

ALGUNAS ARACEAS DE USO ALIMENTICIO

DIDIER M. CHAVARRIAGA HIGUITA¹

RESUMEN

Este trabajo constituye la primera etapa de un macroproyecto de recursos vegetales promisorios, cuyo objetivo consistió en coleccionar, describir y resaltar el valor alimenticio y su importancia como recurso, de algunas especies de Aráceas. También se tuvo como objetivo iniciar la formación de un banco de germoplasma de Aráceas comestibles en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín del departamento de Antioquia (Colombia).

Se exploraron varias zonas del departamento de Antioquia, en especial, la zona de Urabá comprendida entre los municipios de Dabeiba a Turbo, en el trayecto de la carretera principal y algunos alrededores; zona del Parque Nacional Las Orquídeas, comprendido entre los municipios de Urrao, Frontino y Abriaquí; allí se estudiaron particularmente los materiales *Colocasia esculenta* variedad *esculenta* y variedad *antiqorum* de singular aprecio por los habitantes de esa zona; zona Metropolitana (Valle de Aburrá y algunos corregimientos). Se visitaron esporádicamente otras zonas, efectuando colecciones puntuales.

Se hizo una aproximación general del valor alimenticio de estas plantas, por medio de análisis bromatológico. También se realizó un estudio sobre algunas observaciones anatómicas, basadas en fotomicrografías de cortes transversales de peciolo y vena principal de la hoja, lo cual permitió elaborar una clave dentada a nivel anatómico, la cual se propone en este estudio.

En total se coleccionaron 48 clones agrupados así: *Xanthosoma*, 31; *Colocasia*, 8; *Alocasia*, 5. También se incluye uno perteneciente a *Montrichardia arborescens* (con uso no muy definido) y otro *Dieffenbachia* sp. (sin uso común conocido) y otras dos colecciones sin identificar con uso en medicina popular en la zona de Urabá.

Se propone además una clave dentada a nivel taxonómico con las características morfológicas más sobresalientes en cada género.

Palabras clave: Araceae, *Alocasia*, *Colocasia*, *Xanthosoma*, Bore, mafafa, Yautía, cormos.

ABSTRACT

SOME ARACEAS AS FEED USE

Many Aráceas species in Tropical America have a tremendous value in the feeding attitudes of people.

It was decided to collect, identify and describe some of these species in the Departamento of Antioquia, with

¹ Ingeniero Agrónomo. Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Medellín. Apartado Aéreo 51764.

great interest in Urabá region, National Reserve of Orchids (municipalities of Urrao, Frontino, Abriaquí and Valle de Aburrá). The main interest of this study was in *Colocasia esculenta*, cultivars *esculenta* and *antiqorum*. The feeding value of these species was determined by plant analysis. Some anatomical observations were made by photomicrographies of the petiole and rachis of the main leaf. At the end, 48 clones (or cultivars) were collected: 31 *Xanthosoma*, 8 *Colocasia*, 5 *Alocasia*, 1 *Montrichardia arborescens* (with unknown use), 1 *Dieffenbachia* sp. (with unknown use) and two more without identification but with traditional medical properties in Urabá region. It was proposed a dentated key at a taxonomic level with the more important morphological characteristics for each genus.

Key words: *Araceae*, *Alocasia*, *Colocasia*, *Xanthosoma*, *Bore*, *mafafa*, *yautía*.

INTRODUCCION

Los bancos de germoplasma constituyen una "biblioteca" de genes en potencia, como respuesta a la llamada erosión genética, debida al olvido por parte del hombre de especies botánicas casi neolíticas y a la concepción de minimizar, cada vez más, el rango de especies que proporcionan alimento a la humanidad. Sólo se le ha dado importancia a unas pocas de ellas que presentan cualidades de "alta producción", ensilaje y almacenamiento prolongado, que se puedan acompañar de grandes y sofisticados paquetes de producción, que la mayoría de las veces, los países pobres no están en capacidad de adoptar y cuyo fin no es el de menguar el hambre en el mundo, sino que por el contrario se tiende a consumir la dependencia alimentaria entre los países del centro o ricos y los de la periferia o pobres.

Las aroideas constituyen un pequeño grupo de plantas de la familia *Araceae*, muy usadas en algunos países, por su gran valor alimenticio y con perspectivas de constituirse en cultivos de importancia económica para el país. Este grupo incluye varios géneros: *Alocasia*, *Amorphophallus*, *Ascrus*, *Caladium*, *Colocasia*, *Cyrtosperma*, *Monstera* y *Xanthosoma*. Este último género junto con *Colocasia* son de particular interés en Colombia, por su gran aceptación, producción rápida y resistencia. Existen además otros géneros como *Alocasia* que no son usados en Colombia como alimento, pero guardan mucho valor como recursos promisorios para la alimentación animal (especialmente piscícola).

