

# Revisión de la clasificación infraespecífica de *Colocasia esculenta* (Araceae) en Cuba

Arlene Rodríguez Manzano

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). Cuba.

## RESUMEN

La variabilidad existente en la familia *Araceae* hace que se requieran cambios en la clasificación botánica, ya que esta familia es extremadamente heterogénea y existe una enorme variación en el número de cromosomas. Los estudios de variabilidad realizados en Cuba con el género *Colocasia* han permitido profundizar en la botánica económica de los clones cultivados. En este estudio se seleccionaron cuatro caracteres (número de cromosomas, color de la pulpa, color de las yemas y color de las raíces en cormos y cormelos) con el auxilio del Análisis de Factorial de Correspondencia Múltiple y el Código Internacional de Nomenclatura para las Plantas Cultivadas. Los clones se clasificaron en grupos dentro de la especie *Colocasia esculenta*. La clasificación propuesta permite incorporar otro tipo de variabilidad no existente en Cuba y se reflexiona sobre su posible utilización en el género *Xanthosoma*.

**Palabras claves:** *Colocasia*, *Xanthosoma*, clasificación, botánica, cromosomas, yemas, raíces, pulpa, cormelos

## ABSTRACT

The variability in *Araceae* family is extremely heterogeneous because there are huge variations in the chromosome structure and number has led to changes in classification. The variability studies on *Colocasia esculenta* in Cuba have permitted to know better the economic botany of cultivated clons. In this study four characters (chromosome number, flesh color, bud color and root color), were selected using the Multiple Factorial Analysis and the International Code of Nomenclature for Cultivated Plants. The clons were classified in groups and the classification proposed has enabled to include another type of variability that does not exist in Cuba and has led to the idea of its use for *Xanthosoma* genus.

**Key words:** *Colocasia*, *Xanthosoma*, classification, botany, chromosome, bud, root, flesh, cormels

## INTRODUCCIÓN

A pesar del valor de la malanga isleña o taro como fuente de alimento, existen todavía confusiones en cuanto a su clasificación y las investigaciones dirigidas al mejoramiento genético son limitadas (Irwin & al, 1998). Los nuevos estudios realizados en los miembros de la familia *Araceae*, hacen que se requieran cambios en la clasificación botánica (Ivancic & Lebot 2000), ya que esta familia es extremadamente heterogénea y existe una enorme variación en el número y estructura de los cromosomas. Además, posee 106 géneros y 2000 especies, esta pertenece a la Subclase Monocotiledoneae, Superorden Ariflorae, Orden Arales (Watson & Dallwitz 1992).

En la literatura se hace referencia en ocasiones a dos especies, *Colocasia esculenta* (L.) Schott y *Colocasia antiquorum* Schott (Schott 1897, León 1968), las cuales se diferencian en que la primera posee un gran cormo central alargado y pequeños cormelos y la segunda con un pequeño cormo central y muchos cormelos bien desarrollados, el apéndice estéril es usualmente más largo que el espádice en la inflorescencia (Ivancic & Lebot 2000). Muchos autores clasifican *C. esculenta* como especie y dentro de ella especifican los términos de variedades o tipos (Engler 1879, Schott 1897, Young 1925, Hill 1952 citados por Rodríguez Nodals (1979); Haudricourt 1941, Kumazawa & al. 1956, Fukushima & Wasa 1962, León 1968, Hotta 1970, Rodríguez Nodals 1971, 1974, López Zada & al. 1984, Unnikrishnan & al.

1988, Hirai & al. 1989, Velayudhan & al. 1991, Matthews 1991, 1995, 1997, Pandey & al. 1993, Waaijbergen & Aguilar 1994, Nagata & al. 1994).

Ningún taxa infraespecífico formal debe ser reconocido en *Colocasia esculenta*, pues la variabilidad producida se debe fundamentalmente a las mutaciones de yema y también porque probablemente existen relaciones "reticuladas" entre tipos silvestres y formas cultivadas (Rodríguez Nodals 1979, Hay (1996), citados por Matthews 1997).

Una de las últimas clasificaciones propuestas fue realizada en China por Jianchu & al. (2000). Los autores reconocen una sola especie, y hacen una clasificación en seis morfotipos basados en el conocimiento indígena, caracteres morfológicos y el uso por los campesinos.

En Cuba se han propuesto diversos sistemas de clasificación en grupos y subgrupos teniendo en cuenta aspectos morfológicos, citogenéticos y bioquímicos (Rodríguez Nodals 1979, Rodríguez Manzano & al. 1998), pero se han realizado análisis multivariados que han permitido aumentar el conocimiento de la variabilidad y evolución de este género en Cuba (Rodríguez Manzano & al. 1999a, 1999b, Rodríguez Manzano & Rodríguez Nodals 2002). El objetivo de este trabajo es proponer una clasificación de las categorías infraespecíficas teniendo en cuenta la variabilidad que existe en Cuba.

