

# CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL Y FLORÍSTICA DE SISTEMAS TRADICIONALES CONUCOS – BARBECHOS DE LA ETNIA PIAROA, AMAZONAS, VENEZUELA

Alberto Villarreal, Ernesto Arends y Eduardo Escalante

Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Forestal (INDEFOR), Grupo de Investigación Manejo Múltiple de Ecosistemas Forestales, Mérida -Venezuela. E- mail: alvi@forest. ula. ve

## RESUMEN

Se analizó el sistema tradicional de conucos-barbechos, haciendo énfasis en la estructura y composición florística en la Comunidad Piaroa Coromoto de Cuao, estado Amazonas, Venezuela. Se seleccionaron aleatoriamente conucos y barbechos de diferentes edades, donde se establecieron tres transectas de 5 m x 60 m, divididas en cuatro parcelas de 4 m<sup>2</sup>, tres de 25 m<sup>2</sup> y una de 300 m<sup>2</sup>, para evaluar los componentes florístico de diferentes categorías de diámetro, y elaborar perfiles estructurales de las comunidades vegetales. Los resultados señalan que la composición florística y la estructura están relacionados con las diferentes edades de los conucos y barbechos; se encontró en los conucos 14 especies promedio con una densidad de 354 individuos/100 m<sup>2</sup>, predominando plantas como *Manihot esculenta*, *Zea mays*, y algunas palmas como *Attalea racemosa* y *Bactris gasipaes*, en menor proporción árboles como *Vismia amazonica* y *V. macrophylla*, formando comunidades de un estrato hasta de 3 m de altura. En los barbechos se presentan 31 especies promedio con una densidad de 490 plantas/100 m<sup>2</sup>. Inicialmente se encuentran especies arbóreas pioneras y frutales cultivados como *Pouteria caimito*, *Inga edulis* y *Pouroma cecropiifolia* alcanzando hasta 9 m de altura; los barbechos mayores de 9 años de edad, presentan abundancia de plantas arbóreas como *Bellucia grossularioides*, *Duguetia flagellaris*, *Tapirira sp* y *Miconia sp*. distribuidas en dos estratos alcanzando el superior hasta 18 m de altura.

**Palabras clave:** Agroforestal, Amazonas, Agricultura migratoria, Piaroa, Reserva Forestal Sipapo.

## ABSTRACT

Traditional system of shifting cultivation (conucos-fallows) was analyzed, making emphasis in vegetation structure and floristic composition, in the Piaroa Community Coromoto of Cuao, Amazonas state-Venezuela. Conucos and fallows of different ages were randomly selected; at each site three 5 m x 60 m transects, divided in four 4 m<sup>2</sup> plots, three 25 m<sup>2</sup> plots and one 300 m<sup>2</sup> plot were located to evaluate plants of different diameter categories, and to elaborate structural profile diagrams. Results points out that species composition and the vegetation structure are related with ages of the conucos and fallows; in conucos were found a mean of 14 species with mean density of 354 plants/100 m<sup>2</sup>, with predominance of plants such as *Manihot esculenta*, *Zea mays*, and some palms like *Attalea racemosa* and *Bactris gasipaes*, and smaller proportion of trees such as *Vismia amazonica* and *Vismia macrophylla*, forming communities of a 3 m height strata. Fallows presented 31 species average with a density of 490 plants/100 m<sup>2</sup>, with pioneer species and fruit-bearing species cultivated such as *Pouteria caimito*, *Inga edulis* and *Pouroma cecropiifolia* reaching until 9 m height. In fallows older than 9 years age, the most plant abundance are trees as *Duguetia flagellaris*, *Tapirira sp* and *Miconia sp* distributed in two stratas with height until 18 m.

**Words key:** Agroforestry, Amazon, Shifting cultivation, Piaroa, Sipapo Forest Reserve.

## INTRODUCCIÓN

La Amazonía, vasta región de América del sur, constituye la más extensa formación boscosa tropical del planeta (aproximadamente 735 millones de ha), la cual por ser una región poco intervenida por el hombre es objeto de alto interés mundial y de opiniones encontradas sobre su futuro (Sarre et al, 1996).

Esteves y Dumith (1997) indican que el Estado Amazonas ocupa un área de 180.145 km<sup>2</sup> (aproximadamente 18 millones de ha); representado por

representado por variadas formaciones vegetales; entre las cuales se pueden mencionar bosques densos, bosques abiertos, bosques inúndables, sabanas, caatingas y bosques de neblina (Huber y Zent, 1995). La preservación de este pulmón vegetal no sólo es necesario para el mantenimiento de la integridad ecológica del Amazonas, sino también por la alta diversidad

de especies arbóreas (incluyendo palmas) que caracterizan los bosques, muchas de ellas de amplia utilización por las comunidades locales (Esteves y Dumith, 1997).

