

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA VARIABILIDAD
GENÉTICA DE ACHOGCHA (*Cyclanthera pedata*) EN EL CANTÓN
COTACACHI.**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA
AGROPECUARIA**

Autora:

MAYRA MONSERRATH CHUQUÍN FARINANGO

DIRECTOR:

Ing. Msc. Raúl Barragán

**Ibarra - Ecuador
2009**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE ACHOGCHA (*Cyclanthera pedata*) EN EL CANTÓN COTACACHI.

APROBADA:

Ing. Msc. Raúl Barragán
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Germán Terán
ASESOR

Ing. Eduardo Gordillo
ASESOR

Biólogo Galo Pabón
ASESOR

Ibarra - Ecuador
2009

PRESENTACIÓN

Las ideas, conceptos, cuadros, gráficos, figuras, anexos e interpretaciones que se presentan en esta investigación son de exclusiva responsabilidad de la autora y guarda sus derechos como propiedad privada.

M. CH.

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen por darme fuerza espiritual necesaria para cumplir mis metas trazadas.

De manera muy especial a mis padres queridos que supieron apoyarme en todo momento y guiarme por el camino del bien.

A mis hermanos y mas familiares quienes han estado siempre junto a mi apoyándome en los buenos y malos momentos de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero dejar constancia de mi profundo y sincero agradecimiento a quienes de una y otra manera colaboraron en la realización de esta tesis:

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP - Santa Catalina) de manera muy especial al Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF)

Al Ing. Msc. César Tapia, líder del DENAREF por la oportunidad brindada en el desarrollo de esta tesis, por su apoyo y guía constante durante la elaboración de la misma.

A todos los integrantes de la Unión de Organizaciones Campesinas de Cotacachi (UNORCAC) en especial al Ing. Luís Felipe Lema por el apoyo brindado durante la fase de campo de esta investigación.

Al Ing. Msc. Raúl Barragán, Director de Tesis por la confianza y apoyo incondicional brindado en este estudio, preocupándose siempre por el buen desarrollo y avance de la tesis.

Al Comité Asesor conformado por: Ing. Germán Terán, Ing. Eduardo Gordillo y Biólogo Galo Pabón, excelentes catedráticos de la FICAYA.

INDICE GENERAL

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. Generalidades.....	5
2.1.1. Origen y Distribución.....	6
2.1.2. Clasificación taxonómica.....	7
2.1.3. Nombres comunes.....	7
2.1.4. Descripción botánica.....	8
2.1.5. Taxonomía de <i>Cyclanthera</i>	9
2.1.6. Diversidad genética.....	19
2.1.7. Agroecología.....	20
2.1.8. Plagas y enfermedades.....	22
2.1.9. Agronomía y nutrición.....	24
2.1.10. Usos en la alimentación.....	26
2.2. Caracaterización de germoplasma.....	27
3. MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1. Caracterización del área de estudio.....	32
3.1.1. Ubicación de las accesiones en el campo.....	33
3.1.2. Materiales y equipos.....	34
3.1.3. Métodos.....	35

3.1.3.1. Factores en estudio.....	35
3.1.3.2. Tratamientos.....	35
3.1.4. Diseño experimental.....	35
3.1.4.1. Características del experimento.....	36
3.1.5. Variables estudiadas.....	36
3.1.6. Análisis estadístico.....	37
3.1.6.1. Determinación del tamaño de muestra.....	37
3.1.6.2. Matriz de similitud, distancia y estructura taxonómica.....	37
3.1.6.3. Determinación del valor discriminante entre y dentro de grupos.....	38
3.1.6.3.1. Caracteres cuantitativos.....	38
3.1.6.3.2. Caracteres cualitativos.....	38
3.1.7. Manejo específico del experimento.....	40
4. RESULTADOS	
4.1. Género <i>Cyclanthera</i>	42
4.2. Caracterización morfoagronómica de la colección de <i>Cyclanthera</i> de INIAP-ECUAD.....	43
4.3. Variabilidad morfológica en <i>Cyclanthera</i>	44
4.4. Valor discriminante de los caracteres.....	45
4.4.1. Caracteres cualitativos.....	46
4.4.2. Clasificación de grupos.....	47
4.4.3. Análisis de los caracteres cualitativos discriminantes para cada grupo.....	48
4.4.4. Caracteres cuantitativos.....	51