Las Aráceas son comestibles en todos los órganos de la planta: cormos, cormelos, tallos rizomatosos, hojas y pecíolos de varios clones de ellas, representan una fuente alimenticia de gran valor, frente a otras raíces y tubérculos tropicales, los cuales en conjunto, constituyen un alto potencial para la producción de carbohidratos y un recurso alimenticio complementario para las poblaciones cada vez en aumento de las zonas tropicales del mundo.

Uno de los objetivos de este trabajo fue enriquecer la fuente genética de Aráceas comestibles mediante la iniciación de formación de un banco de germoplasma. Este facilitará trabajos de mejoramiento, procesos de cruzamiento, selección, evaluación y multiplicación de materiales, de manera integral y con gran beneficio para el desarrollo agrícola del país. Actualmente el jardín de colección de este trabajo se encuentra en predios de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Se proponen dos claves taxonómicas, una a nivel morfológico y otra a nivel anatómico, para aquellas especies de Aráceas con mayor uso alimenticio en Antioquia, lo cual se constituye en un documento de obligada consulta para investigaciones futuras sobre el tema.

Se resaltó el poder alimenticio, por medio de análisis bromatológicos, resultando de interés algunos materiales con valores altos de proteína, fibra y almidones, por lo cual se recomiendan estudios más detallados de estas plantas.

Otra de las metas de este trabajo consistió en resaltar plantas que como las Aráceas comestibles puedan usarse, como sustituto de otros tubérculos de uso similar como papa y yuca, en aquellos sitios con altas precipitaciones y elevadas temperaturas, en zonas alejadas de los mercados urbanos.

En algunas zonas como en el Parque Nacional Natural Las Orquídeas (municipio de Urrao, Antioquia), tienen gran importancia, como recurso para alimentación humana y/o animal, las especies *Colocasia esculenta* Schott variedad *esculenta*, de nombre común ñame y la *Colocasia esculenta* Schott, variedad *antiquorum* Hubbard & Rehder, de nombre común malanga o papa china. Por lo tanto este trabajo se torna en una herramienta de ayuda al problema alimentario de dicha zona.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades

Familia Aráceae

Clasificación botánica. Según Cronquist (1981):

Phyllum o división: MAGNOLIOPHYTA
Clase: LILIOPSIDA
Subclase: *Arecidae*
Orden: *Arales*
Familia: *Araceae*
Géneros: *Alocasia*
 Colocasia
 Xanthosoma

Según Coursey (1972), la familia Araceae pertenece a la clase de las monocotiledóneas, e incluye plantas tan familiares como los lirios y los caladios ornamentales. Se trata de una familia grande, extendida por todo el mundo, formada especialmente por plantas tropicales, de donde derivan todas las especies comestibles.

Según Purseglove (1972), la familia se compone de 1.500 especies, repartidas en 100 géneros. Sin embargo, Croat (1991), especialista de este taxón en el mundo, afirma que la familia comprende 105 géneros, 2.500-3.000 especies. Más de dos terceras partes de esas especies ocurren en el Nuevo Mundo, cerca de la mitad de ellas son *Anthurium*, el género más grande en la familia con cerca de 1.000 especies. Además dice Croat (1991) que la familia es compleja y pobremente conocida a nivel taxonómico. Tradicionalmente ha sido dividida en ocho subfamilias, pero recientemente en dos sistemas diferentes: uno por Grayum del M.B.G (Mis. Bot. Garden) y el otro por Bogner & Nicolson, dividen la familia en cinco y nueve subfamilias, respectivamente.

Según Gomez (1977) las especies son difíciles de identificar, especialmente por sus características vegetativas, que están muy íntimamente relacionadas.

León (1976) citado por Gómez (1983) considera conveniente hablar de clones del género, antes que presentar aproximaciones a las especies de cada uno de los géneros en razón de las deficiencias de clasificación existentes.

León (1968) indica que varias de las especies de la familia se han domesticado debido a sus cormos o tallos subterráneos, los que son ricos en carbohidratos, minerales y vitaminas. Además se cultivan fácilmente y su producción es rápida y con altos rendimientos. También se consumen los pecíolos y las hojas tiernas, pero siempre cocidos o asados con el fin de destruir los cristales de oxalato de calcio.

Las Aráceas comestibles, aparte de su rusticidad, fácil cultivo, producción temprana y su valor nutricional que supera a otros tubérculos y raíces tropicales, tiene un alto contenido de almidón para usos industriales. Piedrahíta (1977) citado por Gómez (1983) afirma que son fuente abastecedora de alimento humano y/o animal.

Uno de los problemas principales que afrontan las especies comestibles de esta familia, es su gradual desaparición o erosión genética, lo cual es un fenómeno generalizado en el mundo vegetal (Debouck, 1978-1979 citado por Gómez, 1983).

Las Aroideas se conocen bajo diversos nombres comunes: malanga, yautía, tania, quiquisque, etc. (Coursey, 1972).