La agricultura migratoria y de subsistencia tradicionalmente practicada por las comunidades indígenas, se ha mantenido gracias al aprovechamiento de la fertilidad natural de los suelos bajo cobertura boscosa. Esta práctica que consiste en la tala y quema, el establecimiento de cultivos por 2 ó 3 años y luego el abandono del predio o conuco por períodos de 15–30 años, ha permitido que los niveles de materia orgánica y los nutrimentos en el suelo se restauren cercanos a su nivel original, al garantizar nuevamente un ciclo cerrado de nutrimentos entre el suelo y la vegetación.

Zent (1995) realizó un análisis de la diversidad de plantas en el hábitat sucesional del alto Río Cuao, encontrando 43 especies cultivadas en este hábitat, 59 especies silvestres en el biotopo de la sucesión temprana y 260 especies silvestres en la sucesión avanzada. Melnyk (1995) cuantificó 131 especies silvestres comestibles, las cuales benefician a las familias indígenas Piaroas, proporcionando recursos comestibles durante todo el año y aporte de ingresos económicos.

Son pocos los estudios que se han realizado en los asentamientos Piaroas referidos a los usos y caracterización de los recursos forestales. Por lo tanto es necesario rescatar los conocimientos tradicionales que la etnia ha venido acumulando durante años, para incorporarlos como estrategias prácticas que ayuden a mejorar los sistemas de producción en sus comunidades.

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar el sistema tradicional conuco-barbecho, con la finalidad de caracterizar la estructura de la vegetación y diversidad de especies de plantas establecidas en las diferentes etapas sucesionales asociadas a la agricultura realizada por la etnia Piaroa en la comunidad de Coromoto de Cuao

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El área de estudio está situada en el extremo noroeste de la Reserva Forestal Sipapo en las márgenes del río Cuao. Este sector se localiza en el Municipio Autana, Estado Amazonas, Venezuela, con las coordenadas 4° 55' a 5° 05' de latitud Norte y 67° 40' a 67° 45' de longitud Oeste. Las precipitaciones están alrededor de los 2600 - 2800 mm anuales y temperaturas medias anuales superiores a los 26 °C (Esteves y Dumith, 1997). Los suelos principales son oxisoles y ultisoles generalmente bien drenados, muy pobres en nutrientes y fuertemente ácidos (Zent, 1992). Geológicamente el área pertenece al grupo Roraima, formado principalmente por areniscas y cuarcitas con capas de lutitas o areniscas argiláceas. Geomorfológicamente el paisaje está formado por una abundante diversidad de formas terrestres, predominando en el sector la llanura aluvial de orillar, llanura de alteración ondulada y glacia de erosión – alteración. Según Huber y Alarcón (1988) el área pertenece al bosque ombrófilo basimontano sub-siempre verde en sistemas de colinas piemontanas del Escudo guayanés. Según el sistema de Holdridge (Ewel et al, 1976), esta formación boscosa se encuentra ubicada dentro de la zona de vida bosque húmedo tropical.

### Metodología General

Se seleccionaron aleatoriamente 12 sitios de conucos y barbechos de diferentes edades (Cuadro 1), para un total de 216 parcelas de diversos tamaños. En cada sitio se establecieron tres transectas de 5 m x 60 m (300 m<sup>2</sup>), donde se distribuyeron al azar cuatro parcelas de 4 m<sup>2</sup> (2 m x 2 m), tres parcelas de 25 m<sup>2</sup> (5 m x 5 m) y una parcela de 300 m<sup>2</sup> (5 m x 60 m). En estas parcelas se realizó un inventario de los componentes, número, densidad, cobertura y altura total de cada uno de los elementos vegetales, distribuidos en tres clases diamétricas (DAP), de la siguiente manera: Plantas menores o igual a 5 cm de DAP, evaluadas en las parcelas de 4 m<sup>2</sup>; todos los individuos que presenten entre 5 -10 cm de DAP,

inventariados en las parcelas de 25 m<sup>2</sup> y, todas las plantas que alcancen 10 ó más cm de DAP, evaluadas en las parcelas de 300 m<sup>2</sup>. Se identificaron las muestras botánicas en el herbario M.E.R. Se estimó la altura, tamaño de copa y ubicación de las plantas para realizar diagramas de la estructura vertical y horizontal de la vegetación en los conucos, mediante parcelas de 5 m x 25 m y en barbechos con parcelas de 10 m x 25 m (Villarreal, 2002).

