricultura.

Es muy difícil reforestar, experiencias en otros paises han mostrado que la recuperación es muy lenta. Cristopher Uhl de la Universidad de Pennsylvania, ha estudiado la recuperación de selvas tropicales en Latinoamérica. La recuperación es mas larga cuando la selva se recupera de terrenos de pastizales o terrenos de cultivos. El terreno cuando esta muy alejado de la selva no recibe la semilla que transportan aves y mamíferos, y por lo tanto la vegetación no se recupera. Hormigas y otros insectos devoran las pocas plantulas que germinan. En terrenos que han sido abiertos con buldozer el concluye que se requieren de 1000 años para alcanzar el nivel de biomasa original. Otro factor que retarda la regeneración es el fuego.

1.3 Porque ocuparnos de la biodiversidad

La conservación de la biodiversidad es necesaria por tres importantes razones:

a) La humanidad ha obtenido enormes beneficios económicos directos e indirectos de la biodiversidad en forma de alimentos, medicinas y productos industriales, existiendo el potencial para obtener muchos más.

b) El número de servicios esenciales que proveen los sistemas naturales, de los cuales diversas especies son partes claves, no reciben la importancia que tienen. Entre ellos se cuentan: el mantenimiento de la capa gaseosa de la atmósfera, el reciclaje de lluvia y la generación y conservación de suelos.

c) Las consideraciones éticas y estéticas para conservar la diversidad biológica, tan importantes como las biológicas y económicas.

2. BIODIVERSIDAD MUNDIAL

.....

La estabilidad de los ecosistemas del trópico, es decir, de aquella porción de la tierra que se encuentra inmediatamente al Norte e inmediatamente al Sur de la línea del Ecuador, depende de la Biodiversidad, o más bien, de la enorme cantidad de relaciones mutuas o interrelaciones que se establecen entre unas especies animales y vegetales y otras. (Wilches 1993)

.....

Según Mittermeier (1988) entre el 50 y el 80% de todas las especies del planeta se pueden encontrar entre 6 a 12 paises "megadiversidad", entre los cuales figuran: México, Brasil, Colombia, Zaire, Madagascar e Indonesia. Entre estos paises Colombia posee el mayor número de especies por unidad de área, se estima que los bosque tropicales del territorio nacional albergan aproximadamente el 10% de todas las formas vivientes conocidas, lo cual implica la posesión de un sinnúmero de recursos vivos con uso actual o potencial a nivel alimenticio, medicinal, industrial y ecológico, entre otros.

Américа del sur conjuntamente con América Central es la región del mundo con mayor numero de especies vegetales.

3. BIODIVERSIDAD EN COLOMBIA

Colombia por su situación geográfica tropical y por su gran variabilidad climática, ha creado un medio propicio para la evolución de especies adaptadas a diferentes

condiciones climáticas que van desde bosques selváticos densos en la región húmeda tropical hasta vegetación paramuna de porte bajo pasando por toda una sucesión vegetal de clima intermedios que han ofrecido diferentes ambientes para la evolución y adaptación vegetal. La influencia de diferentes medios ecológicos ha incidido en la evolución de los suelos y originado suelos de diferentes características químicas, físicas y biológicas en los cuales se han adaptado y evolucionado gran diversidad de especies vegetales y animales con diferentes requerimientos edafológicos y características muy valiosas que pueden ser utilizadas en la manipulación genética para el desarrollo de nuevos materiales y variedades.

Colombia cuenta con menos del 1% de la superficie emergida de la tierra, pero reúne aproximadamente el 10% de todas la especies animales y vegetales, aspecto que la ubica como uno de los países de más alta diversidad en especies por unidad de área; Colombia por su diversidad faunística y florística es considerado el segundo país del mundo más rico en especies por unidad de superficie después de Brasil (Mc-Neely, 1990)

Además de poseer altos índices de biodiversidad, Colombia también posee altos índices de endemismo, lo cual implica que muchas de sus especies presentan una distribución geográfica reducida a ciertas localidades o áreas del país, esta característica de una especie de existir en una región de manera exclusiva, es muy desfavorable en términos de conservación ya que si una especie endémica de Colombia se pierde en nuestro país, no será posible volverla a encontrar en ninguna otra parte del mundo: se habrá extinguido para siempre.

El carácter endémico de las especies, unido a su distribución no homogénea en el espacio, las hace altamente susceptibles a la extinción. De los 53 millones de hectáreas de bosques de Colombia el 61% pertenecen a la amazonía. La región posee la mayor reserva ecológica del país, con el 70% de los bosques no intervenidos, de los cuales 25 millones de hectáreas se encuentran protegidos bajo las figuras legales de resguardos o parques nacionales y el resto bajo reserva forestal.

En Colombia existen aproximadamente 55.000 especies de plantas, un tercio de las cuales son endémicas; se encuentra en el tercer lugar a nivel mundial en el número de vertebrados; posee el 8% de las especies de mamíferos; el 18% de aves; y 10% de insectos. Además de esta enorme biodiversidad, los ecosistemas colombianos se caracterizan en su mayoría por su fragilidad, alta productividad biológica y su significado cultural. Por contar con estos recursos biológicos, principalmente en áreas de suelos sin vocación agrícola, se hace aún más injustificable su destrucción.

En la costa pacifica colombiana o Choco biogeográfico, el investigador norteamericano Alwin Gentry, encontró en algunos sitios hasta 265 especies diferentes de plantas en solo la décima parte de una hectárea. Datos como este hacen del Choco biogeográfico una de las regiones de mayor biodiversidad de todo el planeta.

4. DIVERSIDAD NATIVA, INTRODUCIDA Y SILVESTRE

El tratamiento y la estrategia a seguir para la utilización de la diversidad en el desarrollo, depende si la diversidad es nativa o introducida, y si es actual o potencial. *La diversidad vegetal actual es enorme, la potencial, entre la que* debemos considerar también a la diversidad introducida es mucho mayor.

En general las especies nativas se explotan en estado silvestre, y dispersas en el bosque como parte de un ecosistema muy diverso. El ecosistema es diverso, no necesariamente la especie. Es posible que en el proceso de adaptarse en un ambiente tan diverso la especie haya reducido su variabilidad genética.

En algunos casos las poblaciones se presentan en poblaciones muy grandes, como si fuesen un monocultivo, como en el caso del Camucamu (*Myrciaria dubia*), o el Aguaje (*Mauritia flexuosa*).

Pero en general el cultivo de las especies nativas es difícil, y al modificar con el cultivo las relaciones con las otras especies, y en especial con los patógenos y predatores, se pueden crear situaciones muy limitantes para el cultivo. Sin embargo, en algunos casos, se ha logrado superar parcialmente esas limitaciones como en el Achiote (*Bixa orellana*), o el Pijuayo (*Bactris Gasipaes*).

Cuando crece la demanda y el mercado exige uniformidad en el producto, la tendencia es hacia un sistema de monocultivo con alta tecnificación. En ese caso las investigaciones deben orientarse a la adopción de un sistema de cultivos que permita tener el suelo siempre cubierto, manteniendo su fertilidad y evitando la erosión; y a la utilización de poblaciones que, aunque uniformes en la característica comercial, tengan mucha variabilidad para evitar pérdidas debidas a patógenos o variaciones ambientales. En muchos casos será necesario introducir variabilidad de poblaciones pertenecientes a otros ecosistemas.

En general las especies introducidas si se pueden cultivar en monocultivo y con alta tecnificación. Los cultivos más exitosos del trópico americano son introducidos: Plátano, banano, café, té, cítricos, coco, mango, palma aceitera, etc. Así mismo, especies americanas producen mucho más en otros continentes que en el nuestro. El caso más conocido es el de *Hevea brasiliensis*, el árbol del caucho. Hay varias razones para esa situación, la más importante es que las especies fuera de la región donde evolucionaron y se diversificaron se encuentran libres de sus enemigos naturales, que evolucionaron y desarrollaron a sus expensas.

Hay un potencial muy grande en las plantas introducidas. Además de las ventajas ya citadas en general las especies introducidas tienen éxito porque los procesos de investigacion y transferencia de tecnología para adaptarlas son mas sencillas que en el caso de las nativas. Plantas que producen bienes que tienen un gran mercado mundial como la macadamia de Australia (Macadamia spp.), rattan (Calamus rotang) de Indonesia, luffa (luffa cilindrica) de la India, o tung (Aleurites montana) de la China, pueden cultivarse con ventaja en las selvas Amazónicas. Esta ultima por ejemplo además de producir un excelente aceite para usos industriales puede sembrarse en suelos erosionados dejados por el cultivo de la coca (Sevilla).

5. LA BIODIVERSIDAD UTILIZABLE EN LA REGION AMAZONICA, EXPERIENCIAS DE PAISES

Los ecosistemas terrestres y acuáticos ofrecen innumerables posibilidades de uso económico directo, pero de baja sostenibilidad ecológica. Así por ejemplo, la pesca la extracción de caucho natural, la exploración de maderas tropicales la cosecha y recolección de frutas, castañas, nueces diversas y plantas medicinales, la producción de carne a partir de pasturas naturales, entre otras posibilidades, contribuyen de forma significativa a la economía de algunas regiones amazónicas, se estima que este valor alcanza 2 billones de dólares por año en Brasil, valor obtenido de la venta directa de materias primas y producción agropecuaria, sin sufrir ningún proceso de beneficiamiento o transformación. (Giacometti 1992) (TCA). La cosecha de frutas y de plantas medicinales y la transformación de materias diversas en bienes de consumo domestico se constituye también en una importante forma a ser considerada en la utilización de la biodiversidad por una parte significativa de las poblaciones tradicionales (TCA).

De forma distinta, la utilización de los recursos genéticos en la agricultura depende del proceso de domesticación, actividad ampliamente utilizada por poblaciones indígenas. Son originarias de la Amazonia cerca de 100 especies de plantas domesticadas durante la época precolombina, muchas de las cuales son actualmente cultivadas en otras regiones del mundo. Ejemplos ilustrativos son el mani, (Arachis hypogea), varias especies de frijoles (Phaseolus sp.), yuca (Manihot esculenta), piña (Ananas comosus), castaña de cayú o marañon (Anacardium

occidenttale), maracuyá (Passiflora edulis), achiote o urcum (Bixa orellana) y pupuna o chontaduro (Bactris gasipaes), entre otras (Brack Eg, 1993; Giacometi, 1993).

Actualmente, la actividad de domesticación de especies silvestres debe ser iniciada en su propia hábitat con una exacta identificación botánica, distribución geográfica y descripción detallada del lugar de ocurrencia de una especie en cuestión. Posteriormente se vuelve necesario realizar cosechas de muestras representativas de la variabilidad genética en poblaciones naturales y otros lugares de ocurrencia y el establecimiento de bancos de germoplasma, donde los materiales recolectados son caracterizados (Taxonomía, citogenética y marcadores moleculares), evaluados agronómicamente y seleccionado por las características de interés para el mejoramiento genético. Concomitantemente, estudios de propagación y de adaptación ecológica, con énfasis en aspectos fitosanitarios, deberán ser conducidos. El proceso de domesticación se cierra con la determinación del ciclo del cultivo, métodos de cosecha y evaluación económica (Franz, 1993; Giacometti, 1993). La importancia de los Bancos de Germoplasma en este proceso pasa a ser de importancia estratégica. Cuanto más intenso sea el avance en la caracterización de la variabilidad genética preservada en los bancos de germoplasma y los esfuerzos en la domesticación de las especies, mayores serán las chances de utilización sostenible de estos recursos por el hombre.