4.5. Relación entre taxonomía y la estructura de agrupamientos.....	55
4.6. Análisis de los agrupamientos.....	59
4.7. Análisis de la ubicación espacial (Distancia de Mahalanobis).....	61
4.8 Selección de materiales promisorios.....	62
4.9. Discusión.....	64
CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES.....	68
RESUMEN.....	70
SUMMARY.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	74
ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

	Pág
Cuadro 1. Contenido nutricional del fruto	25
Cuadro 2. Composición nutricional de la planta	26
Cuadro 3.1. Acciones de <i>Cyclanthera</i> consideradas en el análisis	33
Cuadro 3.2. Acciones utilizadas en la investigación	35
Cuadro 4.1. Sitio de origen de las acciones de <i>Cyclanthera</i>	43
Cuadro 4.2. Parámetros usados para la estimación de la variabilidad de las acciones de <i>Cyclanthera</i> en la Granja de la UNORCAC	45
Cuadro 4.3. Parámetros usados para la estimación del valor discriminante en caracteres cualitativos para las acciones de achogcha (<i>Cyclanthera</i>)	46
Cuadro 4.3.4. Valor promedio para caracteres cuantitativos de los tres grupos definidos en el análisis de agrupamientos Ward para las acciones de <i>Cyclanthera pedata</i>	51
Cuadro 4.3.5. Valor promedio y desviación estandar para los caracteres Cuantitativos en las acciones de <i>Cyclanthera</i>	52

INDICE DE FIGURAS

	Pág
Figura 4.1. Variación de la pubescencia en el envés en los tres grupos de <i>Cyclanthera</i>	46
Figura 4.2. Variación de la textura de la cáscara del fruto, en los tres grupos de <i>Cyclanthera</i>	49
Figura 4.3. Cariación en los lóbulos de las hojas, en los tres grupos de <i>Cyclanthera</i>	50
Figura 4.4. Variación del tipo de fruto, en los tres grupos de <i>Cyclanthera</i>	50
Figura 4.5. Fenograma obtenido por el Agrupamiento Jerárquico de Ward Basado en las distancias de Gower para los datos morfológicos De las accesiones de <i>Cyclanthera</i> , de la colección nacional del INIAP- ECUADOR.	61
Figura 4.6. Ubicación espacial de las accesiones de <i>Cyclanthera</i> y distancias De Mahalanobis entre grupos.	62

INDICE DE GRÁFICOS

	Pág
Gráfico 1. Botella Mochica representando caiguas. Museo Larco, Lima Perú	6
Gráfico 2. Fruto de <i>Cyclanthera pedata</i>	7
Gráfico 3. Representación de las accesiones de <i>Cyclanthera</i> en el campo	34
Gráfico 4.1. Caracteres que permiten identificar a <i>Cyclanthera pedata</i>	51
Gráfico 4.2. Caracteres que permiten identificar a <i>Cyclanthera brachybotrys</i>	57
Gráfico 4.3 Caracteres que permiten identificar a <i>Cyclanthera brachystachya</i> la cual posee hojas con lóbulos leves, frutos con pocas espinas e indehiscentes	58

ANEXOS

Anexo 1. Descriptores utilizados en *Cyclanthera*

Anexo 2. Descriptores utilizados para la caracterización morfológica de *Cyclanthera*

Anexo 3. Distribución de accesiones de *Cyclanthera*, en la Granja de la UNORCAC

Anexo 4. Matriz de distancia generada con datos morfológicos de *Cyclanthera* utilizando la distancia de Gower.

Anexo 5. Frecuencias relativas de los 10 caracteres de mayor poder discriminante para los tres grupos de accesiones de *Cyclanthera* según el análisis de agrupamiento jerárquico de ward.

Anexo 6. Accesiones de *Cyclanthera* con sus morfotipos y los descriptores de mayor valor discriminante.

Anexo 7. Registro fotográfico, localidad de colecta y número de las accesiones de *Cyclanthera* en el morfotipo A.

Anexo 8. Registro fotográfico, localidad de colecta y número de las accesiones de *Cyclanthera* en el morfotipo B.

Anexo 9. Registro fotográfico, localidad de colecta y número de las accesiones de *Cyclanthera* en el morfotipo C.

Anexo 10. Preparación del terreno en la Granja de la UNORCAC en Cotacachi.

Anexo 11. Trasplante de plántulas al sitio definitivo.

Anexo 12. Crecimiento de plántulas en la Granja de la UNORCAC.