Para estudiar la variación de la diversidad en todos los conucos y barbechos evaluados se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (Segnini, 1992). Se utilizó el método de aglomeración de unión promedio, método propuesto por Sokal y Michener (1958) que provee una clasificación aglomerativa y jerárquica, partiendo de la matriz de similitud de Sorensen.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En general, los conucos y barbechos presentan la tendencia de aumentar la diversidad de especies a medida que se incrementa su edad, estabilizándose a partir de los 20 años. Un comportamiento similar lo refleja la cobertura y la altura de la comunidad, al presentar mayores valores en los sitios con edades superiores, encontrándose un aumento y mejor distribución horizontal de la biomasa. Algunas de las

características en cada uno de los sitios estudiados se presentan en el Cuadro 1.

### Estructura

La distribución de alturas y diámetros para conucos se presenta en la figura 1. Se encontró que en los conucos menores de un año de edad el componente principal es *Manihot. esculenta*, con un estrato principal que no excede 1,25 metros de altura. Además se encuentran especies cultivadas de menor tamaño (<1 m de altura) tales como, *Ananas cosmosus* y *Xanthosoma sp.* y una variada cantidad de malezas. En los conucos entre 1 y 2 años de edad se observó un primer estrato caracterizado por el cultivo de *M. esculenta* de la segunda siembra, donde alcanzan en promedio hasta 2 metros de altura; y un segundo estrato con alturas por debajo de 0.40 m, integrado por escasos cultivos (*A. cosmosus* y *Annona muricata*) y ciertas plantas invasoras arbóreas, bejucos y malezas. Igual que en los conucos menores de un año, no se encontraron plantas con diámetros mayores a 2.5 cm (Figura 1b).

Los conucos mayores de 2 años se caracterizan por presentar un estrato superior (Figura 2a), dominado por el mismo cultivo encontrado en los conucos más jóvenes, pero con altura hasta de tres metros y con una significativa cobertura (40%) del suelo. Un

**Cuadro 1.** Características generales de los conucos y barbechos en la Comunidad Coromoto Cuao, Municipio Autana, Estado Amazonas, Venezuela.

Características	Edad de conucos / barbechos (años)											
	0,4	0,7	1,5	1,5	3,0	3,5	6,0	6,0	9,0	12	23	24
Número de especies.	12	12	12	12	24	14	25	27	23	46	33	32
Individuos /100 m <sup>2</sup>	306	288	306	438	496	288	323	351	688	455	362	764
Cobertura (%)	24	31	29	25	64	45	56	86	86	100	100	100
Altura Máxima (m)	1,25	3,1	4,0	2,8	2,8	3,0	9,0	7,0	11,0	18,0	18,0	25,0
Superficie (m <sup>2</sup> )	5600	7600	6800	5170	7125	5525	6000	5100	9500	10000	7600	7200

estrato inferior, donde se distribuyen en menor proporción palmas y árboles pioneros, como (*Cecropia sp.* y *Vismia amazonica*), bejucos y malezas, pero que en conjunto no representan más del 15% de cobertura del suelo (Cuadro 2).

En barbechos jóvenes (<9 años) se encontró que un 41% de las plantas están representadas por árboles con una estructura definida por dos estratos, uno con alturas entre 5 m y 7 m integrado principalmente por *Inga. edulis*, *Pouroma cecropiifolia*, *Vismia amazonica* y *V. macrophylla*; el otro estrato se presenta por debajo de los 5 metros, encontrándose palmas, árboles, arbustos, diversos bejucos y gramíneas.

Los barbechos de mayor edad (>12 años) están compuestos principalmente por especies arbóreas, distribuidas en tres estratos (Figura 2b), y con algunos árboles emergentes que pueden alcanzar entre 18 y 25 metros de altura. La distribución diamétrica en esta etapa es más heterogénea que en los conucos, con árboles y palmas representando las diferentes categorías de diámetro, aunque la mayor proporción de individuos se presentan en los rangos menores o igual a 2.5 cm de diámetro (Figura 1b).