Por medio de este proceso se ha viabilizado recientemente la utilización de varias especies vegetales como, por ejemplo, aquellas de los géneros Hevea, Ananas, Arachis, Bertholletia, Anacardium, Annona, Elaeis, Euterpe, Theobroma, Paullinea y Myrciaria, para citar solamente algunas especies de interés económico actual cultivadas en la amazonía (Santos, 1992). El aprovechamiento de otras especies y la continuidad de las investigaciones en marcha dependen todavía del fortalecimiento de la base científica y tecnológica de las Instituciones de Investigación, en especial de los paises ricos en biodiversidad. Una cooperación internacional y una transferencia de tecnología para la conservación y uso de biodiversidad pasa a ser un importante tema a ser considerado por los principales autores de este proceso.

5.1 Experiencia del Perú

Las especies de mas futuro son las silvestres de poco o ningún desarrollo actual, algunos ejemplos son: las nueces por el buen mercado externo que tienen son las mas conocidas, del marañon (*Anacardium occidentales*), se usa además de la nuez el pedúnculo jugoso como alimento fresco, la cascara para la producción de resina, el aceite como antídoto contra venenos irritantes y para la fabricación de cremas faciales, la corteza se usa para el curtido de pieles porque es rica en taninos y la madera es muy fina. La nuez del Brasil (*Bertholletia excelsa*), cuya nuez es de muy buena calidad se usa además para extraer aceite, quedando como una pasta con alto contenido de proteína de fácil digestión. Hay otras especies muy promisorias como la nuez péndula (*Couepia longispendula*), también de usos múltiples.

Los frutos recién están siendo conocidos fuera de la región. A los mas conocidos como el maracuyá (*Passiflora edulis*), el mamey (*Mammea americana*) el camucamu, la guayaba el guarana, se debe agregar una serie de especies que podrían tener un buen mercado, *Spondias dulcis, Crataeva tapiua, Euterpe oleracea, Caryocar villosum, Platonia insignis, Monstera deliciosa*, etc.

Hay una gran cantidad de plantas que producen aceites; Aguaje (*Mauritia flexulosa*)(*Caryocar amigdaliferum*), babassu (*Orbignya phalerata*), andiroba (*Carapa guianensis*), ucuuba (*Virola surinamensis*). La mas promisoria es el almendro de el Peru o metohuayo (*Caryodendron orinocense*), por la calidad del aceite, con alto contenido de ácidos grasos poli-insaturados, además tiene una almendra comestible, y la extracción del aceite deja una pasta con alto contenido de proteínas.

Los aceites esenciales que producen algunas especies las hacen muy valiosas para la producción de insumos para la industria de la perfumería. La sacaca (*Croton cajucara*) es fuente de linalol que se usa como fijador en perfumería, La copaiba (*Copaifera multijuga*), además de producir el bálsamo de copaiba, muy usado en medicina, produce un aceite esencial usado en perfumería. Otra buena fuente del Linalol es el palo de rosa (*Aniba duckeí*). El heliotropo (*Heliotropium peruvianum*) además de usarse en medicina como sustituto de la quinina, produce un aceite esencial usado en perfumería.

Las plantas que pueden tener buena demanda por sus usos industriales, son también numerosas. Productoras de látex usado como impermeabilizador: el lirio o perrillo (*Couma macrocarpa*) (*Haucornia speciosa*). De fibras, como la pita o piñuela (*Aechmia magdalenae*) de la que se produce en Colombia la fibra 'linacar' etc.

La utilización integral de estas especies requiere de estudios de prospección ecogeográfica para determinar el área de dispersión, la adaptación y sus requerimientos ecológico. Requiere también la colección de germoplasma hecha con un muestreo que permita captar la mayor diversidad posible y la caracterización del germoplasma en sus tres niveles, morfológico, citogenético, y molécula. Analizar la calidad bromatológica, nutricional, medicinal, o como insumo industrial. Además de estos es necesario publicar la caracterización identificando la muestra y su origen, para asegurar que los beneficios que se obtengan reviertan en una justa proporciona la comunidad o agricultores de la región.

Si se quiere utilizar la riqueza biológica de la amazonía en forma sostenible y equitativa es necesario estudiarla . La caracterización del germoplasma de la amazonia debe hacerse para conocer el valor comercial de y para facilitar y definir la propiedad. Las características que le dan valor a la especie, ya sea su contenido de compuestos orgánicos, su calidad como alimento o como insumo industrial, varían tanto entre poblaciones como entre individuos dentro de las poblaciones. No todos los individuos de una especie medicinal, por ejemplo, tienen el mismo nivel de principio activo. No todos los ecotipos de camu camu, tienen la misma cantidad de vitamina C. Dentro de un ecotipo puede haber considerable varianza genética como para encontrar individuos excepcionalmente buenos.

No basta analizar una o pocas plantas dentro de una población; es necesario analizar la mayor cantidad posible teniendo mucho cuidado en el muestreo. El muestreo es importante; si analizamos una muestra no representativa de la población podemos cometer dos tipos de errores. Si la muestra nos da un valor bajo y la población es buena, perdemos la oportunidad de utilizarla; y si la muestra nos da un valor alto y la población no es buena, podemos crear falsas expectativas con graves consecuencias para las relaciones con el mercado.

Si la muestra da un valor de excepcional calidad, debería detectarse antes de su comercialización, y el valor debería revertir en una proporción justa a las personas, agricultores y comunidades de donde provino la muestra.

Hay mucha posibilidades de mejorar el sistema de producción aportando como elementos del sistema otras especies promisorias. Presentemos solo el caso de la Jicamas (*Pachyrhizus tuberosus*), una leguminosa tuberifera que se desarrolla muy bien en la selva. Se cultiva principalmente por los tubérculos que se usan como alimento, pero tiene otros usos compatibles con una agricultura sostenible; posee propiedades insecticidas y se puede usar como abono verde. Aporta nitrógeno al suelo; según el doctor Mikkel Grum, que estudia la diversidad genética y el comportamiento del genero *Pachyrhizus* en América Latina, dejar las hojas en el campo después del cultivo significa un ahorro de casi 120 kg. de N/ha. Los *Pachirhizus* tiene usos medicinales, alto potasio, vitamina C, y mucho mas proteína en las raíces que las que mas se consumen en la selva como la yuca o el taro. Se puede conseguir un alto rendimiento, mas de 100 Tm/ha, en menos de seis meses y con un bajo costo de producción. Hay muchas otras especies que por su comportamiento agronómico pueden ser un elemento valioso de un sistema agrícola sostenible.

5.2 Experiencias Exitosas De Aprovechamiento De Recursos Fitogeneticos En La Amazonia Brasilena

Sin duda, los recursos genéticos amazónicos han sido y continuarán siendo de gran importancia para la agricultura mundial. Son originarias de la cuenca amazónica cerca de 100 especies de plantas domesticadas durante la era precolombina, muchas de las cuales son hoy cultivadas en otras partes del mundo. Ejemplos ilustrativos son la yuca (*Manihot esculenta*), piña (*Annanas comosus*), maní (*Arachis hypogea*), uricum o achote (*Bixa orellana*), entre otras (Brack Egg, 1994). El cacao (*Theobroma cacao*), es otro buen ejemplo de una especie amazónica domesticada antes del descubrimiento. En este caso, se trata de especies domesticadas en la Mesoamérica, cuyas semillas volvieron domesticadas para la Amazonía después de 1680. Entre tanto, poblaciones nativas eran recolectadas por barcos de diversas nacionalidades desde el descubrimiento del Río Amazonas (Patiño, 1967).

El caucho (*Hevea brasiliensis*) es, sin duda, el mejor ejemplo de una especie amazónica domesticada después del descubrimiento. La historia de la cosecha de las semillas por Cickham y su introducción en Asia no necesita se repetida. La importancia de la producción del caucho en Asia, su éxito es apenas comparable con la del cacao.

Más recientemente, diversas frutas amazónicas han comenzado a destacarse en la conquista de mercados de la región y a nivel mundial. Tanto en Brasil como en el Perú, las investigaciones con camu-camu (*Myrciaria dubia*) están abriendo la posibilidad de una importante fuente de ingresos regionales (Giacometti & Lleras, 1992). Otras frutas, tales como copoazú (*Theobroma grandiflorum*), abiú (*Puoteria caimito*), buriti (*Maurita flexuosa*), arazá (*Eugenia stipitata*) y biribá (*Rollinia mucosa*) están comenzando a parecer como buenas opciones para la comercialización fuera de la región (Giacometti y Lleras, 1992; Giacometti, 1992). La domesticación del guaraná (*Paullini cupana* var *sorbilis*) está adelantada en el Brasil (Lleras, 1992). El Inchi o castaña de porco"(*Caryodendron orinocense*), oleaginosa con gran potencial, está en proceso de domesticación en Colombia y en Ecuador (Jiménez y Bernal, 1992).

Entre las palmeras, merecen especial mención el caiaué (*Elaeis oleifera*), cuyo germoplasma ha sido utilizado en programas de mejoramiento en base a cruzamientos con dendé (*Elaeis guineensis*), con el objetivo de obtener resistencia a importantes enfermedades, reduciendo la altura de la planta y mejoramiento de la calidad del aceite (Santos et al, 1984). Otras palmeras, como las del complejo *Jessenia/Oenocarpus* (parauá y bacaba), tienen potencial como sustitutas del aceite de oliva, el buriti (*Mauritia flexuosa*) y el acai (*Euterpe oleracea*) tiene gran importancia por la calidad de su fruto y palmito (Santos, 1992) y la tucuma (*Astrocaryum spp.*) por la calidad y usos de sus frutos por las poblaciones de la región (Lima y Costa, 1991). La pupunha (*Bactris gasipaes*), también conocida como palmera de la vida (Lleras & Coradín, 1988), merece especial mención por ser objeto de un programa de cooperación multinacional de mejoramiento y domesticación que puede servir de modelo para las propuestas de colaboración en al región amazónica. Recientemente, los coordinadores nacionales del Subprograma Recursos Genéticos de IICA-PROCITROPICOS, priorizaron esta palmera para el establecimiento de proyectos de cooperación técnica regional, que tiene como objetivo revitalizar las colecciones existentes en la región y promover el uso de recursos genéticos de pupunha en pro del desarrollo social de la región (IICA, 1993)

5.3 La Experiencia De Colombia

Muchas especies tropicales, hasta el momento sin gran expresión económica, merecen ser investigadas. Éstas permitirán en el futuro diversificar los cultivos y entrar a competir en mercados internacionales. Entre las especies de clima frío se encuentran ullucos (*Ullucus tuberosum*), cubios (*Oxalis tuberosa*), mashua (*Trapeolum tuberosum*) y tarwl (*Lupinus mutabilis*).