Anexo 13. Ubicación de las accesiones en la Granja de la UNORCAC Cotacachi

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de domesticación de especies, tomo siglos y en algunos casos milenios hasta transformar una planta silvestre en una domesticada para los fines que la sociedad exigía y requería. Este proceso se complemento con el intercambio de material genético entre regiones, naciones, e incluso entre continentes, hasta obtener una gran diversidad morfológica, capaz de satisfacer los requerimientos locales de cada comunidad.

El manejo de la agricultura tradicional andina constituye un factor indispensable en el desarrollo de estrategias para contrarrestar los nuevos retos del mundo global. La erosión genética que están sufriendo las variedades tradicionales obedecen a la entrada de especies y variedades foráneas que han relegado a muchas variedades y especies nativas; la constante innovación de técnicas y métodos de cultivo por mejorar los rendimientos en cuanto a cantidad y no en calidad han hecho que los sistemas agropecuarios tradicionales vayan perdiendo espacio en la alimentación y cultura de los pueblos, los cambios alimenticios, la influencia del mercado, entre otros.

El potencial que representan muchos recursos fitogenéticos como parte de la seguridad alimentaria mundial y como parte del patrimonio bio-diverso del Ecuador es extraordinario. Sin embargo, la falta de conocimiento tanto agronómico como genético impide una eficaz conservación y utilización de su germoplasma.

La caracterización de la variabilidad genética de los recursos fitogenéticos constituye un factor muy importante en la solución de varios problemas relacionados con la productividad del cultivo. La caracterización de esta especie permitió ampliar los conocimientos de la variabilidad genética del género, facilitando así la identificación de materiales con características deseables como alta producción, hábito de crecimiento, vigor de la planta, entre otros que son muy útiles para los programas de mejoramiento.

La achogcha, es una especie originaria de los Andes, presenta pocas exigencias para su cultivo y puede ser sembrada en diversos tipos de suelos. Suele ser de fácil propagación, generalmente por semillas y presenta pocos problemas de plagas y enfermedades.

Con el objeto de satisfacer la creciente demanda de alimentos y tratando de mejorar las alternativas de alimentación en nuestra población, fue necesario realizar un estudio en achogcha, ya que constituye un importante recurso para ser explotado. Sin embargo, no existe una cultura de alimentación en la población a pesar de poseer alto contenido en nutrientes. Para potenciar la especie con fines agroindustriales es necesario conocer su comportamiento agronómico para encontrar variedades óptimas para desarrollar productos alternativos en la alimentación humana.

Entre las muchas necesidades investigativas, la más importante es el impulso y promoción de cultivos nativos en las comunidades, mediante la cual se podría crear una nueva alternativa alimenticia y mejorar notablemente la nutrición de la población, evitando de esta manera la pérdida que podría tener esta especie nativa al igual que ha ocurrido con otros cultivos no tradicionales. La pérdida valiosa de la diversidad de tipos, variedades o especies de cultivos nativos, a más de privarnos de una alimentación variada, constituye una pérdida de las raíces culturales de nuestros pueblos.

El Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), dispone de una colección de 18 cultivares o accesiones en achogcha de varios lugares del Ecuador.

A pesar de ser una especie conocida en las comunidades, son muy pocas las investigaciones realizadas para conocer las bondades que ofrece como alternativa alimenticia. Razón por la cual esta especie necesita ser sometida a un proceso activo de caracterización, evaluación y potencialización genética.

La falta de investigación y el uso inadecuado en muchos de los cultivos nativos de esta región pueden ocasionar erosión genética y la pérdida irreversible de estas especies nativas. Además, se la considera una especie no potenciada debido a que en otros lugares presenta muchos usos ya sea como alternativa de alimentación o en medicina natural. Es así que la pérdida de estos recursos fitogenéticos o germoplasma vegetal constituye una seria amenaza en la seguridad alimentaria local y regional.

El estudio de especies nativas como la achogcha permitió conocer el potencial nutritivo que representa esta planta así como el rescate, difusión y conservación a más de sugerir su utilización en los proyectos de Turismo Comunitario, que vienen desarrollándose en las comunidades agrupadas dentro de la Unión de Organizaciones Campesinas de Cotacachi (UNORCAC), en el cantón Cotacachi, provincia de Imbabura.