### Composición Florística.

El proceso de sucesión presenta un gran dinamismo en la diversidad de especies en los conucos y

**Cuadro 2.** Composición florística, abundancia promedio y cobertura de conucos y barbechos en la Comunidad Coromoto de Cuao, Municipio Autana, Estado Amazonas, Venezuela

Especies	Individuos menores a 5 cm DAP/100 m <sup>2</sup>					
	< 1 año		1 – 2 años		2 – 4 años	
	Individuos	Cobertura (%)	Individuos	Cobertura (%)	Individuos	Cobertura (%)
<i>Ageratum sp</i>			85	1,1	45	2,2
<i>Amasonia arborea</i>			3	0,1		
<i>Ananas comosus</i>	4	0,2	3	0,2	8	1,0
<i>Annona muricata</i>			4	0,1		
<i>Attalea racemosa</i>	8	4,5	12	1,3		
<i>Cecropia sp</i>	22	0,4	4	0,1	69	0,8
<i>Cucúrbita máxima</i>	7	1,6				
<i>Dioscorea rígida</i>					5	2,1
<i>Manihot esculenta</i>	122	16,0	139	21,0	133	40,0
<i>Miconia sp</i>					13	0,4
<i>Vismia amazonica</i>					43	3,4
<i>Xanthosoma sp</i>	3	0,4				
<i>Zea mays</i>	13	0,4				
Otras	120	4,6	125	3,7	56	4,9
Total	299	28,1	375	28,0	418	55,1

**Figura 1.** Distribución de plantas / 100 m<sup>2</sup> en la Comunidad Coromoto de Cuao, Municipio Autana, Estado Amazonas, Venezuela.