MORFOLOGÍA

Las Aroideas son principalmente plantas herbáceas, con frecuencia provistas de un rizoma grande compuesto esencialmente de almidón, que actúa como órgano de almacenamiento y que es la parte comestible de la planta (Coursey, 1972). Otros autores señalan que también se consumen los peciolos y las hojas tiernas (León, 1968 y Gómez, 1983). Plucknett (1970) afirma que en *Colocasia esculenta*, todos los órganos de la planta son comestibles.

En algunas especies, como las del género *Alocasia*, el rizoma se desarrolla sobre la superficie del terreno, en otras especies no comestibles el tallo puede ser trepador. Las hojas generalmente son grandes, de un metro o más de largo y a veces también del mismo ancho. Pueden ser hojas simples o compuestas: pinnadas o palmado divididas y poseen venas con frecuencia ramificada o en forma de red, de un modo parecido a las hojas de las plantas dicotiledóneas. Según Purseglove (1972), tienen varias hojas, a menudo hastadas o sagitadas con vainas membranosas en la base, también las hay con hojas peltadas. La inflorescencia es muy típica, pues se compone de una espiga de flores pequeñas muy amontonadas que forman el espádice, envainado desde la base y parcialmente rodeado por una especie de hoja o bráctea coloreada, llamada espata, generalmente vistosa.

A menudo las flores tienen un olor fétido y son hermafroditas o unisexuales, con flores masculinas en la parte superior del espádice y femeninas en la parte inferior. El perianto presente en flores hermafroditas, principalmente ausente en flores unisexuales; estambres hipóginos, exsertos, típicamente seis (6), pero generalmente más pocos, a menudo unidos dentro de un sinandrio; gineceo generalmente reducido a un carpelo; ovario superior. Fruto, generalmente una baya, densamente amontonada sobre el espádice. Semillas principalmente con endospermo (Purseglove, 1972).

Como muchas de las Aráceas cultivadas se han venido propagando vegetativamente desde hace muchos años, han perdido la capacidad para reproducirse sexualmente².

Morfológicamente, el corno primario de la planta representa el tallo principal y los cormos secundarios o cormelos son ramas laterales. Con frecuencia estos órganos se mencionan incorrectamente como rizomas y tubérculos. Los tamaños relativos de los dos tipos de órganos varían grandemente entre las especies y variedades, pero los cormelos generalmente son los artículos alimenticios más satisfactorios (Coursey, 1972).

² Estas plantas por lo general, no producen semilla, quizá ello se deba a que por selección clonal, a través de cientos de años de cultivo sólo se hayan seleccionado los clones infértiles, o bien debido a que como la cosecha se hace antes del año, las inflorescencias no tienen la oportunidad de formarse (Coursey, 1972).

Melim (1981) describe un método para producir semillas, en *Colocasia esculenta* (L.) Schott, por polinización manual. Nyman y Arditti (1985) describen un método para tomar las semillas de *Colocasia esculenta* (L.) Schott y como propagarlas.



Algunas aráceas de uso alimenticio

Externamente el cormo aparece dividido en entrenudos transversales y angostos, cubierto por escamas fibrosas. Las raíces aparecen en filas en la parte media e inferior de los cormos, sobre los entrenudos. Se producen en abundancia, viven poco y se renuevan continuamente. Su estructura corresponde a plantas de hábitats húmedos. El follaje es relativamente de pocas hojas por planta, pero de láminas muy desarrolladas. Las bases envolventes de los pecíolos se superponen formando un cilindro corto encima del cormo (una roseta). Las inflorescencias aparecen en la parte superior del cormo, se abren paso entre las bases de las hojas y sobresalen por el crecimiento del pedúnculo (Rosero, 1975).

Las características de las hojas de los grupos comestibles principales son: hojas pinnadas (*Amorphophallus*); hojas enteras peltadas (*Colocasia*); hojas sagitadas con vena marginal prominente (*Xanthosoma*); hojas con vena marginal no prominente y con lóbulos inferiores punteados (*Cyrtosperma*); hojas con vena marginal no prominente y con lóbulos inferiores redondeados (*Alocasia*) (Coursey, 1972).

León (1968); Coursey (1972) y Gómez (1977, 1983) dicen que los géneros más importantes a nivel alimenticio son *Colocasia* y *Xanthosoma*. Sin embargo, Croat (1981) reporta la existencia de 33 especies del género *Syngonium* para Centro América, algunas de las cuales existen en Colombia y con bastante probabilidad de tener importancia económica.

Del grupo de géneros comestibles mencionados, algunos clones del género *Xanthosoma* son los más promisorios por sus características de mayor rendimiento, valor nutritivo y aceptación. Los clones de *Colocasia* son los más difundidos en el mundo, sin embargo, existe tendencia a ser reemplazados por clones de *Xanthosoma*, debido a su mayor producción y calidad (Montaldo, 1977 y Plucknett, 1970).

Géneros más importantes a nivel alimenticio

Desde el punto de vista económico, las más importantes corresponden a los géneros *Colocasia* y *Xanthosoma*, aunque hay también especies de valor alimenticio que pertenecen a otros géneros (Coursey, 1972; León, 1968 y Gómez, 1977, 1983).