## MATERIALES Y MÉTODOS

A partir de la metodología propuesta para realizar los agrupamientos de variabilidad de los clones estudiados de *Colocasia esculenta* (L.) Schott en Cuba, teniendo en cuenta los órganos vegetativos subterráneos, los órganos vegetativos aéreos y las inflorescencias (Rodríguez Manzano & al. 1999, 1999a, 2002), así como de los grupos representativos de la máxima variabilidad de la colección núcleo (Rodríguez Manzano & al. 2001), y con el apoyo de los resultados de los análisis discriminantes (Rodríguez Manzano 2001), se seleccionaron las tres variables morfológicas cualitativas más importantes, las que unidas a los niveles de ploidía, se sometieron a un análisis factorial de correspondencia múltiple (AFC), para formar los agrupamientos con la interacción de los factores F1 y F2, con el empleo programa estadístico STAT-ITCF, versión 4 (Foucart 1988).

A partir de la interacción de las cuatro variables en el AFC, se clasificaron en grupos los clones pertenecientes a esta especie, basado en el capítulo 19 del Código Internacional de Nomenclatura para las plantas cultivadas propuesto por Trehane & al. (1995).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis factorial de correspondencia múltiple (Tabla I) muestra que las variables: el color de la pulpa, el color de la yema y el color de la raíz tuvieron similares valores de contribución a la variabilidad en el primer eje (31,3 %, 32,7% y 35,2% respectivamente) y en el segundo eje las variables de mayor contribución fueron los niveles de ploidía con un 46,4 % y la coloración de la pulpa con 52,6 %.

**TABLA I**

Contribución de las variables en el eje 1 y 2 derivado del análisis factorial de correspondencias múltiple.

Variables	Eje 1	Eje 2
DIP	0.6	37.6
TRI	0.1	8.8
TOTAL	0.7	<b>46.4</b>
CPB	10.8	7.3
CPA	2.3	14.0
CPR	18.1	0.8
CPP	0.1	30.5
TOTAL	<b>31.3</b>	<b>52.6</b>
CYB	21.0	0.3
CYR	11.7	0.2
TOTAL	<b>32.7</b>	0.5
CRB	17.6	0.25
CRR	17.6	0.25
TOTAL	<b>35.2</b>	0.5

**DIP:** Clones diploides, **TRI:** Clones triploides, **CPB:** Color de la pulpa de los cormelos blanca, **CPA:** Color de la pulpa de los cormelos amarilla, **CPR:** Color de la pulpa de los cormelos rosada, **CPP:** Color de la pulpa de los cormelos violáceo, **CYB:** Yemas blancas, **CYR:** Yemas rosadas, **CRB:** Raíces blancas, **CRR:** Raíces rosadas

Es por eso que al analizar el plano gráfico (Fig. 1) con la interacción del eje 1 con el eje 2 se lograron formar siete agrupamientos de variabilidad. Esto permitió observar cómo entre los clones que presentaron color rosado (grupo I) y color blanco (grupo V) en las yemas, las raíces y la pulpa de los cormelos existen clones intermedios con diferentes coloraciones en estos tres órganos. Además también los clones se diferenciaron por los niveles de ploidía, ya que el grupo II incluye los clones que poseen la pulpa de color blanco con las raíces y las yemas de color rosado, el grupo III incluye un solo clon que posee la pulpa y yemas rosadas con las raíces blancas y el grupo IV incluye clones que poseen color blanco en la pulpa de cormos y cormelos, así como las raíces y yemas rosadas.

También es posible suponer la presencia de agrupamientos de color púrpura y amarillo, cercanos a los grupos VI y VII, si existieran clones representativos de esta variabilidad en la colección cubana.

Basándonos en los agrupamientos derivados del análisis factorial de correspondencia múltiple usamos los siguientes criterios para proponer la nueva clasificación:

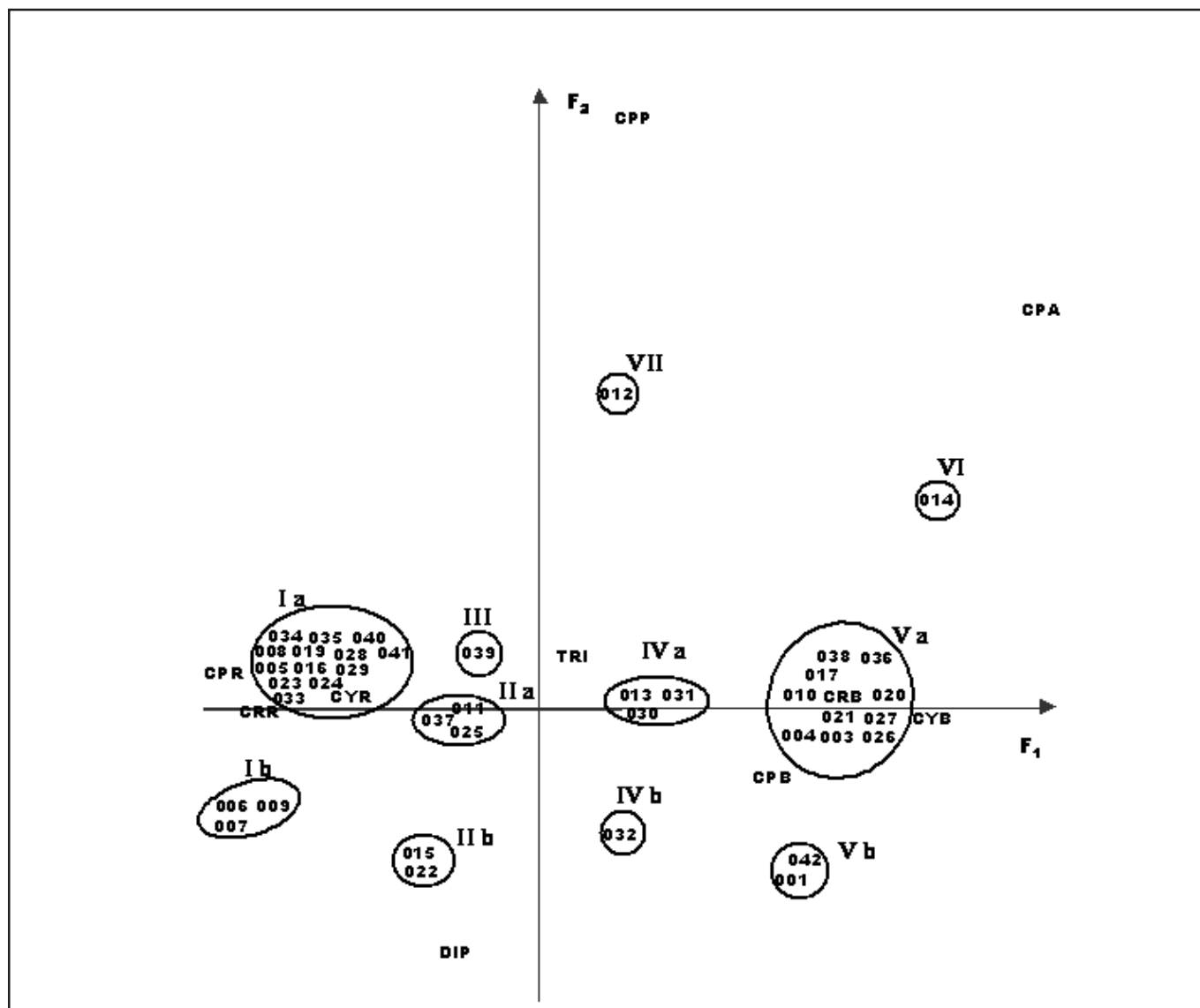
1.- Atendiendo a la constitución cromosómica:

- Clones diploides ( $2n = 28$ ): Se incluyen los clones que poseen 28 cromosomas
- Clones triploides ( $3n = 42$ ): Se incluyen los clones que poseen 42 cromosomas
- Clones tetraploides: ( $4n=58$ ): Dentro de este grupo se incluirán los tetraploides sintéticos obtenidos que puedan obtenerse en los programas de mejoramiento por hibridación; híbridos somáticos obtenidos por la fusión de protoplastos (como los obtenidos por Murakami & al. 1998) y también clones que puedan ser obtenidos por duplicación de cromosomas mediante métodos biotecnológicos, a partir de accesiones diploides.
- Clones aneuploides: Se incluirán los clones cuya constitución cromosómica no comprende un número exacto de los juegos cromosómicos básicos, propios de la especie.

Por otra parte, los diferentes niveles de ploidía juegan un papel determinante en las propuestas actuales de clasificación en este género, ya que la ploidía no se corresponde con los tipos morfológicos de *dasheen* y *eddoe* (Rodríguez Manzano & al. 1998; Ivancic & Lebot 2000).

2.- Atendiendo a la coloración de las yemas, raíces y pulpa de los cormelos:

Teniendo en cuenta que la coloración de la pulpa de los cormos y cormelos tiene una alta contribución a la variabilidad no solo en el primer eje, sino que también es el que mayor valor posee en el segundo eje, se decidió crear agrupaciones intermedias donde prevalezca como criterio fijo el color de la pulpa y que puedan variar las coloraciones de las yemas y raíces, como se explica a continuación:



**Fig. 1.** Agrupamientos formados teniendo en cuenta los niveles de ploidía, color de las raíces, yemas y pulpa de los cormelos en el Factorial de Correspondencia Múltiple, con la interacción del eje1 y 2. **TRI:** triploide, **DIP:** diploide, **CPR:** color de la pulpa de los cormelos rosadas, **CPB:** color de la pulpa de los cormelos blanca, **CPA:** color de la pulpa de los cormelos amarilla, **CPP:** color de la pulpa de los cormelos púrpura, **CYB:** yemas blancas, **CYR:** yemas rosadas, **CRB:** raíces blancas, **CRR:** raíces rosadas **Números romanos:** grupos formados, **Números latinos:** clones