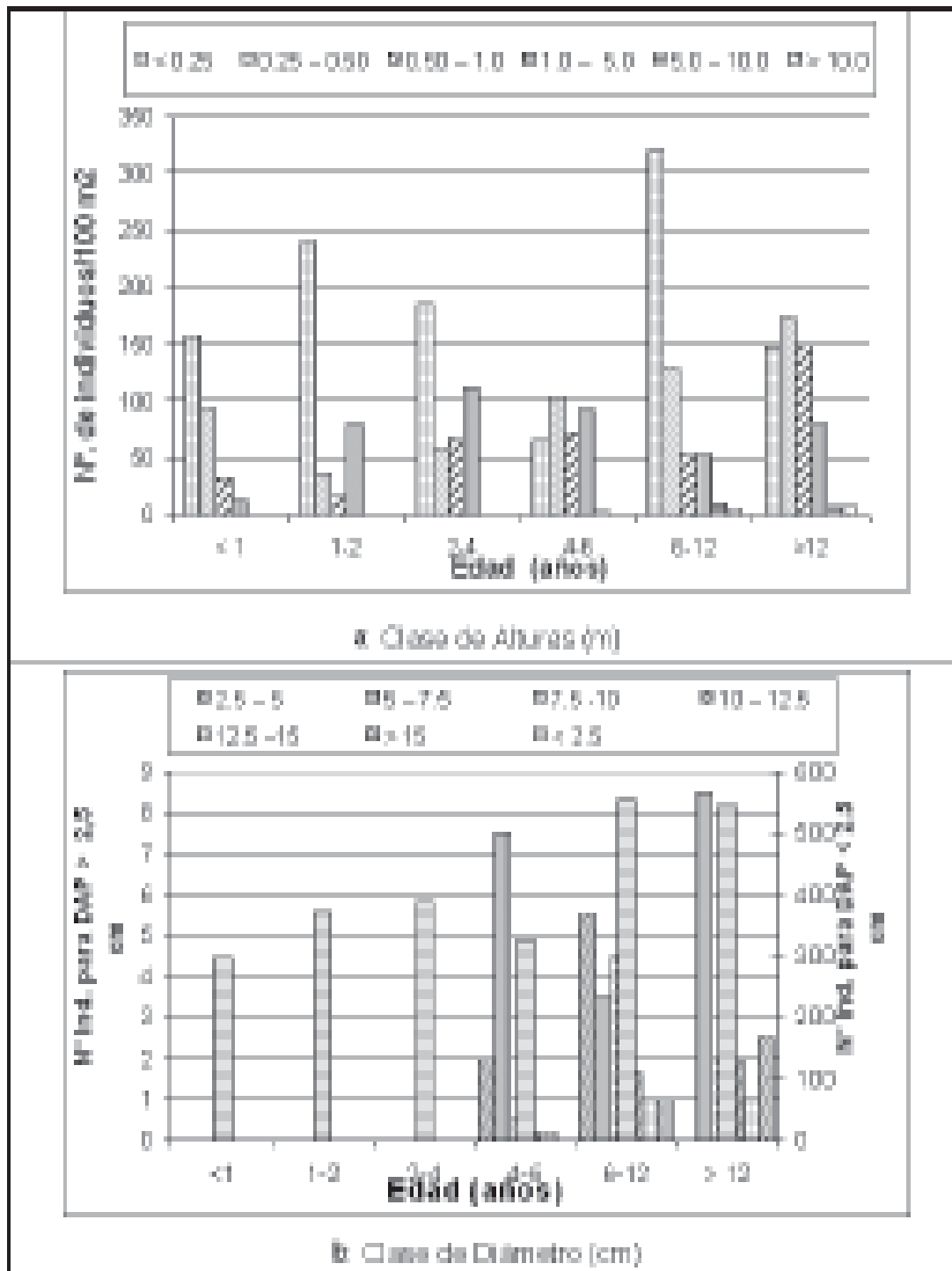
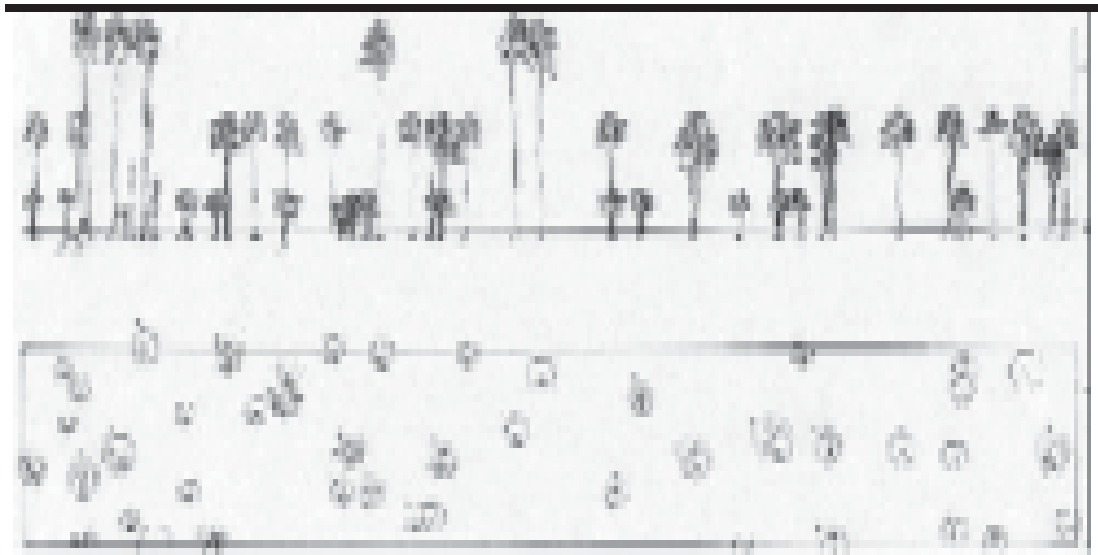
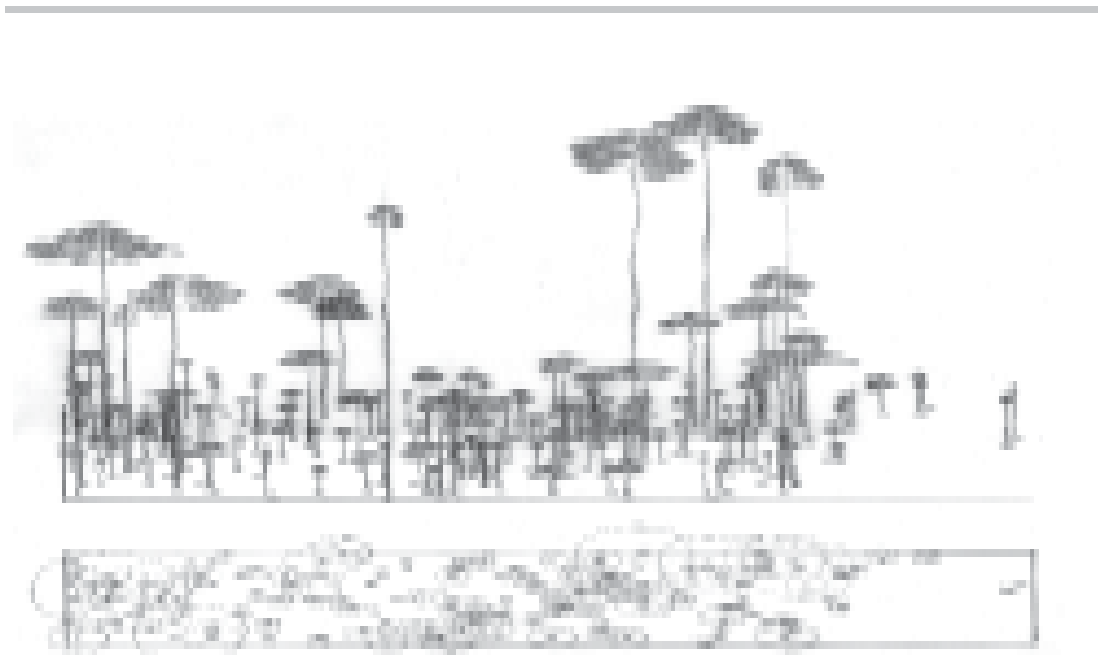