En este trabajo, además de los géneros *Colocasia* y *Xanthosoma*, se encontraron varios clones del género *Alocasia* por lo cual también se le dará importancia en el texto.

DESCRIPCION BOTANICA

Género *Xanthosoma*

La planta tiene como principal característica morfológica la forma sagitada de sus hojas, con punta de lanza y lóbulos basales amplios, separados por una hendidura profunda que termina en la inserción del pecíolo con la hoja y una prominente vena marginal (Coursey, 1972). Esta característica es la diferencia más importante con el género *Colocasia* (Gómez, 1983).

Los cormos poseen una corteza marrón oscuro, pulpa blanca o amarilla, tienen anillos o nudos y en cada uno de ellos van insertas yemas. Hojas grandes de base cordiforme. Flores en espádice, la parte femenina casi tan larga como la masculina. La inflorescencia es toda fértil (Montaldo, 1977).

Este género incluye las especies conocidas vulgarmente como "yautía", "malanga", "tannia", "bore", "mafafa", "cocoyam", etc. y como "col del caribe" que se cultiva principalmente por sus hojas comestibles. La mayor parte de las especies comestibles se refieren a la especie *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott, distinguiéndose *Xanthosoma violaceum* Schott, cuyas hojas aparecen con un pigmento violáceo y los cormos tienen poco valor como

alimento. Igualmente sucede con la especie *Xanthosoma brasiliense* Engl. que sólo desarrolla un pequeño sistema subterráneo y se cultiva únicamente por sus hojas comestibles. La especie *Xanthosoma atrovirens* Koch et Bouche, produce cormos amarillos y es muy estimada en Puerto Rico (Coursey, 1972).

Género *Colocasia*

Plantas herbáceas, suculentas, que alcanzan gran altura, 1-2 metros. Sin tallo aéreo en los ejemplares bajo cultivo anual y con hojas de pecíolos largos. Láminas verdes oblongo-ovadas, cordadas (Montaldo, 1977). Lóbulos redondeados, el pecíolo a diferencia de *Xanthosoma* se inserta hacia el centro de la lámina foliar, un poco más abajo del seno basal (Gómez, 1983). El género *Colocasia* se distingue fácilmente por sus hojas peltadas (Coursey, 1972). Produce un cormo central comestible, grande, esférico, elipsoidal o cónico o un cormo central que se ramifica en cormelos laterales, que son mayores que el central. Los cormos y cormelos están recubiertos exteriormente por escamas fibrosas o pueden ser lisos. El color de la pulpa es por lo general, blanco, pero también se presentan clones coloreados hasta llegar al morado.

Las plantas están llenas de tubos laticíferos que contienen un líquido blanco o amarillento, rico en taninos. La taxonomía del taro es un poco confusa; algunos autores consideran dos especies: *Colocasia esculenta* y *Colocasia antiquorum*. Otros como Haudricourt (1941) citado por Montaldo (1977), mantienen *Colocasia antiquorum* como la especie principal dentro de la cual se reconocen varias subespecies como: *typica*, *euchlora*, *fontanesii*, *illustrii*, *illustriis*, *esculenta*, *nymphaeifolia*, *globulifera*, *aquatilis* y *acris*; la más aceptada como especie principal es *Colocasia esculenta* (L.) Schott.

Según Plucknett (1970), la variedad *pico-kea*, que es de hoja hastada o sagitada (abierta) puede confundirse con *Xanthosoma*. Sobresalen dos variedades de mayor importancia alimenticia en la especie *Colocasia esculenta* (L.) Schott variedad *antiquorum* (Schott) Hubbard & Rehder, Syn. *Colocasia esculenta* variedad *globulifera* Engl. & Krause, y *Colocasia esculenta* (L.) Schott variedad *esculenta*.

Este género incluye las especies conocidas vulgarmente como: taro, malanga, ocumo, ñampi, papa china, etc., según la zona del trópico en donde se cultiven (Montaldo, 1977).

Género *Alocasia*

Según Nicolson (1963) citado por Burnett (1986), la nomenclatura de *Alocasia* está entre las más confusas de los géneros de Aráceas (aroides). Taxonómicamente el género llamado *Alocasia* es inválido pero afortunadamente ha sido recomendado por conservación; estima que de todas las especies del género, un 80% de las colecciones de *Alocasia* están más o menos a medio nombrar o mal nombradas.

Son plantas normalmente herbáceas, rizomatosas y tuberosas, con tallos erectos o ascendentes, generalmente cortos; hoja de lámina entera o pinnatisectadas, peltadas en el estado juvenil, cordadas o sagitadas, con venas reticuladas subsidiarias y con vena interprimaria y una vena marginal, pecíolos largos, cilíndricos con largas vainas; pedúnculos generalmente más cortos que los pecíolos. Espata con márgenes recubriendo por encima y por debajo para formar un cilindro o un tubo ovoide; generalmente en forma de bote, empezando a volverse hacia atrás, calléndose luego las flores. Espádice más corto que la espata (raramente más largo), con un apéndice estéril. Flores unisexuales, sin perianto. Las flores masculinas con 3 a 8 estambres, unidos dentro de una corta columna. Las flores estériles aplanadas escamosas. Las flores femeninas tienen ovario con una sola celda, algunas veces con particiones en la parte superior., estilo presente. Estigma con 3-5 lóbulos. Fruto en baya con una o pocas semillas de color anaranjado a rojo. Difieren de *Colocasia* en que la placentación es basal y no parietal (Leedy, Croat and Yeo, citados por Burnett, 1986).