Es necesario conocer las razas o variedades que existen en nuestro país, en lo posterior dando a conocer la variabilidad existente y concientizar al mantenimiento y conservación de las variedades encontradas, por lo que se propuso la siguiente investigación:

1.1 Estudiar la variabilidad genética de la colección de achogcha conservada en el Banco de Germoplasma del INIAP.

1.1.1. Caracterizar morfológicamente y evaluar agronómicamente 28 accesiones de la colección de achogcha, mediante descriptores morfológicos y agronómicos.

1.1.1. Identificar los caracteres cuantitativos y cualitativos de alto poder discriminante, que permitan reconocer relaciones genéticas entre grupos de la colección de achogcha.

1.3.2.3. Identificar y seleccionar los materiales promisorios en base a criterios relacionados con calidad, producción y tolerancia a plagas y enfermedades.

1.4.1. Hipótesis de investigación: Las entradas de la colección nacional de achogcha del Banco de Germoplasma del INIAP presentaron variabilidad genética.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 GENERALIDADES

El género *Cyclanthera* se caracteriza por la forma de anillo en que se hallan estructuradas las anteras de los estambres de sus especies como resultado de la fusión de las tecas (Vogel, 1981). Este rasgo es único dentro de la familia de las cucurbitáceas y entre otras características, distingue a *Cyclanthera* de los restantes miembros de la subtribu *Cyclantherinae* (Jeffrey, C. & B. Trujillo. 1992.), como por ejemplo *Hanburia*, *Echinopepon*, *Rytidostylis* y *Elateriopsis*.

La achogcha es una planta trepadora y autóctona de América del Sur. Crece hasta 12,192 metros de largo a largo con zarcillos para la escalada. Las hojas son 10-12 cm. de ancho y dividido en varios lóbulos. Se produce un color verde pálido, semi-aplanado frutas parecido a un pepino que está 10–15 cm. de largo 5-7 cm. de ancho. A diferencia de un pepino, el interior del fruto maduro es hueco (al igual que una campana de pimienta), con varias semillas negras atribuidos a una placenta. En América del Sur los frutos se comen mucho como pimientos, ya sea crudos o cocidos luego de retirar las semillas. También están preparados como pimientos rellenos; rellenas de carne, pescado o queso al horno y se lo conoce con el nombre de "relleno de pepino." Caigua es actualmente cultivada como alimento en el Caribe, América Central y del Sur. Se ha introducido en la Florida, donde se le llama "salvajes pepino" y se considera una maleza de plagas en jardines y céspedes.

2.1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN



Gráfico 1. Botella Mochica representando caiguas. Museo Larco, Lima-Perú

Domesticada en los Andes, la caigua fue representada ya desde épocas tempranas en la cultura material de las sociedades prehispánicas, como los Mochica hacia el 200 d. C. (Larco Hoyle, Rafael, 2001). Una importante referencia de tipo arqueológico relacionada con este género son los dibujos de los frutos de *Cyclanthera pedata* en objetos de cerámica de la costa norte del Perú. No obstante que estos dibujos constituyen la única evidencia de tipo arqueológico, representan un indicio bastante claro de que *Cyclanthera pedata* es una planta posiblemente domesticada en América del Sur.

(Yang, S.L. & T. Walters. 1992), opinan que los antecedentes del ingreso al Viejo Mundo de *C. pedata*, aunque escasos y más bien relacionados con aspectos botánicos, son informativos de su antigüedad en esas regiones. Así, se puede inferir que su llegada al Viejo Mundo se remonta a principios del siglo XVIII, ya que la especie fue ilustrada en 1714 y descrita originalmente con base en esta

ilustración por Linnaeus en 1753, pero dentro del género *Momordica* (Jones 1969). Su presencia durante el siglo pasado en otros países del Viejo Mundo está documentada mediante ejemplares herborizados que provienen de Alemania, La India y Nepal y existen datos recientes que dan fe de su cultivo y su uso en la actualidad en la India y la República Popular China (Walters, 1989; Yang y Walters, 1993).

Actualmente no solamente es conocida en la amazonía del Perú y Bolivia, sino que también en otras zonas de América del Sur y América Central, así como algunas partes del Hemisferio Norte tropical.

2.1.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA



REINO: Vegetal
DIVISION: Magnoliophyta
CLASE: Magnoliopsida
ORDEN: Cucurbitales
FAMILIA: Cucurbitaceae
GENERO: *Cyclanthera*
ESPECIE: *pedata*

Gráfico 2. Fruto de *Cyclanthera pedata*

2.1.3 NOMBRES COMUNES

Caigua, achojcha, achojcha, achojcha, caiba, caihua, caygua, concombte grim pant, korila, kaikua, lady's slipper, pepino de comer, pepino de rellenar, pepino andino, slipper gourd, stuffing cucumber, taimia de comer, taimia de cipo, wild cucumber (Vogel, 1981).