Figura 2. Perfil de vegetación para conucos y barbechos, Comunidad Coromoto de Cuao, Municipio Autana, Estado Amazonas, Venezuela.



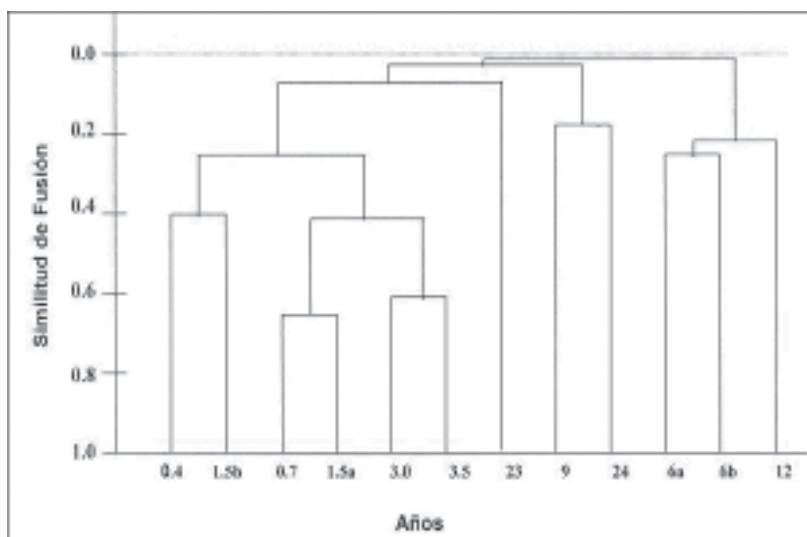
**B. Conucos de 3-5 años de edad.**



**B. Barbechos de 20 años de edad.**

barbechos, debido a las actividades de limpiezas en los conucos y a la mortalidad en los barbechos de las plantas de menor tamaño. En la figura 3 se presenta la agrupación de conucos y barbechos según la similitud florística. Se puede apreciar que existen dos grupos, un grupo a la izquierda de la figura que representa a los conucos y otro grupo hacia la derecha del dendrograma caracterizado por los barbechos. La similitud de fusión nos indica que la mayor semejanza florística existe entre los conucos de 0,7 y 1,5 años (0,65), seguido por los conucos de 3 y 3,5 años (0,61). En los conucos < 4 años sus componentes principales están conformados por cultivos agrícolas, como *M. esculenta* (85% de abundancia), *Zea mays*, y *A. comosus* (Cuadro 2). También se encuentra un número importante de bejucos, algunos son malezas y otros cultivados por los Piaroas, como *Dioscorea rígida* y *Cucúrbita máxima*; se presentan escasos árboles y palmas alimenticias y otros de interés tecnológico, tales como *A. muricata*, *P. cecropiifolia*, *V. Amazonica* y *Attalea racemosa*. El estudio realizado por Zent (1995) en el Alto Río Cuao, del Estado Amazonas, reportó resultados semejantes a la composición florística encontrada en la comunidad Piaroa Coromoto de Cuao. De acuerdo al índice de Shannon–Wiener, entre los conucos el de 3 años es el más diverso (2,19), esta mayor diversidad puede estar relacionada con la invasión

de malezas y reducción de las actividades de limpieza que ocurren a partir de este periodo. Entre los barbechos existe poca similitud florística (Figura 3), esto puede relacionarse con las características sucesionales en que se encuentra cada una de estas áreas, donde las especies se remplazan rápidamente, resultado de la competencia por espacio y luz fundamental que se da inicialmente. La composición florística en los barbechos jóvenes (< 9 años), está compuesta por especies pioneras, encontrándose plantas invasoras herbáceas y arbustivas; se presentan también plantas arbóreas cultivadas que son utilizadas como alimento por los Piaroas y de importancia tecnológica, tales como *I. edulis*, *P. Cecropiifolia*, *V. macrophylla*, *V. Amazonica*. Resultados similares a la composición florística presente en esta etapa de barbecho es reportada por Vélez y Vélez (1992) al estudiar los sistemas de producción de chagras en las comunidades indígenas del Medio Caquetá. En barbechos con edades entre 9 y 12 años la riqueza de especies es significativamente alta (46 especies en el conuco de 12 años de edad), igualmente sucede con la abundancia registrándose 573 individuos/100m<sup>2</sup> (Cuadro 3a). La mayor proporción de plantas presentan características tecnológicas y energéticas, tales como *Duguetia flagellaris*, *V. amazonica* y *Guadua sp.* entre otras.