Algunas aráceas de uso alimenticio

Plucknett (1970) y Gómez (1983) dicen que las láminas de las hojas en todas las especies de *Alocasia* forman una línea recta continua con el eje principal del peciolo, apuntando hacia arriba, en lugar de señalar hacia abajo para formar un ángulo recto o agudo con el eje del peciolo como es el caso de *Colocasia* y *Xanthosoma*.

Los cormos de *Alocasia* son largos, gruesos y cilíndricos, pueden tener 0,5-1.0 m de largos y pueden pesar 20 kilos o más. La savia lechosa que producen es usada en medicina folclórica. Se puede cosechar entre 12-18 meses pero la cosecha se puede retardar hasta 4 años (Plucknett, 1970). Las plantas son perennes y suculentas.

Valor nutritivo aproximado

Las Aráceas comestibles, aparte de su rusticidad, fácil cultivo, producción temprana y su valor nutricional, que supera a otros tubérculos y raíces tropicales, tienen un alto contenido de almidón para usos industriales (Piedrahíta, 1979), y son una fuente abastecedora de alimento humano y/o animal.

En las tablas siguientes se presentan análisis comparativos del valor nutritivo de algunos clones importantes en la alimentación, pertenecientes a los géneros *Xanthosoma* y *Colocasia*.

TABLA 1. Valor protéico de algunas hortalizas.

MATERIAL	VALORES
Berenjena	1.10
Achicoria	1.60
Lechuga	1.20
Berros	1.70
<i>Colocasia</i> "japonesa"	2.00
<i>Xanthosoma</i> "verde"	3.05
<i>Xanthosoma</i> "rosado"	4.04

Fuente: Tables of food values (Bradely, 1942 citado por Gómez, 1983).

TABLA 2. Comparación nutritiva de Aráceas con otros cultivos tropicales.

PRODUCTO	H ₂ O g	CHO g	PROT g	FIBRA g	Ca mg	P mg	Fe mg	PRIMERA PRODUCCION
Chontaduro (<i>Guillemia gasipaes</i>)	52.0	37	3.0	1.4	23	47	0.7	5 años
Banano y Plátano (<i>Musaceas</i>)	75.0	25	1.2	1.0	6	25	0.5	2 años
Arbol del pan (<i>Arthocarpus comunis</i>)	62.2	29	5.0	1.5	29	37	1.0	3-4 años
Coco (<i>Cocos nucifera</i>)	54.0	10	3.2	4.2	7	80	1.3	4-5 años
Borojo (<i>Borojoa patinoi</i>)	65.0	24	1.1	8.3	25	160	1.5	3-4 años
Aráceas (<i>Colocasia Xanthosoma</i>)	70.0	25	2.6	1.0	25	112	0.6	6-12 meses

Fuente: Piedrahíta (1977) citado por Gómez (1983).

METODOLOGIA

Antes de cada salida de colección se realizó un estudio de prospección, así mismo se ubicaron los sitios de interés y en los cuales estas plantas tuvieran importancia alimenticia para humanos y/o animales.

Luego de cada expedición se identificó cada una de las colecciones (género, especies y variedades hasta donde fue posible. En el laboratorio se destinó una parte del material colectado para el respectivo análisis bromatológico y para estudio de cortes anatómicos para los cuales se tomaron fotomicrografías al microscopio. Los especímenes con flor debidamente identificados se incluyeron en la colección general del herbario MEDEL de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

TABLA 3. Análisis bromatológico proximal de cormos crudos sin pelar de algunas de las colecciones.