2.1.4 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

De acuerdo a Lira 1996, las **Cucurbitáceas** son una familia de plantas oriundas en su mayor parte del Nuevo Mundo, normalmente herbáceas, de las cuales muchas poseen gran importancia etnobotánica; incluye los zapallos (*Cucurbita* sp.), el melón (*Cucumis melo*), el pepino (*Cucumis sativus*), la sandía (*Citrullus lanatus*), el chayote (*Sechium edule*) y la achogcha (*Cyclanthera pedata*).

Tallos

(Jones, 1969), explica que *Cyclanthera* es una planta herbácea, rastrera y trepadora, aparentemente anual; posee raíces delgadas, fibrosas; tallos delgados, ramificados, escasamente vellosos a glabros; pecíolos de 0.3 a 8.1 cm. de largo, escasamente vellosos a glabros; láminas anchamente ovado-trianguulares, de 3 a 6.2 cm. de largo y 3.4 a 8.5 cm. de ancho, con diminutos tricomas cónicos hacia los márgenes y sobre las venas, y de color verde más claro a glauco, las láminas de las hojas superiores, presentan las anteras en forma de un anillo, las flores estaminadas dispuestas en inflorescencias, las pistiladas solitarias y los frutos reniformes, lacrimiformes y comúnmente explosivamente dehiscentes.

Hojas

(Jones, 1969), añade que el grado de lobulación presentes en las láminas de las hojas, junto con la presencia o ausencia de glándulas nectaríferas en su base, son rasgos que permiten separar dos grandes grupos de especies dentro de *Cyclanthera*. Uno de estos grupos incluye a las especies cuyas láminas son profundamente sectadas formando lóbulos o segmentos conspicuamente peciolados y, el otro, lo conforman especies que representan láminas desde casi enteras hasta más o menos profundamente lobuladas, pero los lóbulos con la base ancha y sin un pecíolo definido. Dentro de estas últimas, algunas especies presentan glándulas nectaríferas en la base de las láminas, una característica que nunca se ha observado en el grupo de especies en ambos grupos.

Flores

(Jones, 1969), comenta que las flores de *Cyclanthera* son comparativamente pequeñas, de color blanco, blanco-verdoso o amarillento pálido; normalmente son pentámeras y las estaminadas se hallan dispuestas en inflorescencias, mientras que las pistiladas son solitarias. Las inflorescencias estaminadas pueden ser racemosas o paniculadas y desde más cortas que el de la hoja adyacente, hasta más larga que toda la hoja. En cuanto a la posición de la inflorescencia esta es en general axilar y libre y sólo en dos especies (*C. dressleri* y *C. phyllantha*) las presentan adheridas al pecíolo de la hoja adyacente. La estructura de los estambres también es un rasgo de cierta utilidad en la identificación. Así se observa que en las anteras de ciertas especies son prácticamente sésiles, mientras en otras se encuentran en el ápice de una columna de filamentos fusionados relativamente corta aunque conspicua.

Frutos y semillas

(Jones, 1969), analiza la relativa homogeneidad morfológica de los frutos de las especies de *Cyclanthera*, pues algunos de sus rasgos han mostrado ser de utilidad para la identificación de las especies, entre los cuales destacan el tamaño total de la inflorescencia y el de su pedúnculo, la presencia, distribución y densidad de espinas presentes en su superficie, la cantidad de semillas que producen y; en el caso de *C.*

pedata y quizás de *C. parviflora* el hecho de presentar frutos indehiscentes, lo cual las distingue de todas las restantes especies.

2.1.5 TAXONOMÍA DE *Cyclanthera*

(Jones, 1969), explica que de la revisión de literatura realizada en el manual de Estudios Taxonómicos y Ecogeográficos de las Cucurbitaceae, se puede mencionar que existen al menos tres especies de *Cyclanthera* que tienen frutos de interés alimenticio. La más importante es *Cyclanthera pedata* (L.), Schard, un cultivo de importancia en Centro América y América del Sur, mientras que las otras dos son *Cyclanthera brachystachya* y *Cyclanthera brachybotrys*, ambas semicultivadas principalmente en la región andina. Algunas especies silvestres son también empleadas en menor escala ya sea como alimento o como plantas medicinales.