En la llanura pacífica sobresale el departamento del Chocó, caracterizado por presentar una gran riqueza forestal y un número apreciable de especies promisorias alimenticias, como el borojo (*Borojoa patinoi*), la papachina (*Colocasia esculenta*), la mafafa (*Xanthosoma sagitifolium*), el almirajo (*Patinoa almirajo*), el membrillo (*Gustavia superba*), las ollas de mono(*Lecythis ollaria*) y palmaceas como *Euterpe cuatrecasana*, muchas de las cuales han sido usadas para extracción de palmito con fines de exportación (Oicata, 1990).

En la región amazónica se ha calculado que la fauna colombiana representa aproximadamente el 70 % de los mamíferos, unas 210 especies y de estas la mitad pertenece a los murciélagos; Otro de los grandes tesoros biológicos esta representado por una gran variedad de aves, el cuales el grupo mejor conocido, donde se han reportado 1754 especies para todo el país, es decir un 35% aproximadamente. En cuanto a anfibios y reptiles se han identificado 407 y 368 especies respectivamente (Sánchez, 1991), es decir, el 51,4% de los reptiles, unas 170 especies, y el 40% de los anfibios, correspondiente a unas 100 especies; y cerca del 70% de los peces ornamentales, unas 600 especies. El total de especies en nuestra Amazonía puede llegar a 1800. Por las condiciones climáticas, la Amazonía posee una exuberante vegetación, lo que la hace un centro de gran productividad biológica continental y de gran diversidad de animales.

En cuanto a especies vegetales hablar de un inventario de estas en la Amazonía es más difícil. En estudios hechos por PRORADAM sobre el inventario forestal se listan 552 especies de las cuales 326 fueron identificadas en forma completa a nivel de especies, encontrándose de ellas múltiples usos como maderas, resinas industriales, fibras, colorantes, frutos comestibles, medicinales, etc.

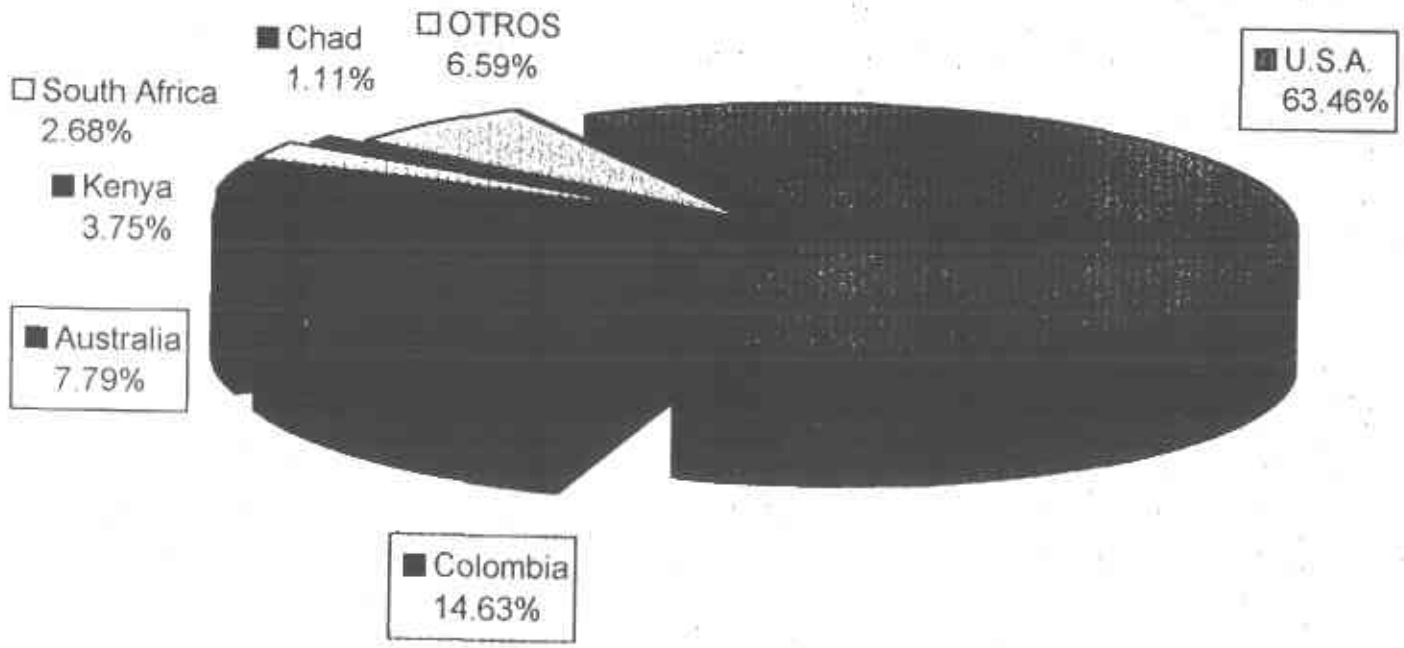
Se considera que en la Amazonía colombiana existen alrededor de 70 a 150 especies de frutales nativos de interés económico y por lo menos 20 clases de palmas con potencial aceitero o alimenticio, entre las que se encuentran especies pertenecientes al complejo *Jessenia-Oenocarpus* que han sido usadas por los indígenas como alimento y medicina(Giacometti, 1984).

La región noroccidental de la Amazonía, comprendida entre Colombia, Ecuador y Perú, es muy heterogénea y se considera el centro de origen de especies como caucho, cacao, yuca, achiote, piña, nuez del brasil y chontaduro, las cuales ya se han domesticado y se encuentran a nivel de cultivo.

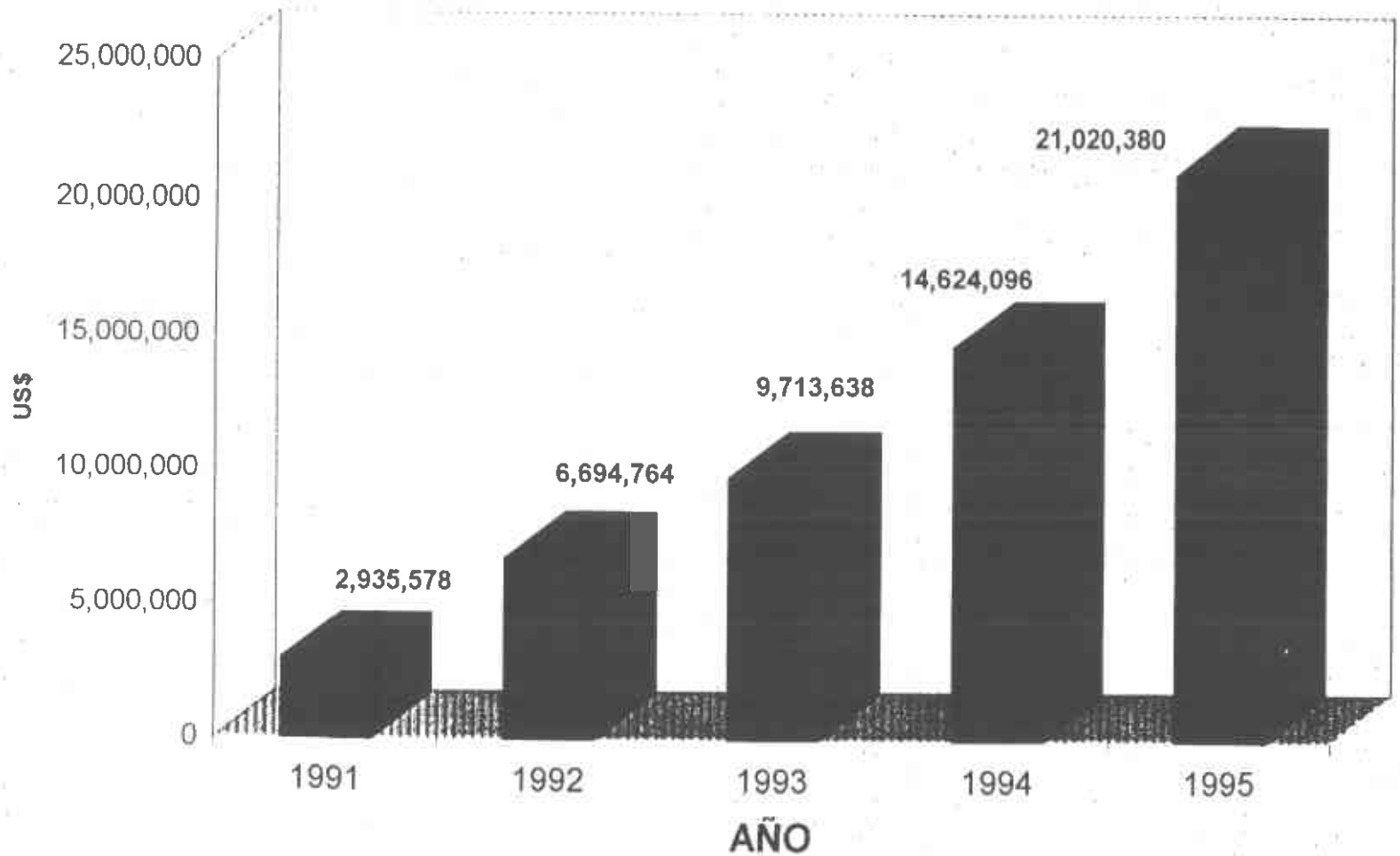
Igualmente se encuentran especies en estado extractivo y con gran potencial de uso futuro a nivel alimenticio como el copoazú(*Theobroma grandiflorum*), palmito(*Euterpe oleracea*), la uva caimarona(*Pouroma cecropiaefolia*), el macoubea(*Macouvea gulanensis*) y el araza (*Eugenia stipitata*).

Existe también una gran diversidad de fauna acuática registrándose en el río Magdalena 150 especies diferentes y en la orinoquia colombiana 258 especies (Hernández, 1991). Reportes aislados identifican otras especies de fauna como promisorias para la alimentación humana: la tortuga (*Podonecmis expansa*), boruga o guagua (*Agouti paca*), venado (*Mazama sp.*), danta (*Tapirus terrestris*), mono o saíno (*Tayassu tajacu* y *T. pecari*), armadillo (varias especies), chigüiro (*Hydrochaeris hidrochaereis*), patos silvestres (varias especies), mata-mata (*Podocnemis unifilis*) y guatín (*Dasyprocta sp.*)(Cifuentes, 1991).