MATERIAL	NOMBRE COLECCION	HUMED AD (%)	MATERI A SECA (%)	CENIZA S (%)	GRASA (%)	PROTEI NA (%)	FIBRA CRUDA (%)	E L N
1	No. 1 <i>Colocasia sp.</i>	84,40	15,60	12,30	0,90	8,80	11,90	66,10
2	No. 2 <i>Colocasia sp.</i>	78,30	21,70	4,40	1,30	13,20	5,70	75,40
3	No. 4 <i>Xanthosoma sagittifolium</i> (Cormos largos)	93,70	6,30	16,00	1,20	8,30	19,50	55,00
4	No. 24 <i>Xanthosoma satinitifolium</i>	77,40	22,60	5,70	0,80	8,50	5,20	79,80
5	No. 39 <i>Colocasia esculenta</i> variedad esculenta	73,80	26,20	1,50	0,19	3,10	1,20	94,00
6	No. 38 <i>Colocasia esculenta</i> variedad antiquorum	71,80	28,20	1,30	0,22	1,00	1,00	96,50
7	No. 26 <i>Alocasia macrorrhiza</i>	81,50	18,50	6,70	0,45	5,50	6,00	81,40
8	No. 41 <i>Xanthosoma cf. robustum</i>	91,40	8,60	6,60	0,80	4,50	15,00	73,10
9	No. 41 <i>Xanthosoma cf. robustum</i>	91,20	8,80	9,70	1,10	4,70	18,10	66,40
10	No. 41 <i>Xanthosoma cf. robustum</i>	92,80	7,20	7,80	1,20	12,60	15,50	62,90
11	No. 12 <i>Xanthosoma sagittifolium</i>	79,00	21,00	5,40	1,00	5,80	6,80	81,00
12	No. 15 <i>Xanthosoma sagittifolium</i>	81,70	18,30	5,30	0,85	5,10	4,90	83,80
13	No. 17 <i>Xanthosoma sagittifolium</i>	71,00	29,00	3,80	0,41	4,00	4,60	87,20
14	No. 21 <i>Xanthosoma sagittifolium</i>	68,70	31,30	3,80	0,70	5,60	4,30	85,60

Nota: Los resultados están expresados en base seca, a excepción de 5 y 6 que están expresados en base húmeda; el factor de conversión para la proteína 6,25. (Análisis realizados en el Laboratorio de Bromatología de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín).

CONCEPTO SOBRE ALIMENTOS Y ANALISIS DE LA TABLA 3

Materia Seca

Alimentos que pasen del 90% de humedad son supremamente succulentos y por tanto su concentración real de nutrientes es baja (por ejemplo un animal deberá consumir altas cantidades del alimento). Si se fuera a ofrecer como harinas, el gasto energético sería alto, para extraerle el agua, o el riesgo sería alto, si fuera a presecarse al sol (pues las proteínas y muchos otros nutrientes se desnaturalizan a altas temperaturas). Los alimentos menores del 80% de la Tabla 3 son interesantes en este sentido (y sólo en este).

Cenizas

Entre 1 y 10% están ubicados la mayoría de semillas y frutos. Algunos pastos superan este valor. Es de anotar que el material 3 (correspondiente a *Xanthosoma sagittifolium*, colección No. 4, de cormos alargados) con 16% es inquietante (además de su alto nivel de agua).

Grasas

Se puede considerar que, sin excepción, todos los valores son bajos. Esto implica que los aportes energéticos a partir de grasas serán pobres, además, de un bajo nivel de ácidos grasos esenciales.

Proteína

Cuando se habla de proteína bruta y no se incluye el valor de los aminoácidos (los más limitantes), la información y el concepto que se puede emitir es muy limitado. No obstante se puede decir que ninguna de estas fuentes es protéica y no se esperaría mucho de parte de ellas sobre todo si se fuera a utilizar para alimentación de animales monogástricos. Volores por debajo de 8% son limitantes inclusive para alimentación de rumiantes.

Fibra cruda

Ninguna de las caolecciones de la Tabla 3 es limitante en fibra cruda. Debe entenderse que la fibra es un factor que, por encima de 5-8%, puede ejercer efectos negativos en especies animales explotadas intensivamente (sobre todo animales jóvenes). Con lo anterior en mente, los materiales 3, 8, 9 y 10 podrían presentar problemas debido a una baja digestibilidad del resto de nutrientes y afectar inclusive los valores energéticos.

Almidones y azúcares (Extracto Libre de Nitrógeno ELN)

Un extracto libre de nitrógeno mayor de 70% puede permitir pensar en que sea una fuente de energía (almidones + azúcares). Debe tenerse en cuenta que de todos modos alguna fuente puede hacer aportes importantes de grasa y almidones y potencialmente ser "energética", pero si paralelamente no contiene o se suplementan otros nutrientes, puede perder ese carácter energético sobre todo para especies y estados fisiológicos con altas exigencia.

Así teniendo en cuenta estos parámetros, las colecciones 2 y 4 de la Tabla 3, resultan de particular interés. Sin embargo, se necesitan más estudios.

Estas son apreciaciones muy generales. El valor nutricional de un alimento desconocido o poco conocido es peligroso DEFINIRLO exclusivamente a partir de un análisis de WEENDE (análisis bromatológico de alimentos proximal).

RESULTADOS Y DISCUSION

Materiales colectados

La exploración permitió la recolección de 48 clones de material vegetativo, distribuidos por géneros así:

clones pertenecientes al género *Xanthosoma*, 31,

clones pertenecientes al género *Colocasia*, 8,

clones pertenecientes al género *Alocasia*, 5.

Los clones para los diferentes géneros, fueron colectados en condiciones silvestres, asociados con malezas en rastrojos, potreros, zonas marginales de caminos, carreteras y linderos de fincas de las zonas visitadas. Igualmente se encontraron en condiciones de cultivos rudimentarios y de "Pan coger" en los patios de las casas de campesinos, asociadas con otras plantas.