**Figura 3.** Dendrograma de agrupación de conucos y barbechos en la Comunidad Coromoto de Cuao, Municipio Autana, Estado Amazonas Venezuela

**Cuadro 3**, Composición florística, abundancia promedio y cobertura de los barbechos mayores o iguales a 9 años de edad, en la Comunidad Coromoto de Cuao, Municipio Autana, Estado Amazonas, Venezuela**a. Barbechos entre 9 y 12 años**

Especies	Individuos/100 m <sup>2</sup> por categorías DAP (cm)			Total individuos	Cobertura (%)
	< 5	5 - 10	> 10		
<i>Ananas comosus</i>	3			3	0,5
<i>Attalea racemosa</i>	30			30	7,0
<i>Bactris gasipaes</i>	3		1,2	4	21,0
<i>Bellucia grossulariodes</i>	2	0,6	0,2	3	6,1
<i>Duguetia flagellaris</i>	6	1,5	0,4	8	16,0
<i>Endicheria chalisea</i>	3	0,7	0,3	4	4,6
<i>Guadua sp</i>	44			44	1,1
<i>Inga edulis</i>	20	0,9	0,1	21	8,0
<i>Pouroma cecropiifolia</i>	13		0,1	13	1,6
<i>Pouteria caimito</i>	5			5	0,2
<i>Senefeldera inclinata</i>	3			3	0,5
<i>Vismia amazonica</i>	49	3,4		53	9,1
<i>Vismia macrophylla</i>	5	0,2		5	2,2
Otras	371	4,7	1,5	377	64,0
Total	557	12,0	3,8	573	142,1*

\*El porcentaje de cobertura puede ser más del 100%, debido a la cuantificación a nivel de especie

Los barbechos más viejos (> 12 años), además de su importancia potencial para el establecimiento de nuevos conucos debido al aporte de materia orgánica al suelo, contienen una gran diversidad de especies arbóreas con una abundancia mayor de 59%, entre las cuales se encuentran *D. flagellaris* y *Tapirira sp.* entre otros (Cuadro 3b). También se encuentran palmas que son utilizadas por los Piaroas, tales como *Oenocarpus bataua* y *Euterpe precatoria*, especies de etapas sucesionales avanzadas.

De acuerdo al índice de Shannon – Wiener para las plantas con DAP < 5 cm de diámetro, el barbecho más diverso (3,08) es el que tiene 12 años de edad. Para los árboles con DAP entre 5 y 10 cm, el barbecho más diverso (2,02) es el que tiene 23 años de edad. En los barbechos avanzados (23 y 24 años) los índices de similaridad obtenidos, reflejan tendencia a la estabilización en cuanto a la composición florística. Aquí la mortalidad de las plantas disminuye debido a que presentan ciclos vida más largos.

**b. Barbechos mayores de 12 años**

Especies	Individuos/100 m <sup>2</sup> por categorías DAP (cm)			Total individuos	Cobertura (%)
	< 5	5 - 10	> 10		
Nombre científico					
<i>Amazonia sp</i>	56	3,6		60	2,7
<i>Anacardium occidentale</i>	5	0,2		5	2,6
<i>Attalea racemosa</i>	5	0,2		5	0,9
<i>Duguetia flagellaris</i>	67	1,8	1,1	70	22,0
<i>Euterpe precatoria</i>	9		0,2	9	3,0
<i>Guadua sp</i>	14			14	0,6
<i>Inga thibaudiana</i>	3			3	0,5
<i>Miconia sp,</i>	31			31	2,6
<i>Oenocarpus bataua</i>	4			4	0,5
<i>Senefeldera inclinata</i>	20			20	0,3
<i>Tapirira sp</i>	69			69	4,1
<i>Vismia amazonica</i>	1	1,1	0,3	3	9,0
Otras	269	7,8	3,9	280	117,8
Ttotal	553	14,7	5,5	573	166,0

**CONCLUSIONES**

- La variabilidad en la composición florística está en función de la edad del establecimiento del conuco y tipos de suelos encontrados en cada uno de los sitios. Así, en los conucos se encontró el menor número de especies (14 en promedio) y un menor número de individuos con una densidad que varía entre 288-496 individuos/100 m<sup>2</sup> formando comunidades de un estrato hasta de 3 m de altura. En los barbechos se presentan 31 especies en promedio con densidades entre 323-764 plantas/100 m<sup>2</sup> alcanzando hasta 9 m de altura aquellos barbechos menores a nueve años de edad, con edades superiores alcanzan hasta 18 m.