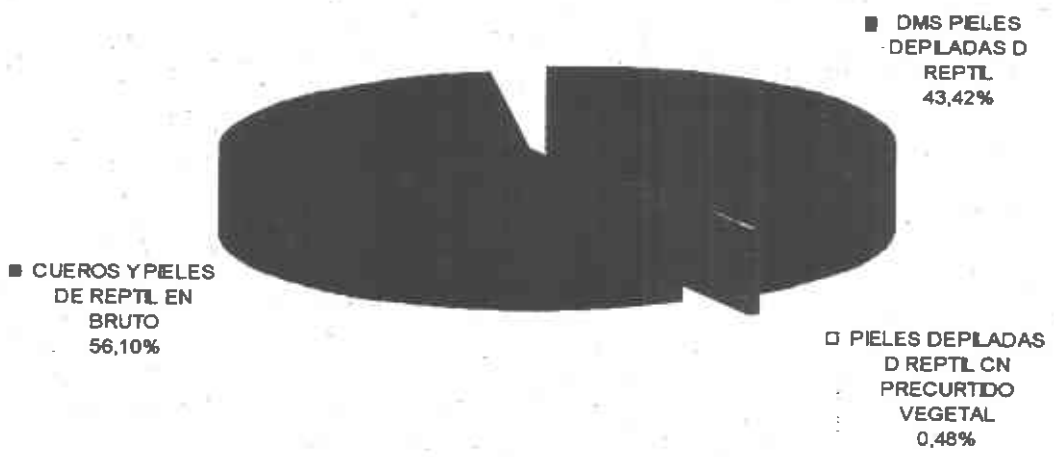
PRINCIPALES ORIGENES DE LAS IMPORTACIONES DE FRANCIA DE CUEROS Y PIELES DE REPTIL (410320) US$ 1995 ENE-OCT



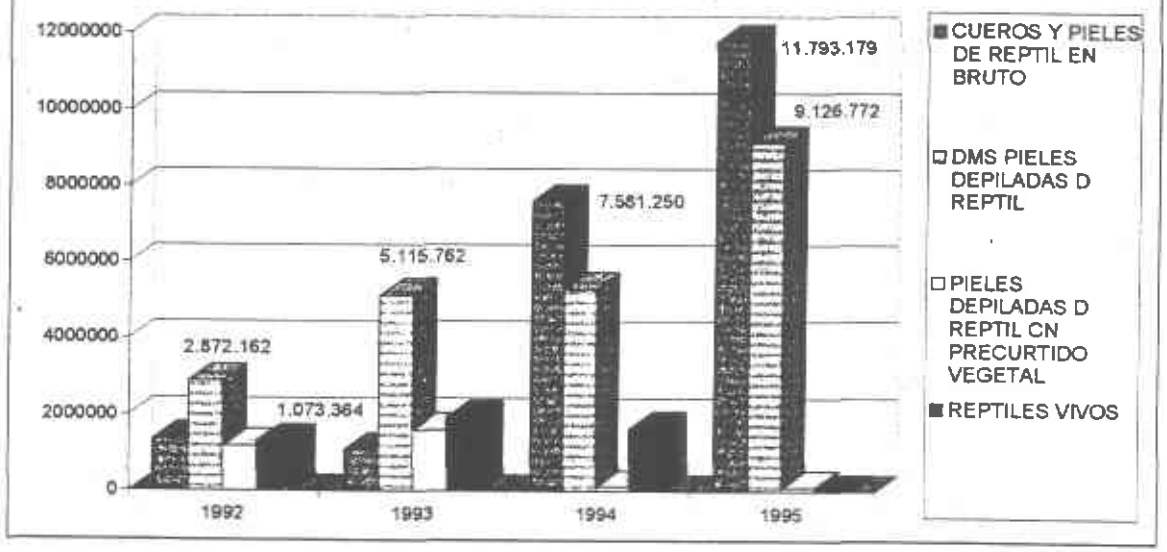
EVOLUCION EXPORTACIONES SECTOR ZOOCRIA 1991-1995

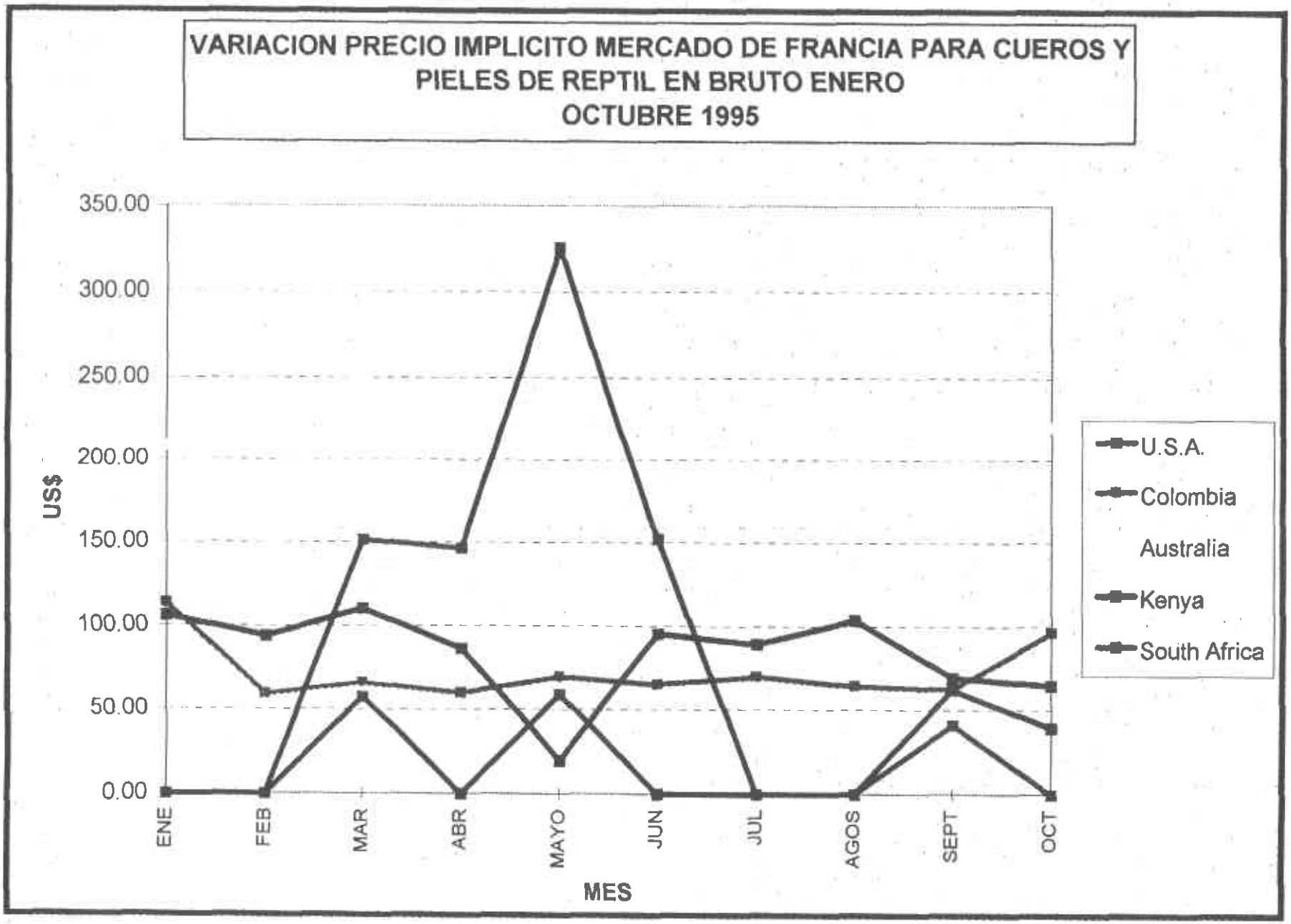


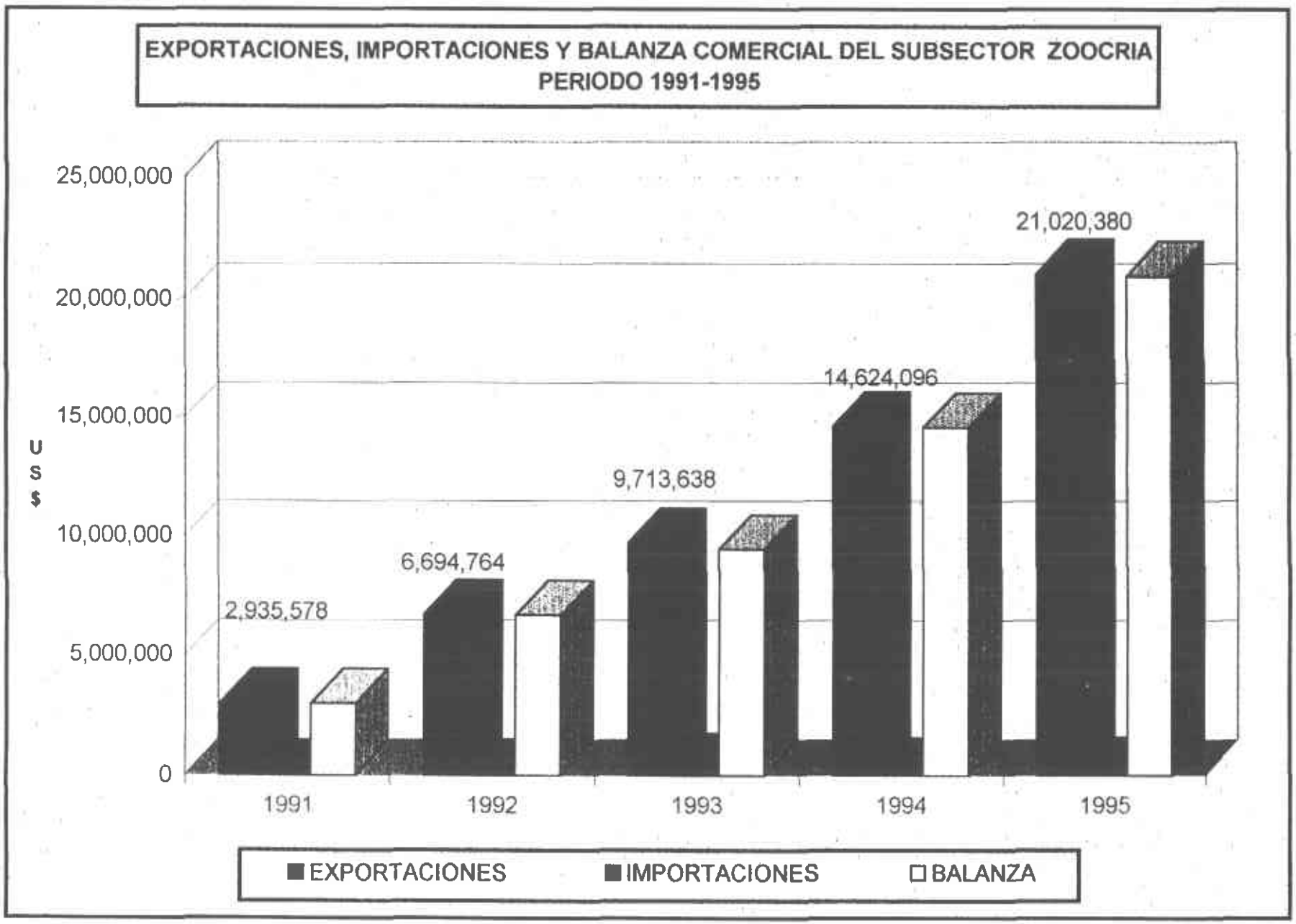
PRINCIPALES PRODUCTOS EXPORTADOS DELSECTOR ZOOCRIA AÑO 1.995 (FOB US$)