Es de relevar el caso particular de la zona de los ríos Calles y Venados en el Parque Nacional Natural Las Orquídeas, en donde las plantas *Colocasia esculenta* variedad *antiquorum* y *Colocasia esculenta* variedad *esculenta*, llamadas respectivamente malanga y ñame; representan un producto de suprema importancia en la alimentación de los habitantes de esta zona y de otras aldeñas, lo mismo que para sus animales. También la especie *Xanthosoma sagittifolium* con nombre común yautía, de amplia aceptación en la zona de Urabá (Antioquia) y con nombre común mafafa en zonas medias (zona cafetera) en donde también es muy apetecida. También se destaca *Alocasia macrorrhiza*,

de nombre común rascadera y cuyo uso no es común en Colombia, más que como ornamental, pero con gran aceptación en la zona de Urabá para alimentación piscícola.

A continuación se presentan los resultados bromatológicos de algunas de las colecciones escogidas al azar y de cuatro de ellas escogidas por ser las que revisten mayor aceptación de consumo (Tabla 3). También se incluye el estudio de algunas observaciones hechas con base en las fotomicrografías de cortes anatómicos de pecíolo y vena principal de la hoja de las colecciones de mayor uso alimenticio y correspondientes a las especies *Alocasia macrorrhiza*, *Xanthosoma satifolium*, *Colocasia esculenta* variedad *esculenta* y *Colocasia esculenta* variedad *antiquorum*. Lo cual permitió elaborar una clave dentada a nivel histológico y que se presenta en este estudio.

En la Tabla 4 se presentan los resultados del análisis bromatológico de cormos, pecíolos y hojas de *Xanthosoma cf robustum* Schott. Planta muy utilizada en zonas de clima frío y medio, para alimentación piscícola.

TABLA 4. Análisis Bromatológico de cormos, pecíolos y hojas de *Xanthosoma cf robustum* Schott.

	CORMO	PECIOLO	HOJAS
Humedad	92,80 %	96,20 %	87,80 %
Materia seca	7,20 %	3,80 %	12,20 %
Cenizas	7,80 %	23,00 %	12,15 %
Grasa	1,20 %	2,00 %	4,30 %
Proteína	12,60 %	9,40 %	31,50 %
Fibra cruda	15,50 %	26,10 %	22,70 %

Resultados en base seca (Laboratorio de Bromatología de la Universidad Nacional, Sede Medellín).

ALGUNAS OBSERVACIONES ANATOMICAS.

Estas observaciones están basadas en fotomicrografías de cortes anatómicos de pecíolo y vena principal de la hoja, llevadas a cabo durante el trabajo de laboratorio.



Desde el punto de vista alimenticio, varias especies de Aráceas son fuentes energéticas interesantes. No obstante se deben tener en cuenta los excesos de fibra (en algunos casos) y las deficiencias antes mencionadas de otros nutrientes.

Estas plantas a pesar de constituir cultivos muy antiguos revisten gran importancia como recursos promisorios para alimentación humana y/o animal en Colombia, sobre todo para aquellas zonas muy húmedas y cálidas en donde suplen a otros productos como yuca y papa.

Estas plantas podrían constituir una solución socioeconómica para los colonos de los parques nacionales naturales con pisos térmicos cálidos, ya que si se piensa en la elaboración de harinas industriales en pequeñas fábricas con administración de tipo cooperativo, se podría salvaguardar más el bosque, al ofrecer una alternativa de sustento a las personas que allí habitan.

Mediante la caracterización preliminar y la constante observación morfológica de características vegetativas y de la inflorescencia facilitó la elaboración de una clave dentada a nivel morfológico para los géneros *Alocasia* *Xanthosoma* y *Colocasia*; la cual se presenta en el Anexo 1.

BIBLIOGRAFIA

- BRADLEY, A.V. Tables of foods values. s.l.: s.n., 1942. Citado por GOMEZ, A.N. Germoplasma de Aráceas alimenticias en Colombia. Cali: Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería, 1983. p. 26.
- COURSEY, D.G. Las aroideas: proporcionan buen alimento para los seres humanos. *En*: La Hacienda. Vol. 77, No. 3 (Mar., 1972); p. 14-16.
- CROAT B, T. A revision of *Syngonium* (Araceae). *En*: Annals Missouri Botanical Garden. Vol. 68, No. 4 (1981); p. 565-651.
- _____. The Araceae family. *En*: Research of the Missouri Botanical Garden, Posters. s.l.: s.n. 1991.
- CRONQUIST, A. An integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia University, 1981. 320 p.
- CHAVARRIAGA H., Didier M. Algunas Aráceas de uso alimenticio en Antioquia. Medellín. 1992. 184 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- DEBOUCK G., Daniel. Proyectos de recolección de germoplasma de *Phaseolus* en México. México: CIAT-INIA, 1978-1979. 8 p. Citado por GOMEZ, A.N. Germoplasma de Aráceas alimenticias en Colombia. Cali: Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería, 1983. p. 50.
- GOMEZ, A.N. Aráceas comestibles (resumen). Palmira: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1977. 4 p.