- Blanco: Cuando la coloración de la pulpa de los cormos y cormelos es blanca sin tonalidades de ningún otro color y el color blanco se manifiesta en toda la pulpa, las yemas y raíces.
- Blanco intermedio: Presentan la coloración de la pulpa blanca pero pueden presentar otros colores las yemas y las raíces.
- Rosado: Cuando el color de la pulpa de los cormos y cormelos es rosado, blanco-rosáceo o rosado-blancuecino. La coloración rosada se presenta uniformemente o de manera irregular. A veces la coloración rosácea se visualiza en la zona cercana a la corteza y no en la parte central de los cormos. Las yemas y raíces son rosadas o presentan alguna tonalidad.
- Rosado intermedio: Presentan la coloración de la pulpa rosada, pero pueden presentar otros colores las yemas y las raíces.
- Amarillo: Incluye los clones cuya pulpa es amarilla

- (intensa o débil; uniforme o irregular) o crema. Las yemas y raíces pueden presentar color crema y/o amarillo.
- Amarillo intermedio: Presentan la coloración de la pulpa amarilla o crema, pero pueden presentar otros colores en las yemas y las raíces.
- Púrpura: La pulpa es de color púrpura; blanco purpúreo o purpúreo- blanco, de manera uniforme o irregular. Las yemas y raíces son de color púrpura.
- Púrpura intermedio: Presentan la coloración de la pulpa púrpura, blanco purpúreo o purpúreo- blanco, de manera uniforme o irregular, pero pueden presentar otros colores las yemas y las raíces.
- Rojo: La pulpa es de color rojo; blanco rojizo o rojo-blancuecino, de manera uniforme o irregular. Las yemas y raíces son de color rojo.
- Rojo intermedio: Presentan la coloración de la pulpa

roja, blanco rojizo o rojo- blanquecino, de manera uniforme o irregular, pero pueden presentar otros colores en las yemas y las raíces.

- Anaranjado: La pulpa es de color anaranjada; blanco anaranjada o anaranjado- blanquecina, de manera uniforme o irregular. Las yemas y raíces son de color anaranjado.

- Anaranjado intermedio: Presentan la coloración de la pulpa anaranjada; blanco anaranjada o anaranjado- blanquecina, de manera uniforme o irregular, pero pueden presentar otros colores las yemas y las raíces.

En las aráceas comestibles los órganos subterráneos tienen gran importancia ya que poseen gran cantidad de sustancias de reserva, siendo esta parte de la planta la más utilizada en la alimentación humana y también como material de plantación. Es por eso que aunque todas las agrupaciones realizadas para estudiar la diversidad de este género fueron comprobadas como significativas en los análisis discriminantes (Rodríguez Manzano 2001), se seleccionaron las variables morfológicas: color de la pulpa, de las yemas y las raíces de los cormos y cormelos pertenecientes a los órganos subterráneos, ya que poseen correlaciones significativas y permitieron agrupar clones (Rodríguez Manzano & al. 1999a), poseen también gran importancia práctica y han incidido en el enriquecimiento de la variabilidad, debido a la acumulación de mutaciones somáticas seguido de un proceso de domesticación desde su introducción en el continente americano, mostrando gran estabilidad en las mutaciones presentadas.

3.- Atendiendo a las normas internacionales para formar los grupos en plantas cultivadas:

Al analizar todas las clasificaciones que existían en la literatura internacional se decidió mantener el criterio de una sola especie tal como lo plantearon Rodríguez Nodals (1979); Hay (1996), citado por Matthews (1997); Ivancic & Lebot (2000).

Al mantener una sola especie, los grupos formados teniendo en cuenta los niveles de ploidía y los colores de la pulpa, de las yemas y las raíces de los cormos y cormelos se unieron en una frase de dos o tres palabras como se muestran en las tablas II y III.

En el caso de que existieran en otras colecciones clones tetraploides y aneuploides se clasificarían siguiendo estos mismos criterios (Tabla IV).

En otros cultivos de reproducción vegetativa también tienen gran importancia los niveles de ploidía en las clasificaciones, tal es el caso de los bananos y plátanos (*Musa spp.*), donde para la formación de los grupos se relacionan el número básico de cromosomas y el aporte de los caracteres morfológicos más importantes de los ancestros silvestres (Karamura 1998).

Esta clasificación propuesta se corresponde con las normas del Código Internacional de Nomenclatura para las Plantas Cultivadas, aunque existen otras clasificaciones como la propuesta por Jianchu & al. (2000) como resultado del análisis de la variabilidad de *Colocasia esculenta* (L.) Schott existente en China, los cuales clasifican el taro en seis morfotipos y emplean dos criterios fundamentales. Uno de los criterios consiste en emplear el término cultivar para los morfotipos expresado con la abreviatura cv., lo cual según Treane & al. (1995), no se recomienda para los cultivares, ya que dentro de cada morfotipo propuesto pueden existir varios cultivares o clones. Además, para los seis morfotipos se usan diferentes variables morfológicas: inflorescencias, pecíolos y órganos subterráneos no de manera simultánea para todos los clones, lo que no está acorde con las normas internacionales de nomenclatura antes mencionadas.