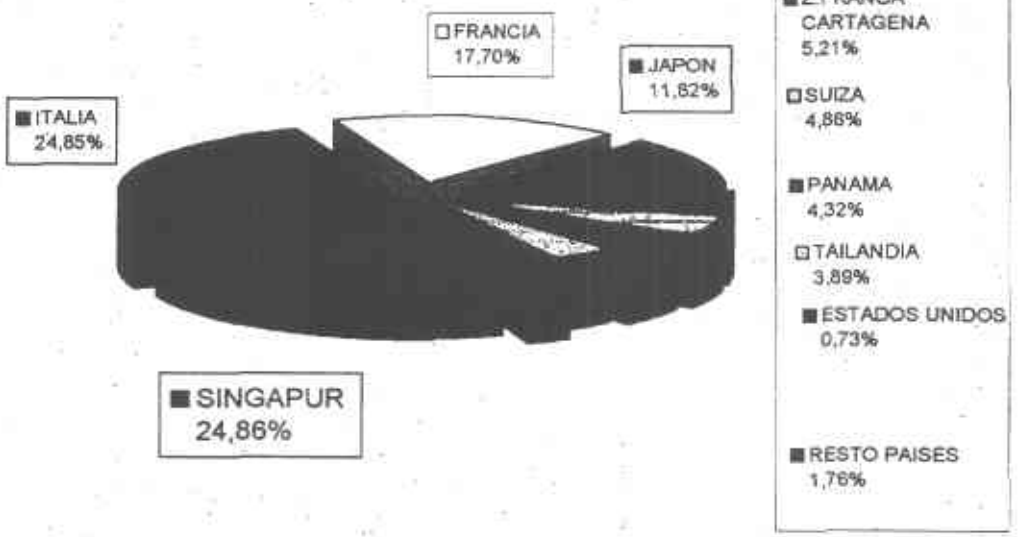
EVOLUCION DE LAS PRINCIPALES PRODUCTOS DEL SECTOR PERIODO 1992-1995



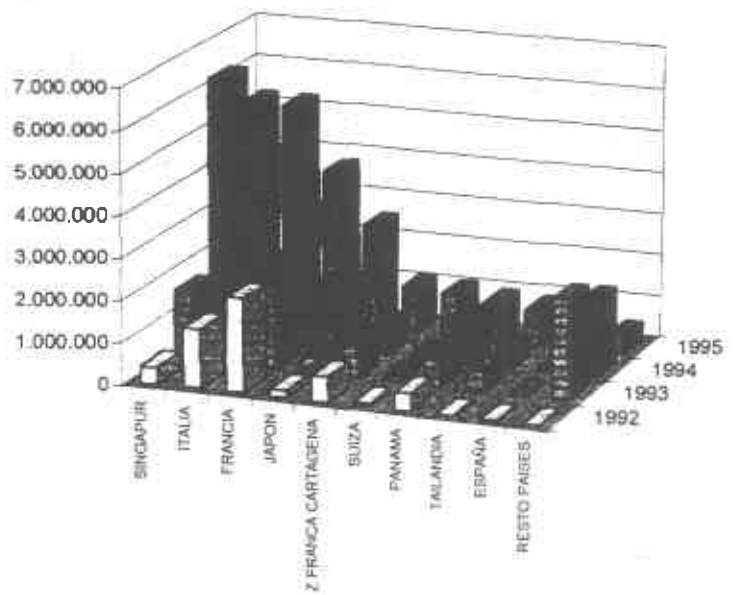

VARIACION PRECIO IMPLICITO MERCADO DE FRANCIA PARA CUEROS Y PIELES DE REPTIL EN BRUTO ENERO OCTUBRE 1995
350.00
300.00
250.00
200.00
150.00
100.00
50.00
0.00
US$
ENE
FEB
MAR
ABR
MAYO
JUN
JUL
AGOS
SEPT
OCT
MES
U.S.A.
Colombia
Australia
Kenya
South Africa


EXPORTACIONES, IMPORTACIONES Y BALANZA COMERCIAL DEL SUBSECTOR ZOOCRIA
PERIODO 1991-1995
25,000,000
20,000,000
15,000,000
10,000,000
5,000,000
0
U
S
$
2,935,578
6,694,764
9,713,638
14,624,096
21,020,380
1991
1992
1993
1994
1995
EXPORTACIONES
IMPORTACIONES
BALANZA

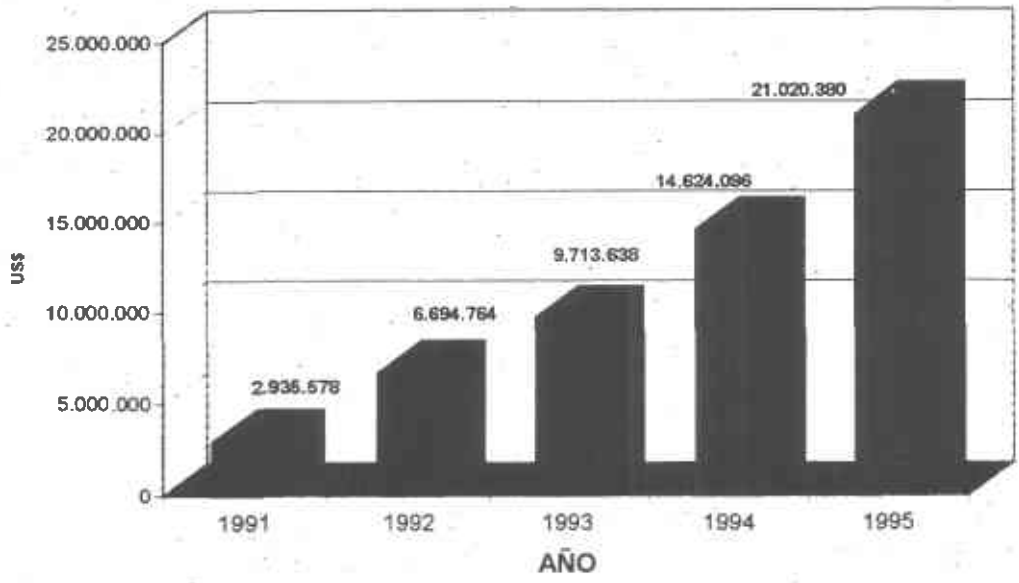
PRINCIPALES DESTINOS DELSECTOR ZOOCRIA FOB US$ 1995



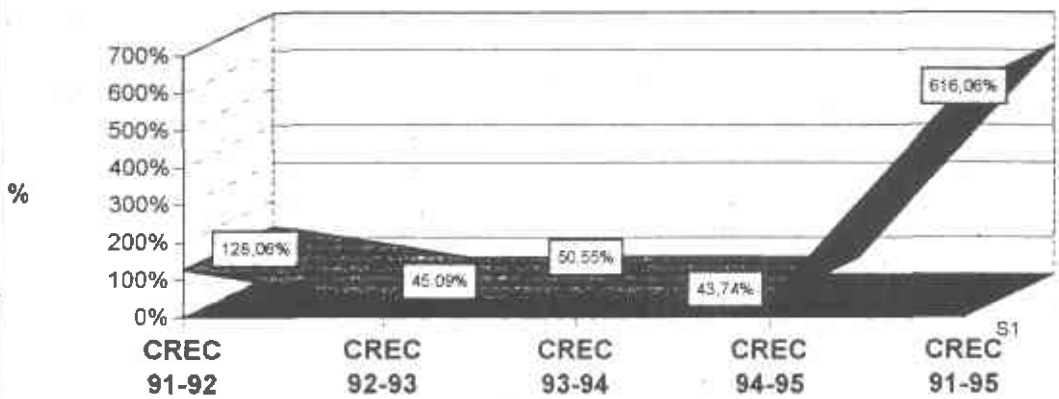
COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES PARA LOS PRINCIPALES DESTINOS SECTOR ZOOCRIA 1992-1995

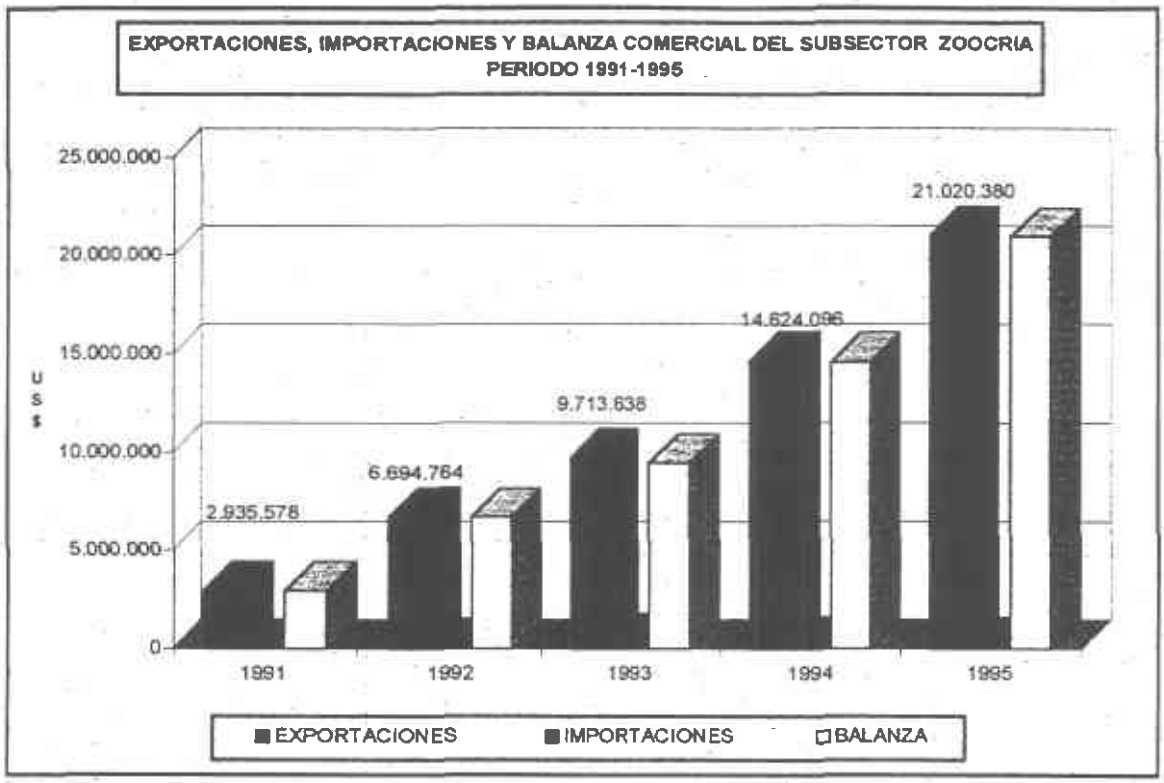


EVOLUCION EXPORTACIONES SECTOR ZOOCRIA 1991-1995



CRECIMIENTO DE LAS EXPORTACIONES DEL SECTOR ZOOCRIA 1991-1995




EXPORTACIONES, IMPORTACIONES Y BALANZA COMERCIAL DEL SUBSECTOR ZOOCRIA
PERIODO 1991-1995
25.000.000
20.000.000
15.000.000
10.000.000
5.000.000
0
U
S
$
2.935.578
6.694.764
9.713.638
14.624.096
21.020.380
1991
1992
1993
1994
1995
EXPORTACIONES
IMPORTACIONES
BALANZA

4/4174

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CORPOICA

ANALIZADO

OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN.