- , Germoplasma de Aráceas alimenticias en Colombia. Cali: Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería, 1983. 71 p.
- HAUDRICOURT, A. Les colocasiees alimentaires. *En: Revue Internationale de Botanique Appliquée et Agriculture Tropicale*. No. 21 (1941); p. 40-65; 233-234. Citado por MONTALDO, A. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. San José de Costa Rica: IICA, 1977. p. 3-23; 245-250.
- LEEDY, T.; CROAT, T. and YEO, P.F. Taxonomy of cultivated *Alocasia*: description of the genus *Alocasia* Necker. England: The European Garden Flora, Cambridge University, 1984. 101 p. Citados por BURNETT, David. The cultivated *Alocasia*. *En: Aroideana*. Vol. 7, No. 3 y 4 (1986); p. 78.
- LEON, J. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. San José de Costa Rica: IICA, 1968. p. 132-138.
- _____. Araceae. 11 p. *En: SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR TROPICAL ROOT CROPS*. (4:1976:Cali). Proceedings of the Symposium of the International Society for Tropical Root Crops. Cali: CIAT, 1976. 250 p. Citado por GOMEZ, A.N. Germoplasma de Aráceas alimenticias en Colombia. Cali: Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería, 1983. p. 7-9.
- MELIM, A. The production of seed by taro, *Colocasia esculenta*. *En: Aroideana*. Vol. 4 (1981); p. 116-117.
- MONTALDO, A. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. San José de Costa Rica: IICA, 1977. p. 3-23; 245-250.
- NICOLSON, Dan. The *Alocasia*. *En: Taxon*. Vol. 12 (1963); p. 208-209. Citado por BURNETT, David. The cultivated *Alocasia*. *En: Aroideana*. Vol. 7, No. 3/4 (1986); p. 45
- NYMAN, L.P. and ARDITTI, J. Germination of taro seeds. *En: Aroideana*. Vol. 8, No. 3 (1985); p. 49.
- PIEDRAHITA G., C. Utilización de Aráceas comestibles. *En: Revista Esso Agrícola*. No. 2 (oct., 1977). Citado por GOMEZ, A.N. Germoplasma de Aráceas alimenticias en Colombia. Cali: Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería, 1983. p. 37-38.
- _____. Utilización de Aráceas comestibles en alimentación e industria. *En: Revista Esso Agrícola*. No. 34 (ago.,-sep., 1979); p. 8-12.
- PLUCKNETT, Donal. *Colocasia, Xanthosoma, Alocasia, Curtosperma* and *Amorphophallus*. p. 127-135. *En: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL ROOT CROPS*. (2: 1970: Honolulu). Proceedings of the Second International Symposium on Tropical Root Crops. Hawaii: College of Tropical Agriculture, 1970. 320 p.
- PURSEGLOVE, J.W. Tropical crops monocotyledon. Singapore: Lengaman, 1972. p. 58-74.
- ROSERO, A. El cultivo de la yautía (*Xanthosoma sagittifolium*) Schou. en la zona de Urabá, departamento de Antioquia. Medellín: Asociación de Bananeros y Agricultores de Urabá, 1975. 27 p. (Manual de Divulgación).

ANEXO 1.

Claves dentadas para los géneros de Aráceas comestibles en Antioquia.¹

1. Plantas sin cormelos, presencia de rizoma: hojas sagitadas, generalmente grandes cuando adultas, las cuales forman un ángulo mayor de 107 grados entre la enervadura principal y el pecíolo; con una vena marginal prominente.

Alocasia

1. Plantas con cormelos, ausencia de rizoma, hojas peltadas de tamaño medio cuando adultas, las cuales forman un ángulo de 90 grados o menos entre la nervadura principal y el pecíolo; con o sin venas marginales.

2. Hojas sagitadas, con 1-3 venas marginales, sin apéndice estéril en el espádice.

Xanthosoma

2. Hojas peltadas, generalmente sin venas marginales, raramente una; con apéndice estéril en el espádice.

Colocasia

Clave dentada para algunas especies de las más importantes con uso actual en Antioquia¹.

1. Esclerenquima del haz vascular, es circular. Presencia de células secretoras internas u ocasionalmente presentes.

2. Presencia de células secretoras internas. Diámetro de los vasos del xilema igual a una célula epidérmica.

Alocasia macrorrhiza

2. Presencia de células secretoras internas. Diámetro de vasos del xilema igual a tres células epidérmicas.

Xanthosoma sagittifolium

1. Esclerenquima del haz vascular, es arriñonado. Sin células secretoras internas.

3. Diámetro de los vasos del xilema igual a 2-3 células epidérmicas.

Colocasia esculenta

3. Diámetro de los vasos del xilema igual a 1.0-1.5 células epidérmicas.

Colocasia esculenta
variedad antiquorum

¹ Claves propuestas en este estudio.