**TABLA II**  
**Clasificación de los clones diploides**

Grupos propuestos	Clones que pertenecen a cada grupo
1. <i>Colocasia esculenta</i> grupo diploide blanco	'Isleña blanca # 2' (1)'Panameña' (42)
2. <i>Colocasia esculenta</i> grupo diploide blanco intermedio	- Color de la pulpa blanca. Yemas y raíces rosadas) 'Selección Herradura' (15) 'Isleña Miranda' (22) - Color de la pulpa blanca. Yemas rosadas. Raíz blanca 'México 3' (32)
3. <i>Colocasia esculenta</i> grupo diploide rosado	'Isleña Rosada Escambray' (6)'Isleña Rosada Jibacoa' (7) 'Isleña Rosada Sancti Spiritus' (9)
4. <i>Colocasia esculenta</i> grupo diploide rosado intermedio	No existe esta variabilidad en la colección
5. <i>Colocasia esculenta</i> grupo diploide amarillo	No existe esta variabilidad en la colección
6. <i>Colocasia esculenta</i> grupo diploide amarillo intermedio	No existe esta variabilidad en la colección
7. <i>Colocasia esculenta</i> grupo diploide púrpura	No existe esta variabilidad en la colección
8. <i>Colocasia esculenta</i> grupo diploide púrpura intermedio	No existe esta variabilidad en la colección
9. <i>Colocasia esculenta</i> grupo diploide anaranjado	No existe esta variabilidad en la colección
10. <i>Colocasia esculenta</i> grupo diploide anaranjado intermedio	No existe esta variabilidad en la colección
11. <i>Colocasia esculenta</i> grupo diploide rojo	No existe esta variabilidad en la colección
12. <i>Colocasia esculenta</i> grupo diploide rojo intermedio	No existe esta variabilidad en la colección

Así mismo, consideramos que el número y forma de los cormelos y/o estolones tienen un indudable valor para llegar a conclusiones precisas acerca de la evolución de esta especie, pero no se deben tener en cuenta para proponer una clasificación, pues puede depender de la interacción genético ambiental y se deben realizar estudios más profundos.

En la evolución de esta especie pudieron incidir los siguientes factores: primero la esterilidad e incapacidad de algunos clones de emitir inflorescencias, la autopoliploidía, la partición genómica, la reproducción vegetativa, unida a la selección del hombre, aspectos considerados de suma importancia también en otros cultivos de reproducción agámica como *Musa* spp.

**TABLA III**  
Clasificación de los clones triploides

<b>Grupos propuestos</b>	<b>Clones que pertenecen a cada grupo</b>
1. <i>Colocasia esculenta</i> grupo triploide blanco	'Isleña Mulata # 1' (2) 'Isleña Mulata # 2' (3) 'Isleña Mulata # 3' (4) 'Isleña violácea' (10) 'Camerún 8' (17) 'Camerún 9' (18) 'Camerún 22' (20) 'Camerún 23' (21) 'Isleña Blanca # 1' (26) 'Isleña Mulata # 4' (27) 'Isleña Yabú' (36) 'Sao Tomé' (38)
2. <i>Colocasia esculenta</i> grupo triploide blanco intermedio	- Color de la pulpa blanca, yemas y raíces rosadas 'Isleña japonesa' (11) 'Madere Blanc' (25) 'Francesa' (37) - Color de la pulpa blanca, yemas rosadas y raíces blancas 'Madere Graines' (13) 'México 1' (30) 'México 2' (31) 'México 3' (32)
3. <i>Colocasia esculenta</i> grupo triploide rosado	'Isleña Rosada # 1' (5) 'Isleña Rosada Mayajigua' (8) 'Camerún 2' (16) 'Camerún 14' (19) 'Isleña Rosada # 2' (23) 'Isleña Rosada Habana' (24) 'Isleña Rosada Sabanilla' (28) 'CEMSA 75-11' (29) 'Rosada CEMSA' (33)'MC-2' (34) 'Isleña Cienfueguera' (35) 'Isleña Bayamesa' (40) 'Isleña Granma' (41)
4. <i>Colocasia esculenta</i> grupo triploide rosado intermedio	Pulpa rosada. Yemas rosadas y raíz blanca 'Isleña Rosada Bayamo'
5. <i>Colocasia esculenta</i> grupo triploide amarillo	No existe esta variabilidad en la colección
6. <i>Colocasia esculenta</i> grupo triploide amarillo intermedio	- Color de la pulpa amarilla, yemas y raíces blancas 'Madere Soufre' (14)
7. <i>Colocasia esculenta</i> grupo triploide púrpura	No existe esta variabilidad en la colección
8. <i>Colocasia esculenta</i> grupo triploide púrpura intermedio	- Color de la pulpa morada, yemas rosadas y raíces blancas 'Isleña china' (12)
9. <i>Colocasia esculenta</i> grupo triploide anaranjado	No existe esta variabilidad en la colección
10. <i>Colocasia esculenta</i> grupo triploide anaranjado intermedio	No existe esta variabilidad en la colección
11. <i>Colocasia esculenta</i> grupo triploide rojo	No existe esta variabilidad en la colección
12. <i>Colocasia esculenta</i> grupo triploide rojo intermedio	No existe esta variabilidad en la colección