ANTECEDENTES, DESARROLLO Y PERSPECTIVAS DE LAS PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.

BRAULIO GUTIÉRREZ.

Santa Fe de Bogotá , julio de 1996.

Sede Principal: Centro de Investigación de *Tibaitatá*, Km 14 vía a Mosquera: Santa Fe de Bogotá, Colombia
Tels. 2813088 y 2813399; Fax: 2828947; A.A. 240142 - Las Palmas
Oficina de Bogotá: Avenida El dorado No. 42 42 Bloque 4 (Ciudad Universitaria) Telefax: 2447806
y 2813088 Ext. 3460-3461 Santa Fe de Bogotá, Colombia

ANTECEDENTES, DESARROLLO Y PERSPECTIVAS DE LAS PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.

PRESENTACIÓN

Este documento señala algunos conceptos sobre las prioridades de investigación, niveles y métodos para determinarla, una síntesis de algunos de los factores de transición a los que están sometidos las Instituciones de Investigación en América Latina, así como las respuestas a estos factores. Presenta además resumen del avance del proyecto de "Fortalecimiento de Capacidad de Aplicaciones para Priorizar Investigación Agropecuario en América Latina y el Caribe (IBP-2)".

1. PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN

En términos generales las prioridades de investigación "constituyen" uno de los **instrumentos fundamentales de la política científica** para *la orientación del* Sistema de Ciencia y Tecnología (SCT) hacia **objetivos y metas definidas**, por tanto esta determinación de prioridades científicas define y acota el marco de una determinada política científica, tecnológica y de innovación.

Es un hecho reseñado por diferentes investigadores como Jaime Pfretzschner [1] que la actividad científica ha pasado de estar caracterizada por principios internos de **"la búsqueda del conocimiento por el conocimiento y la autonomía del sistema"** a definirse por dos principios externos: **la rentabilidad y el control del sistema científico.** De esta manera el sistema científico se ha integrado a un sistema más amplio constituido por la administración y los sectores productivos en donde el **Sistema de Ciencia y Tecnología ha pasado de un elemento de oferta a ser un elemento receptor de demanda. "La determinación de objetivos y la existencia de prioridades forman parte de esta transformación del sistema científico".**

[1] Pfretzschner Jaime. Determinación de prioridades de investigación . En Estrategias, planificación y gestión de ciencia y tecnología. Eduardo Martínez. editor. Cepal-Ilpes/Unesco/Unu/Cyted-D, 1993.

Las bases teóricas que justifican la existencia de prioridades en el sistema científico **no siempre han sido aceptadas con entusiasmo por la comunidad científica, ni tampoco asumidas plenamente**. La integración de la política científica incluso (su propia existencia) dentro de política económica y social no se realiza carente de dificultades y contradicciones debido a ciertas características de la investigación científica, especialmente en lo relativo **a los componentes de creatividad, fragmentación, imprevisibilidad, individualismo y profesionalización".**

Sin embargo por la influencia creciente de la ciencia y tecnología en la política económica y la creciente dependencia de la ciencia para el desarrollo, riqueza y poder de la sociedad se **consolida un papel preponderante para el sistema de ciencia y tecnología y por tanto justificando su orientación mediante la definición cada vez mas precisa de un sistema de prioridades.**

Las consecuencias de la aplicación de un sistema de prioridades se tendrá que ciertos campos o ámbitos de la investigación científica o diferentes elementos estructurales o niveles de priorización **recibirán diferentes o menores apoyos financieros para su desarrollo.** Esta situación debe evaluarse para tener un sistema balanceado en el desarrollo de la ciencia y la tecnología dentro de cada país.

La determinación de prioridades "**es un proceso complejo de interacciones de múltiples elementos** que debe compaginar el mundo de la ciencia y su propio sistema de valores con el de la sociedad, que desea obtener resultados prácticos para su bienestar y crecimiento económico".

La conceptualización y concreción de la priorización es particular para cada ámbito de aplicación . Para el Sistema de Ciencia y Tecnología, el concepto de prioridades es aplicable tanto a nivel de los objetivos como de las acciones en los diferentes estratos en que se estructura la ciencia y tecnología. (planificación, gestión y ejecución), a los diferentes ámbitos de la investigación científica y técnica (básica, de ajuste y validación tecnológica), entre los diferentes elementos que la estructuran al sistema, (Corporaciones, ONGs, Universidades, Centros Privados, entre otros), entre los diferentes niveles (Nivel Internacional, Nivel Nacional, Nivel Regional y Estación de Productos y Áreas de Investigación, Nivel de Proyectos y Nivel Experimental).

De lo anterior, se desprende que las prioridades para cada uno de los niveles **sean diferentes e implica que su metodología también lo sea,** pero el conjunto de prioridades debe constituirse en un sistema coherente, permitiendo establecer interelaciones que posibiliten una mayor rentabilidad de forma que los resultados de una prioridad puedan potenciar el desarrollo de la otra.

En el campo metodológico **no existe un sencillo, único y viable** para determinar de prioridades científicas. Algunos de los factores explicativos de esta situación son:

1. El **mayor o menor grado de complejidad** de los Sistemas de Ciencia y Tecnología: implicando diferentes niveles y grados de concreción en la determinación de las prioridades.

2. Las **múltiples variables y parámetros** que es preciso utilizar y el diferente peso específico que pueda otorgar a cada uno de ellos.

3. El evidente **factor de riesgo que supone la selección y la incertidumbre** sobre sus consecuencias a mediano y largo plazo.

4. **La diversidad de opiniones sociales, económicas y culturales** que deben guiar la determinación de las prioridades.

La complejidad de estos factores es más relevante de acuerdo al nivel de donde se quiere realizar la priorización, ya sea en el campo Internacional, Nacional, o un el campo específico del desarrollo de la ciencia y la tecnología.

En síntesis un Sistema de Prioridades se articula según una **lógica interna**, en función del marco estructural y organizativo de la investigación científico-tecnológica de cada país. Lo propio ocurre para un sistema de prioridades a nivel regional, o subregional entre países.

2. Desarrollo de un sistema de prioridades de investigación agropecuarias, en América Latina[2]

En el último cuarto de siglo las actividades y estructuras de investigación en América Latina y el Caribe han tenido una **expansión considerable tanto a nivel nacional como internacional**. A nivel Nacional se **consolidó y diversificó una importante infraestructura de recursos humanos e instituciones** tanto del sector público como del privado. A nivel internacional la región se ha beneficiado de las contribuciones de los centros internacionales del CGIAR (CIMMYT, CIAT, CIP, y otros) conjuntamente con los Centros de carácter regional (CATIE y CARDIE), al tiempo que se ha ido **estructurando un conjunto de importante experiencias de cooperación horizontal** alrededor de los Programas Cooperativos de Investigación Agrícola.

En la actualidad, el sistema regional de investigaciones dispone de **una infraestructura significativa** para efectuar investigación agropecuaria representada en cerca de **10 000 investigadores**, una inversión anual cercana a los **700 millones de dólares y cerca de 300.000 hectáreas** en centros y estaciones experimentales que representan las principales regiones agroecológicas. Se dispone también con creciente desarrollo de **iniciativas privadas** y una mayor participación de las universidades en la investigación, aunque su proporción (conjunta) frente al sector público es todavía baja, alrededor del 10% del total.

---

[2] La elaboración de esta parte se soporta en los documentos que sobre el tema se ha elaborado los investigadores, planificadores de los diferentes INIAs de América Latina, auspiciadas por el BID y el IICA. Los cuales se relacionana en el anexo.

Sin embargo este sistema regional de investigación se encuentra actualmente en un **período de transición** en razón de un conjunto de **restricciones y cambios** enfrentados en el entorno Nacional e Internacional para el desarrollo de los planes de investigación. **por la dinámica interna** de las fuerzas económicas y sociales al interior de cada país. en especial en los últimos años debido a los procesos de **ajuste estructural y de internacionalización de la economía** que han conducido a la redefinición del papel del estado y el manejo de las variables macroeconómicas y sectoriales relacionadas directamente con la asignación global y sectorial de recursos.

Como ejemplo de lo anterior en el período entre 1985 y 1992 para 14 países en América Latina se presentó una **reducción del 29% en los recursos totales** disponibles por investigador incluidos sueldos, es decir que la reducción fue mayoritaramente en recursos para operación. De igual manera, en el mismo período en cifras agregadas, los presupuestos de investigación para estos países **disminuyeron en 70,6 millones de dólares**, equivalentes a un 13% del total.

De otra parte, se presentan los efectos de una **ampliación y diversificación de las demandas** provenientes de los nuevos requerimientos competitivos ligados a los procesos de apertura y globalización económica, los reajustes necesarios provenientes de nuevas exigencias como la **sostenibilidad y equidad de la agricultura** y, finalmente, los cambios y reacomodos planteados por la integración de **nuevos actores no estatales** (como Fundaciones del Sector privado) al campo tecnológico y por la transformación de éste último por los nuevos desarrollos de la ciencia moderna en áreas como biotecnología e informática.

Todos estos factores determinan la oportunidad de que el sistema efectúe una **revisión de sus estructuras y procedimientos** y dentro de estas **la necesidad de asegurar la mayor coherencia de las prioridades regionales** y las actividades de investigación realizadas con los diferentes centros Internacionales. En esta dirección los PROCIs e INIAs de la región, con el apoyo financiero y técnico del BID e IICA desde 1990 realizan esfuerzos institucionales para avanzar hacia el objetivo fundamental de **identificar prioridades y demandas de criterios de investigación a nivel regional y subregional** que permita identificar. analizar y priorizar proyectos regionales de investigación.

En este contexto, en agosto de 1992 se formalizó un convenio entre el BID e IICA de cooperación técnica no reembolsable para la instrumentación de tres objetivos fundamentales:

a) Diseñar un mecanismo operativo para **identificar prioridades** y efectuar la **coordinación y gestión de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico a nivel regional**, que permita el intercambio de experiencias entre los distintos sectores involucrados y facilite el desarrollo de propuestas concretas en áreas de interés común, y a través de ellos. lograr un mejor aprovechamiento de los medios disponibles para tales fines.

b) Programar **lineamientos para ampliación de las inversiones de investigación y desarrollo tecnológico agropecuario** emergentes de los procesos de apertura y liberación de las economías y las nuevas prioridades en el área de recursos naturales. agricultura y desarrollo sostenible: y

c) Diseñar mecanismos para facilitar **la articulación entre los sistemas nacionales de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria y los centros internacionales** del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), en coordinación con otras agencias donantes; sobre la base de prioridades de interés especial de la región en materia de investigación y desarrollo tecnológico agropecuario.