- En los conucos domina *M. esculenta*, *Z. Mays* y *A. cosmosus*, la mayor abundancia la representa *M. esculenta*, la cosecha de este rubro es utilizado prin-

cipalmente en la dieta alimentaria y en la comercialización de productos ya procesados. Los árboles como *Annona muricata* y *V. amazonica*, entre otros, se encuentran en menor proporción.

- Los conucos en diferentes sitios presentan similitudes florísticas y estructurales. Esto puede explicarse por la actividad que realizan las mujeres en la selección y mantenimiento de aquellas especies que son consideradas de utilidad para la subsistencia de la comunidad.

- Los barbechos no son abandonados inmediatamente de haber finalizado los cultivos de ciclo corto, debido a que en sus primeras etapas de desarrollo su diversidad la conforman especies arbóreas pioneras y frutales cultivados, que tienen la ventaja de no ser eliminadas por su aporte alimenticio para la dieta de los indígenas por ser proveedoras de frutos, además son especies de utilidad tecnológica y ener-

gética (leña) tales como *I. edulis*, *P. caimito*, *P. cecropiifolia*, *V. Amazonica* y *Cecropia sp* entre otras.

- En los barbechos de mayor edad (> 12 años), propiamente bosques secundarios, se encontró una alta diversidad de especies, entre estas tenemos *D. flagellaris*, *Tapirira sp* y *Miconia.sp*, plantas utilizadas en la construcción de viviendas, construcción de embarcaciones fluviales y material combustible. Estos bosques secundarios presentan dos estratos arbóreos bien definidos con la presencia de individuos emergentes hasta de 25 m de altura.

### AGRADECIMIENTO

Al FONACIT (Proyecto 97003188), por aportar los recursos para la realización de este trabajo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Esteves, J. y D. Dumith. 1997. Diversidad biológica en Amazonas. Bases para una estrategia de gestión. SADA—Amazonas, PNUD, Fundación Polar.
- Ewel, J., A. Madriz, y J. Tossi. 1976. Zonas de vida de Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría.
- Huber, O. y C. Alarcón. 1988. Mapa de Vegetación de Venezuela. MARNR.
- Huber, O. y S. Zent. 1995. Indigenous people and vegetation in the Venezuela Guayana: Some ecological considerations. *Scientia Guaianae* 5: 37-64.
- Melnyk, M. 1995. Productos forestales comestibles: Una oportunidad para el desarrollo sustentable. En: Carrillo A, Pererea M. (eds). Amazonas Modernidad en Tradición. SADA Amazonas, ORPIA, CAIAH, GTZ. Caracas p. 295–310.
- Sarre, A., F. Sobral, y M. Reis. 1996. La amazonía asombrosa. *Actualidad Forestal Tropical* 4: 3–7.
- Segnini, S. 1992. Medición de la diversidad de especies. In: M. Alonso et al. (eds). La biodiversidad neotropical. Mérida. Venezuela.
- Sokal, R. y C. Michener. 1958. A Statistical Method for Evaluating Systematic Relationships, *Universidad Kansas Sci. Bull.*, 38: 1409–1438
- Vélez, G. A. y A. J. Vélez. 1992. Sistema agroforestal de "Chagras" utilizado por las comunidades Indígenas del medio Caquetá (amazonía colombiana). *Colombia Amazónica* 6: 101–134.
- Villarreal, A. 2002. Caracterización de los componentes fo-

restales en los sistemas de conucos tradicionales de la etnia Piaroa en tres comunidades del Municipio Autana, Estado Amazonas, Venezuela. Tesis de Grado. Maestría en Manejo de Bosques. CEFAP, ULA, Mérida, Venezuela, 108 p.

Zent, S. 1992. Historical and ethnographic ecology of Upper Cuao Wothiha: Clues for an interpretation of native guianese social organization. Doctoral Dissertation, Columbia University, New York.

Zent, S. 1995. Clasificación, explotación y composición de bosques secundarios en el Alto Río Cuao, Estado Amazonas, Venezuela. *Scientia Guaianae* 5: 79-113.