**TABLA IV**

Clasificación de los clones aneuploides y tetraploides

Grupos propuestos
1. <i>Colocasia esculenta</i> grupo aneuploide blanco
2. <i>Colocasia esculenta</i> grupo aneuploide blanco intermedio
3. <i>Colocasia esculenta</i> grupo aneuploide rosado
4. <i>Colocasia esculenta</i> grupo aneuploide rosado intermedio
5. <i>Colocasia esculenta</i> grupo aneuploide amarillo
6. <i>Colocasia esculenta</i> grupo aneuploide amarillo intermedio
7. <i>Colocasia esculenta</i> grupo aneuploide púrpura
8. <i>Colocasia esculenta</i> grupo aneuploide púrpura intermedio
9. <i>Colocasia esculenta</i> grupo aneuploide anaranjado
10. <i>Colocasia esculenta</i> grupo aneuploide anaranjado intermedio
11. <i>Colocasia esculenta</i> grupo aneuploide rojo
12. <i>Colocasia esculenta</i> grupo aneuploide rojo intermedio
13. <i>Colocasia esculenta</i> grupo tetraploide blanco
14. <i>Colocasia esculenta</i> grupo tetraploide blanco intermedio
15. <i>Colocasia esculenta</i> grupo tetraploide rosado
16. <i>Colocasia esculenta</i> grupo tetraploide rosado intermedio
17. <i>Colocasia esculenta</i> grupo tetraploide amarillo
18. <i>Colocasia esculenta</i> grupo tetraploide amarillo intermedio
19. <i>Colocasia esculenta</i> grupo tetraploide púrpura
20. <i>Colocasia esculenta</i> grupo tetraploide púrpura intermedio
21. <i>Colocasia esculenta</i> grupo tetraploide anaranjado
22. <i>Colocasia esculenta</i> grupo tetraploide anaranjado intermedio
23. <i>Colocasia esculenta</i> grupo tetraploide rojo
24. <i>Colocasia esculenta</i> grupo tetraploide rojo intermedio

Jianchu & col (2000) también plantean que la clasificación propuesta en China es experimental y que se podría reclasificar teniendo en cuenta mayor número de caracteres morfológicos y ampliar los estudios del número de cromosomas.

Es por eso que para llegar a proponer esta clasificación se analizaron gran cantidad de caracteres morfológicos y los diferentes niveles de ploidía en todos los clones, aspectos importantes a tener en consideración para los trabajos de mejoramiento genético. Por otra parte el color de la masa de los cormos y cormelos, es ampliamente usado por los productores y campesinos; sólo le correspondería a los investigadores de los institutos de investigación colectar germoplasma e identificar a que grupo corresponde, para tener una mayor información que facilite el trabajo de los mejoradores, ya sea a través de técnicas convencionales y/o biotecnológicas.

Esta metodología propuesta para clasificar los clones cultivados del género *Colocasia* se pudiera considerar para clasificar los clones cultivados de *Xanthosoma*, los cuales se asignan a diferentes especies como *X. atrovirens*, *X. caracu*, *X. jacquini*, *X. maffafa*, *X. sagitifolium* entre otras. Estas clasificaciones se realizaron principalmente con ejemplares de herbario y basado en caracteres foliares que son extremadamente variables y resulta conveniente considerarla como una sola especie (León, 1987), y clasificarlas en grupos por la ploidía, el color de la pulpa de los cormos y cormelos, que son caracteres estables y también se pudieran considerar los colores de las yemas y las raíces si existiese igual variabilidad que la presentada en el género *Colocasia*.

Los niveles de ploidía deben jugar un papel importante en la clasificación de las aráceas comestibles; por ejemplo, se plantea que los clones de *Xanthosoma* que poseen el color blanco a amarillo en la pulpa de los cormos poseen 26 cromosomas y los violáceos o morados poseen 24 cromosomas (García, 1990; Román, 1995). Existen casos especiales como el clon Macal Sport de pulpa blanca obtenido por Rodríguez Nodals a partir de una mutación de yema del clon Macal, que posee la pulpa de color morada, mostrando variabilidad y estabilidad de este carácter al igual que en el género *Colocasia*. Por lo cual, resulta necesario conocer el número de cromosomas unido a caracteres morfológicos de los órganos subterráneos (color de pulpa, yemas y raíces de los cormos y cormelos) para agrupar los clones cultivados de *Colocasia* y *Xanthosoma*.

### CONCLUSIONES

- Se propone una clasificación infraespecífica para los clones cultivados de la especie *Colocasia esculenta* (L.) Schott sobre la base del establecimiento de grupos, excluyendo la presencia de subgrupos.