Con esta misión se realizó en 1992 y 1993 **la primera fase de identificación de prioridades regionales (IBP-1)**. *Como producto de esta fase se creó una* **base de apoyo a las decisiones de priorización** y el **diseño y establecimiento de mecanismos institucionales de priorización**, lo cual generó inventarios sobre instrumentos y condiciones de priorización, instrumentos metodológicos y estrategias de interacción en la región *para identificación y decisión sobre* prioridades. Además, se realizó un inventario institucional regional de instituciones de investigación agropecuaria y forestal, que identificó sus capacidades, recursos, áreas de concentración, capacidades, experiencias y recursos para la priorización.

Como recomendaciones de este trabajo conjunto del BID el IICA y participación de los diferentes PROCIs INEAs y centros de investigación de la región se señalaron :

a) **Recomendaciones Institucionales.**

La necesidad de **generar mecanismos e instrumentos de identificación de prioridades de investigación y proyectos para la región**. Ello en razón de los retos de la región y a la caída de los recursos reales disponibles para la investigación en la última década, las características *de un conjunto institucional expandido pero débil, fragmentado en su integración y restringido* en sus posibilidades de impacto. Para superar lo anterior se requiere fortalecer las capacidades existentes en planificación y mejorar los sistemas de información.

Se enfatiza que los mecanismos de priorización establecidos deben ser sencillos, ágiles, dar repuesta y funcionar con el menor requerimiento de financiamiento. Para lo anterior se requiere contar con recursos humanos capacitados, buena información y metodología adecuadas sin pretender suplantar desde luego al usuario y el sentido común de quien toma las decisiones.

b) **Recomendaciones sobre apoyo técnico y metodológico.**

Se recomienda la implementación de un proyecto encaminado a fortalecer el mecanismo de fijación de prioridades con tres componentes esenciales: **Capacitación, bases de información y desarrollo metodológico y priorización con base en los PROCIs.**

Dentro del propósito de articular, apoyar y viabilizar estas recomendaciones y esfuerzos se trabaja, *en el desarrollo del proyecto:* "**FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES Y APLICACIONES PARA PRIORIZAR INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (IBP2)**" el cual se aplica en el seguimiento ítem.

3. PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES Y APLICACIONES PARA PRIORIZAR INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (IBP2)-SUBREGIÓN ANDINA.

3.1. Objetivo.

Este proyecto busca desarrollar e implementar en la Subregión Andina, capacidades y mecanismos para priorizar investigación agropecuaria multinacional,

3.2. Resultados esperados.

Los siguientes productos en conjunto permitan alcanzar el objetivo:

a) Adopción y aplicación del enfoque de excedente económicos en "multimercados".

b) Recursos humanos capacitados en el manejo de la metodología de priorización.

c) Base de datos y modelos para identificar prioridades en la Subregión.

d) Reportes de análisis y recomendaciones de prioridades de temas de investigación cooperativa subregional.

3.3. Metodología.

El enfoque se basa en un **modelo de excedentes económicos de multimercados** . El modelo interrelaciona regiones de mercados (Nacionales o Subregionales) a través del comercio y los efectos en precios de la adopción y transferencia de tecnología. Se propone estimar los **beneficios potenciales de temas de investigación de interés común, mediante el calculo de excedentes económicos de productores, consumidores y gobierno** cruzando sistemas de producción y ZAES para la Subregión Andina. Se requiere, para cada tema de investigación elegido, agregar los excedentes económicos correspondientes a los diferentes sistemas de producción y ZAES de la Subregión.

Para la operacionalización del modelo se requieren tres núcleos básicos de información para los temas de investigación, como para los productos o rubros que impactaran esos temas de investigación así:

a) **Información de los investigadores sobre cada tema de investigación.**

- Resultados de la investigación.
- Tecnologías utilizadas para lograr los resultados esperados.
- Áreas geográficas de aplicación de los resultados (blancos biofisicos).
- Cambios esperados en rendimientos y costos por efecto de la investigación.

- Medidas de transferencia de tecnología (*spillovers*) entre zonas.
- Tiempo requerido para completar la investigación.
- Tasa de adopción esperada.
- Probabilidad de éxito de la investigación.
- Depreciación de tecnologías.
- Efectos sobre la calidad del producto.

b) **De Mercados**

- Producción en el periodo base (i).
- Consumo en el periodo base (i).
- Precio en el periodo base (i).
- Elasticidad de oferta.
- Elasticidad de demanda.
- Crecimiento exógeno de la oferta (i).
- Crecimiento exógeno de la demanda (i).
- Impuesto/subsidio neto al productor (i).
- Impuesto/subsidio neto al consumidor (i).

3.4. Avances del proyecto

Han transcurrido tres meses desde la iniciación del proyecto y como avances se tiene entre otros, la conformación del Equipo Técnico del proyecto con participación de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela; diseño del cuestionario sobre las variables y parámetros científicos de investigación: selección de temas de interés común para la subregión, capacitación parcial en el modelo DREAM, entre otros.

a) **Equipo Técnico**

Para Coordinar las actividades del proyecto en la Subregión Andina, se estableció por parte de los países un grupo técnico conformado por un representante de cada país, el cual deberá tener el siguiente perfil de competencia:

- Conocimientos : Análisis económico y de políticas y escenarios agrícolas, sistemas de información, gestión de la investigación.
- Habilidades : Facilidad de interacción con directivos y personal técnico; capacidad para desarrollar trabajo en equipo, análisis y síntesis de informes.
- Actitudes: proactivo e innovador.

Requisitos adicionales: Estar vinculado a unidades/sistema de planeación de investigación agrícola de los INIAs y comprometerse con la realización de las tareas del proyecto y ser agente multiplicador de la metodología, modelo y software en su país.

Algunas de sus Funciones son :

- Coordinar la recolección de información en los países.
- Recolectar información en el nivel Nacional en su país.
- Coordinar y realizar los talleres de trabajo del grupo técnico.
- Realizar actividades de capacitación en el nivel Nacional.

b) **Selección de temas de interés común subregionales**

En la primera reunión del Equipo Técnico se presentaron un total de 74 temas de investigación agropecuaria prioritarios de los países con el fin de someterlos a un análisis de priorización subregional para la evaluación-ante. Los temas presentados corresponden 23 a: CORPOICA (Colombia), 16 al INIAP (Ecuador) y 35 al FONAIAP (Venezuela).

Agrupando los temas de interés común se tiene que las áreas prioritarias de investigación serian:

- **Conservación de recursos naturales:** En manejo de suelos en laderas y en sabanas; Sistemas Agrosilvopastoriles, conservación y manejo de Bancos de Germoplasma y manejo y ordenamiento de pesca.
- **Sistemas de Información**
- **Sistemas de Producción**: doble propósito arroz, papa y frijol.
- **Control de plagas y enfermedades.** En varios cultivos.
- **Postcosecha.**

- **Mecanización y labranza.**
- **Sistemas de Comercialización.**
- **Estrategias de Investigación.**
- **Innovación Organizacional.**
- **Mejoramiento Genético**

Mediante un proceso de discusión, concertación y disponibilidad de la información biofísica y socioeconómica para cada uno de los temas se eliminaron algunas áreas prioritarias de investigación y se seleccionaron los siguientes temas de interés común subregionales:[3]

Manejo de suelo y agua: Laderas y sabanas (Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela).

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en papa y arroz (Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y: cacao y café (Ecuador y Venezuela).

Doble Propósito. Considerando las áreas temáticas de: Mejoramiento Genético, Nutrición, Sanidad y Reproducción (Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela).

Pesca: Sardina, ordenamiento y aprovechamiento del recurso.(Perú y Venezuela).

c) **Recolección de la información de variables y parámetros científicos por los temas.**

La recolección de la información sobre los temas comunes en cada uno de los países ha tenido como soporte **los documentos de planeación y de programación de cada uno de los INIAs,** la cual se preciso con los técnicos especialistas de cada país, para lo cual se realizaron mesas redondas y entrevistas personales.

Para los temas comunes se identificaron por país, los resultados esperados de la investigación, permitiendo visualizar tanto los resultados comunes, divergentes así como los complementarios.

En las siguientes matrices se integran estos resultados: Ganadería Bovinos de Doble Propósito; Control Integrado de Plagas y Enfermedades (en papa, arroz, cacao y café); Pesca: Sardina (ordenamiento y manejo) y Manejo de Suelos, y Agua en Laderas y en Sabanas.

A nivel de ejemplo, en arroz: se tiene como resultados comunes entre los países, el control de la piricuraria, la hoja blanca y obtención de variedades resistentes. En papa manejo integrado de la polilla guatemalteca; en Ganadería de Doble Propósito en nutrición es la de potenciar el consumo de forrajes nativas y exóticas, residuos de cosecha para ofertar nutrientes; en mejoramiento animal, en la identificación y selección y caracterización de animales adaptados a la producción de carne y leche y capacidad de trabajo.

[3] Por lo menos dos países deben estar interesados para seleccionar un tema de interés común

d) **Actividades a desarrollar.**

Comparando las metas del proyecto con el avance de este, se requieren ejecutar las siguientes actividades:

- Consecución de la información económica para cada producto por tema y definir las regiones de mercado.
- Integrar la información de cada país sobre temas subregionales.
- Realizar ejercicios de priorización mediante el modelo.
- Elaborar los proyectos entre los países sobre los temas comunes de investigación y definir la gestión de los mismos.

DE COLOMBIA

ANEXO 1

DOCUMENTOS DE TRABAJO

IICA- BID. Programa II, Generación y Transferencia de Tecnología. Subproyecto Zona Andina, Informe Final. San José, Costa Rica, octubre, 1993.

IICA-BID. Programa II, Generación y Transferencia de Tecnología, Informe Final Técnico. San José, Costa Rica, diciembre de 1993.

IICA-BID. Programa II, Generación y Transferencia de Tecnología, Resultados del Inventario Institucional de 1993 Sobre Recursos, Capacidades y Áreas de Concentración en Entidades de Investigación Agropecuaria en América Latina y el Caribe. San José, Costa Rica, mayo de 1995.

IICA. Proyecto de fortalecimiento de capacidades y aplicaciones para priorizar investigación agropecuaria en América Latina y el Caribe (IBP2). Plan de Trabajo. San José, Costa Rica, junio, 1995. Serie: Documentos del IBP-2, N° 1.

IICA-BID. Curso Taller Regional IICA-BID: Actualizaciones en Metodologías y Aplicación de Prioridades en Investigación Agropecuaria, Memorias, (Versión Preliminar). Cali, Colombia, noviembre, 1995.

Curso Taller Regional IICA-BID Actualización de metologías y aplicaciones de prioridades de Investigación Agropecuaria. Memoria (Versión Preliminar(Cali, 6-9 de Noviembre de 1995) Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura con la colaboración del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e International Food Policy Reserach Institute (IFPRI).

Informe Final Técnico. San José, Costa Rica. Diciembre 1993. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Programa II: Generación y Transferencia de Tecnología. Banco Interamericano de Desarrollo.

Proyecto de Fortalecimiento de Capacidades y aplicaciones para priorizar Investigación Agropecuaria en América Latina y El Caribe IBP-2 SUBREGIÓN SUR. Plan de Trabajo Abril 1996. PROCISUR Serie: documentos del IBP-2, No. 3.

Strategic priority Setting and Ex post evaluation in Agricultura Research. George W. Norton and Philip G. Pardey november 1994. ISNAR.

Dream a program for the ex ante assessment of the likely magnitude and distribution of the economic benefic of agricultural research. Stanley wood and Ulrike Wood Sichra. The Internacional Service for national Agricultural Research The Hague. Versión 1. Octubre 1995.

ANEXO 2

SEGUNDA REUNION DEL EQUIPO TECNICO DE PRIORIDADES DE LA SUBREGION ANDINA.

MATRIZ DE INTEGRACION DE LOS RESULTADOS POR TEMA DE INVESTIGACION COMUN ENTRE LOS PAISES.

GANADERIA DE DOBLE PROPOSITO.

	COLOMBIA	ECUADOR	PERÚ	VENEZUELA.
MEJORAMIENTO			1.Incrementar la producción de carne y leche de ganado bovino y criollo con base en pastos naturales y residuos de cosecha . Asimismo mejorar la capacidad de trabajo de los bovinos utilizados en tracción animal.	1 Incrementar la capacidad productiva de leche y carne del rebaño bovino en llanos.
	2 Identificar tipo de animales adaptados a las condiciones de producción de carne y leche en el tropico.		2 Caracterización y evaluación de la producción en leche, carne y capacidad de trabajo.	2 Selección de rebaño mestizo
		3. Validación de bovinos doble propósito con Brachiaria Brizantha bajo sistema silvopastoril a nivel de finca.		
		4 Producción de pie de cria, doble propósito cruzamiento Brown swiss y Brahaman.		4 Estimacion de parámetros geneticos en rebaño experimental de ganado limonero
NUTRICIÓN	1 Potenciar el consumo de forrajes de los animales en pastoreo y mejorar la relacion entre la capacidad productiva y la oferta de nutrientes de la dieta en distintas épocas del año y fase de producción de producción, con base con recursos disponibles.	1 Evaluacion agronómica de leguminosas arbustivas forrajeras nativas y exóticas.	1. Caracterizar el valor nutricional de los residuos de cosecha y agroindustriales. Evaluar los patrones de fermentación ruminal.	1 Evaluación de árboles forrajeros
		2 Evaluación de Brachiaria Brizantha bajo sistema agrosilvoril en suelos rojos.	2. Evaluar la capacidad de engorde de los toros rabicortos en condiciones de engorde intensivo.	2 Desarrollo de bloques multinutricionales
		3. Producción de biomasa en cercas vivas con enythrina sp.		3 Evolucion de alimentos concentrados basados en materias primas de origen local
				4 Manejo sostenible de pastos naturales
				5 Alternativas nutricionales complementarias para la ganaderia doble propósito en llanos
SANIDAD	1 Planes integrales de control de parásitos internos y externos.			1. Determinación de sistemas de control integrales de parásitos internos y externos.
	2 Estrategias de interacción genotipo, nutrición y ambiente.			
	3. Control de morbi-mortalidad en bovinos.			

ANEXO 2

SEGUNDA REUNION DEL EQUIPO TECNICO DE PRIORIDADES DE LA SUBREGION ANDINA.

MATRIZ DE INTEGRACION DE LOS RESULTADOS POR TEMA DE INVESTIGACION COMUN ENTRE LOS PAISES.

GANADERIA DE DOBLE PROPOSITO.

	COLOMBIA	ECUADOR	PERÚ	VENEZUELA.
REPRODUCCION	1. Disminuir el tiempo del primer parto y obtener pesos óptimos a la pubertad y primer parto.		1. Evaluación de la progenie del cruzamiento de machos rabicortos con hembras criollas.	1. Aplicación de un conjunto tecnologico minimo sobre los indices reproductivos.
	2. Reducción de los días abiertos de vacas de más un parto.			
	3. Incremento de la tasa de natalidad por selección de machos.			
				4 Mejoramiento de la capacidada productiva del rebaño bovino en los Llanos
RECURSOS FORRAJEROS	1. Sistemas apropiados para el establecimiento, manejo y utilización con aplicación mínima de insumos.			
	2. Alternativas forrajeras para reducir la estacionalidad de la producción mediante un mejor manejo de la relación suelo planta.			
	3 Disponibilidad de semillas forrajeras tropicales.			

ANEXO 2

SEGUNDA REUNIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO DE PRIORIDADES DE LA SUBREGIÓN ANDINA.

MATRIZ DE INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN POR TEMAS COMUNES ENTRE LOS PAÍSES.

CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

AREAS TEMATICAS PAIS	COLOMBIA	ECUADOR	PERÚ	VENEZUELA.
Arroz	1 Madelos de control alternativospara el manejo integrado de Pyricularia, Rhizoctoniasis y Hoja Blanca	1. Evaluación de enemigos naturales insectos y plagas	1 Resistencia a Sogatodes, Pyricularia y Hoja Blanca	Control de Piricularia y obtención de variedades resistentes
	2 Identificación de lineas resistentes a la Zogata y virus de la hoja blanca.	2. Rentabilidad del Oxaro Schicotetranychus oryzae		
	3 Identificación de lineas resistentes a Pyricularia Grisea	3. Efecto de siembra-herbicida control de malezas		
		4. Selectividad de herbicidas fenoxipropanatos aplicados al arroz		
		5. Efecto de herbicidas aplicados pre y post siembra directa y transplantes en riego		
		6. Competencia de Murdannia nudiflora con variedades de arroz secano		
		7. Efecto siembra-herbicidas sobre control de malezas en secano		
Cacao		1. Determinación ciclo de Rorreri		1 Combate y control escoba de bruja manejo integral
		2. Curva epidemiológica de Rorreri		
		3. Caracterización de Cepas de Perniciosa		
		4. Evaluacion de sistema semiautomático de innoculación de perniciosa		
		5.Resistencia de cacao a escoba de bruja con sistema de innoculación		
		6. Frecuencia de remoción de frutos enfermos		
		7. Evaluación de clones contra M Rorreri		
		8. Nivel de resistencia dentro de sistema agroforestal controlado		
		9. Resistencia clones mal de machete		
		10. Manejo integral de enfermedades en sistema de producción agroforestal cacao en rehabilitación		
Café		1. Modelo predicción broca de café		1 Broca manejo integrado

ANEXO 2

SEGUNDA REUNIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO DE PRIORIDADES DE LA SUBREGIÓN ANDINA.

MATRIZ DE INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN POR TEMAS COMUNES ENTRE LOS PAÍSES.

CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

AREAS TEMATICAS PAIS	COLOMBIA	ECUADOR	PERÚ	VENEZUELA.
		2. Minador hoja de café Perileucoptera coffea y enemigos naturales		2 Roya. manejo integrado y variedades resistentes
		3. Comparación tres tecnologías aumento de población de Cephalonomia Stephanoderis en campo		
		4. Evaluación comparativa manejo de malezas		
Papa	1 Modelos para el manejo integrado de la gota	1. Detección y evaluación del daño de palomilla	1. Control nematodo del Rosario (Naobbus abérrans)	1. Phythophtora variedades resistentes
	2 Alternativas para el control de gusano blanco y polillas	2. Caracterización de cepas de phytoctora infestans	2. Manejo de Phytophthora Infestans (Rancha)	2. Manejo integrado polilla Guatemalteca
	3 Semilla libre de virus	3. Evaluación de resistencia	3. Control Gorgojo de los Andes (Pemnotryppes spp.) y polilla (Symmetrischema plaesiosemar)	
		4. Varietal de clones al daño de P. Vorax		
		5. Control de lancha con RH y RV y susceptibles		
		6. Insecticidas para el control P. Vorax, aplicación foliar		
		7. Validación alternativas control del nematodo del quiste globadera palida		
		8. Comportamiento de variedades al ataque de P. Infestans		

ANEXO 2

SEGUNDA REUNION DEL EQUIPO TECNICO DE PRIORIDADES SUBREGION ANDINA.

MATRIZ DE INTEGRACION DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACION POR TEMAS COMUNES ENTRE LOS PAISES.

PESCA : SARDINA, ORDENAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DEL RECURSO.

AREAS TEMATICAS PAIS.	PERÚ	VENEZUELA.
ORDENAMIENTO		1 Seguimiento de la explotación del recurso sardina
		2 Nuevos productos derivados de la utilización y procesamiento del recurso sardina
		3. Desarrollo de alternativas de procesamiento y uso de la sardina y subproductos.
PROCESAMIENTO	1. Diversificar la presentación de la sardina para consumo humano directo	
	2. Mejorar rendimientos y evaluar parámetros de procesamiento para la producción de harina de aceite de pescado	

ANEXO 2

SEGUNDA REUNION DEL EQUIPO TECNICO DE PRIORIDADES DE LA SUBREGION ANDINA.

MATRIZ DE INTEGRACION DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACION POR TEMAS COMUNES ENTRE LOS PAISES.

MANEJO DE SUELOS Y AGUAS: LADERAS Y SABANAS.

AREAS TEMATICAS PAIS			
COLOMBIA	**ECUADOR**	**PERÚ**	**VENEZUELA.**
Laderas y sabanas	**Laderas**	**Laderas**	**Sabanas**
1 Eficiencia en el uso del agua y nutrientes por mejores materiales y practicas	1 Practicas de manejo de suelos y aguas en sistemas fincas	1 Disminición de ph de suelos	1.Modelos de manejo sostenible de cultivos intensivos Diminucion de erosión, minimizar contaminación , reducir costos, uso de bioabonos
2 Disminución de la perdida de suelos y recuperación de la capacidad productiva	2 Mantenimiento de la calidad de agua	2 Aplicación M O	2.Practicas de labranzas mimimas en cultivos de ciclo corto,Cereales y leguminoas
3 Recuperación de suelos por abonos verdes, orgánicos, biologicos, rataciones y reciclaje	3 Eficiencia Nutrición(potasio, zinc,cal,fosforo, abonos organicos) y fertizantes (nitrogeno y amonio) en los cultivos	3 Eficiencia en a aplicación de fertilizantes	3 Manejo sostenibles de pastizales
	4 Uso de abonos orgánicos	4.Sostenibilidad de la fertilidd de suelos por rotación de cultivos	
	5.Disminución del ph de los suelos por encalamiento	5.Identificación de los sistemas de producción	