- Los caracteres involucrados en la clasificación propuesta fueron los niveles de ploidía, color de la pulpa, de las yemas y las raíces de los cormos y cormelos.

- La clasificación propuesta está abierta para la ubicación de otros grupos de variabilidad en el género *Colocasia* no presentes en la colección de germoplasma de Cuba.

### RECOMENDACIÓN

Se recomienda considerar la clasificación propuesta en el género *Colocasia* para agrupar los clones cultivados de *Xanthosoma*.

### BIBLIOGRAFÍA

Fukushima, E. & S. I. Wasa. 1962. Chromosome number of the taro varieties cultivated in Japan CTS 24: 4.

Foucart, T. 1988. Module Analyse Factorielle des correspondances Service des études. Statistique et informatiques, II.22.1-II.22.21.

Giacometti & J. León. Yautia o malanga. En cultivos marginados, otra perspectiva de 1942. Colecc. FAO, prod. y protección vegetal. 26: 253-258, 1992.

Haudricourt, A. 1941. Les colocasiees alimentaires. Rewee internationale de Botanique Appliquie et agriculture Tropical. 21 (233-234): 40-65.

Hirai, M., Sato, T. & Takayanagi, K. 1989. Clasification of Japanese cultivars of taro *Colocasia esculenta* (L.) Schott based on electrophoretic pattern of the tubers proteins and morphological characters. Japanese-Journal-of Breeding (Japan) V. 39(3), 307-317.

Ivancic, A. & Lebot, V. 2000. The genetics and breeding of taro. CIRAD Publications Services, 194p.

Jianchu, Xu., Yongping, Y., Yingdong, P., Ayad, W. G. & Eyzaguirre, P. B. 2000. Genetic diversity in taro *Colocasia esculenta* Schott (*Araceae*) in China: An ethnobotanical and genetic approach. Economic Botany Vol. 54 (2), April-June.

- Karamura, D. A. 1998. Numerical taxonomic studies of the east African highland bananas (*Musa* AAA-East Africa) in Uganda. The University of Reading, Department of Agricultural Botany. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy, 192p, INIBAP.
- Kumazawua, S., Niuchi, K. & Honda, F. 1956. Classification of taro varieties in Japan. I. Japan. Soc. Hort. Sci. 25 (1): 1-10.
- León, J. 1968. Fundamentos Botánicos de los Cultivos Tropicales. – Lima, Perú: IICA, 147p.
- León, J. 1987. Botánica de los Cultivos Tropicales, IICA, San José, Costa Rica, 445p.
- López Zada, M., Vázquez, E. & López, R. 1984. Raíces y Tubérculos. Ciudad de La Habana: Edit. Pueblo y Educación, 304p.
- Matthews, P. J. 1991. A possible tropical wild type taro. *C. esculenta* var. *aquatillis*. Indo-Pacific Prehistory Assn. Bull. 11:69-81.
- Matthews, P. J. 1995. Aroids and the Austronesians. *Tropics*. 4: 105-126.
- Matthews, P. J. 1997. Field guide for wild-type taro, *Colocasia esculenta* (L.) Schott. *Plant Genetic Resources Newsletter*, 110: 41-48.
- Milian, M. 2000. Caracterización morfológica, citogenética e isoenzimática del germoplasma de *Xanthosoma* spp. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. Facultad de Biología. Universidad de la Habana, Cuba, 88pp.
- Murakami, K., Nishioka, J. & Matsubara, S. 1998. Production of Somatic hybrids in taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) (Japanese). *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 67 (4): 607-612.
- Nagata, R., Kashino, T., Todoroki, A. & Takahashi, H. 1994. Varietal differences of electrophoretic and isoelectrofocusing patterns of the rizoma protein in taro (*Colocasia esculenta*) and the mutations. *Bulletin of the Miyazaki Agricultural Experiment Station (Japan)*, N27, 1-7.
- Arum *Colocasia esculenta* germoplasm in Northeastern India. *Indian Journal of Agricultural Science*. 63 (10), 665-667.
- Rodríguez Manzano A. 2001. Estudio de la variabilidad en el germoplasma de malanga isleña *Colocasia esculenta* (L.) Schott en Cuba. Tesis presentada en opción del grado Científico de Doctor en Ciencias Biológicas. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical. Universidad de la Habana, Cuba, 134p.
- Rodríguez Manzano A. 2002. Conservación y manejo de las plantas de reproducción asexual. Raíces, rizomas y tubérculos. En: Lecciones de avanzada sobre conservación y manejo de Recursos Fitogenéticos. Editor INIFAT. Capítulo 21, 255-272. CD, La Habana, Registro CENDA: 110-2003
- Rodríguez Manzano, A., Rodríguez Nodals, A., Román, M. I. & Manzano, M. J. 1998. Caracteres morfológicos, citogenéticos y bioquímicos en la clasificación infraespecífica de *Colocasia esculenta* (L.) Schott en Cuba. *Revista Jard. Bot., Univ. Habana*, Vol 19, 113-120.
- Rodríguez Manzano, A.; Rodríguez Nodals, A., Fundora Mayor, Z. & Leonor Castineiras. 1999. Diversidad en el germoplasma de *Colocasia esculenta* (L.) Schott en Cuba. I. Órganos subterráneos. *Revista Jard. Bot., Univ. Habana*, Vol 19, 91-104.
- Rodríguez Manzano, A., Rodríguez Nodals, A., Fundora Mayor, Z. & Castiñeiras, L. 1999a. Diversidad en el germoplasma de *Colocasia esculenta* (L.) Schott en Cuba. II. Órganos foliares. *Revista Jard. Bot., Univ. Habana*, Vol 20, 105-119.
- Rodríguez Manzano, A., Rodríguez Nodals, A., Román Gutiérrez, M. I., Fundora Mayor, M. I. & Castiñeiras, L. Morphological and isozymatic variability of taro *Colocasia esculenta* (L.) Schott germplasm in Cuba. *Plant Genetics Resources*. No 126: 31-40, 2001. Also in In: Makoto Nakatani and Katsumi Komaki (Eds). Potential of root crops for food and industrial resources. Twelfth Symposium of the International society for Tropical Root Crops (ISTRIC), Sep. 10-16, 2000, Tsukuba Japan. 534-543. Organizing committee of ISTRIC2000, Copyright © 2002.
- Rodríguez Manzano, A. & Rodríguez Nodals, A. 2002. Diversidad de la malanga isleña *Colocasia esculenta* (L.) Schott en Cuba. III Inflorescencias. *Revista Jard. Bot. Univ. Habana*. 23, 119-126.
- Rodríguez Manzano, A., Rodríguez Nodals, A., Castiñeiras Alfonso, L., Fundora Mayor, Z. & Rodríguez Manzano, A. 2003. Taro Production, Constraints and Research in Cuba. TARO 3<sup>rd</sup> SIMPOSIUM. Proceeding of an International Scientific Meeting Jointly organized by the Secretariat of the Pacific Community and the International Plant Genetic Resources Institute. 21-23 Mayo, Tanoa International Hotel, Nadi, Fiji Islands. 163-170.
- Rodríguez Manzano, A., Rodríguez Nodals, A. & Rodríguez Manzano, A. 2005. Primer reporte de taro silvestre estolonífero (*Colocasia esculenta* (L.) Schott en Cuba. *Revista Jara. Bot. Nac.* Vol. 25-26, 205-208p., 2004-2005.
- Rodríguez Nodals, A. A. 1971. Los potenciales de rendimiento en relación con la variabilidad clonal en la malanga isleña. Santa Clara, Cuba. *Rev. Agropecuaria* 3: 37-40.
- Rodríguez Nodals, A. A. 1974. La malanga isleña, *Colocasia esculenta*. Resultados de un programa de selección clonal. *Rev. Agrotecnia de Cuba* 6 (1): 33-45.
- Rodríguez Nodals, A. A. 1979. La variabilidad clonal de la malanga isleña. En: *Memorias CEMSA*. La Habana: CIDA, 248-261.
- Schott, H. 1897. Taro. *Journal of Antropologie* 8.
- Trehane, P., Brickell, C. D., Baum, B. R., Hettterscheid, W. L. A., Leslie, A. C., McNeill, J., Spongberg, S. A. & Vrugtman, F. 1995. International code of nomenclature for cultivated plants. Edited by Werner Greuter, Quarterjack Publishing, Wimborne. UK, V: 133.
- Unnikrishnan, M. 1988. Evaluations of Genetic Resources of taro *Colocasia esculenta* Schott. *Journal of Root Crops* 14(1): 27-32.
- Velayudhan, K. C., Muralidharan, V. K., Amarla, V. A., Thomas, T. A. & Rana, R. S. 1991. Studies on the morphology, distribution and classification of an indigenous collections of taro. *Journal of Root Crop (India)*, 17: 2, 118-129.
- Waaijenberg, H. & Aguilar, E. 1994. Production and partitioning of dry matter in eddoe *Colocasia esculenta* var. *antiquorum*). *Tropical Agriculture (Trinidad and Tobago)* V: 71 (1), 49-56.
- Watson, L. & Dallwitz, M. J.. The families of Flowering Plant-Araceae Juss. <http://www.keil.ukans.edu/delta/angio/www/araceae.htm> (1992 onwards) 'The families of Flowering Plants: Descriptions, Illustrations, Identification and Information retrieval' version: 19<sup>th</sup> August 1999. <http://biodiversity.uno.edu/delta/>.
- Young, R. A. 1925. Les taros, yaufias ou chux caraibes. *R. B. A.* 5: 191-204.

**Recibido:** 8 de marzo del 2006

Direcc. del autor: Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). Calle 2, esq. 1, Santiago de las Vegas, Boyeros. Email: arlene@inifat.co.cu