Cyclanthera brachybotrys

Plantas anuales o perennes de vida corta, trepadoras. **Tallos** ramificados, glabros a puberulentos o tomentosos en los nudos. **Hojas** sobre los peciolo de 0.5-4cm de largo, puberulentos a tomentosos; lámina deltoide a anchamente ovado-orbicular, 1.5-15cm de largo ligera a profundamente 3-5 lobada, los lóbulos ovado triangulares, agudos a acuminados, mucronados, base profundamente cordada con 2-6 glándulas nectaríferas, márgenes denticulados a dentados, ambas superficies glabras, papilosas, las venas puberulentas especialmente hacia la base en la unión del peciolo y la lámina, el lóbulo central ovado a triangular, 0.5-8cm de largo, 0.5-10cm de ancho, los laterales similares, aunque más o menos bisectados, 3-28mm de largo, 3-17mm de ancho. **Zarcillos** desigualmente 2 partidos, glabros. **Flores** estaminadas en panículas cortas, 0.5-3cm de largo, las flores a todo lo largo de la inflorescencia; pedicelos angulosos-sulcados, glabros a puberulentos, 0.5-3.5mm de largo; receptáculo 1.5-2mm de ancho; sépalos muy reducidos a prácticamente ausentes; corola blanca, 5-dividida, pétalos triangulares, enteros, 1-1.5mm de largo y ancho, ligeramente papilosos en ambas superficies; columna de los filamentos rudimentaria o ausente; disco anterífero 0.75-1.25mm de ancho. Flores pistiladas sobre pedicelos de 1.5-4mm de largo, glabros a esparcidamente puberulentos; ovario lanceolado a ovado-acuminado; estilo rudimentario a ausente; estigma 1-1.5mm de ancho. **Fruto** gibosos, 2-4cm de largo, 1.5-3cm de diámetro, ápice acuminado, base redondeada a cuneada, verdoso, totalmente cubierto de espinas, explosivamente Dehiscente; pedúnculo 8-15mm de largo, 1-2mm de grueso. **Semillas** 5-8, pardo grisáceas, 10-12mm de largo, 7-8mm de ancho, comprimidas, base truncada y 2-dentada, márgenes rugosos.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Esta especie crece desde Colombia hasta Bolivia, en zonas con altitudes entre 2100 y 3500msnm.

Cyclanthera brachystachya

Plantas anuales o perennes de vida corta, trepadoras. **Tallos** delgados, ramificados, glabros a puberulentos o tomentosos en los nudos. **Hojas** sobre los peciolo de 0.5-4cm de largo, puberulentos a tomentosos en los nudos; lámina anchamente ovada a orbicular, 2-10cm de largo y casi igual de ancho, ligera a profundamente 3-5 lobada, los lóbulos ovado triangulares, agudos a acuminados, mucronados, los laterales ligeramente bisectados, márgenes denticulados, base cordada con 2-6 glándulas nectaríferas, ambas superficies, papilosas, puberulentas a tomentosas principalmente sobre las venas hacia la base. **Zarcillos** 2 partidos, glabros. **Flores** estaminadas en panículas cortas, 8-25mm de largo, las flores presentes a todo lo largo de la inflorescencia; pedicelos ligeramente angulosos, 0.5-3.0mm de largo, puberulentos; receptáculo 1-1.5mm de ancho; sépalos rudimentarios; corola blanquecina a amarillenta pálida, 5-dividida, pétalos ovado-triangulares, 0.75-1.5mm de largo y 1-1.5mm de ancho, ligeramente papilosos en ambas superficies; columna de los filamentos rudimentaria o ausente; disco anterífero 0.70-1mm de ancho. Flores pistiladas sobre pedicelos de 3-5mm de largo, puberulentos, glabrescentes; ovario lanceolado, periantio como en las estaminadas; estilo rudimentario; estigma 1-1.5mm de ancho. **Fruto** subreniforme, 20-40mm de largo, 14-25mm de ancho, rostrado en el ápice y redondeado a cuneado en la base, verdoso, superficie con unas cuantas espinas esparcidas principalmente en la parte abaxial, explosivamente dehiscente; pedúnculo 5-15mm de largo. **Semillas** 5-8, pardo grisáceas, 7-9mm de largo, 5-7mm de ancho, comprimidas, base truncada y 3-dentada, márgenes rugosos.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Esta especie prospera desde Centroamérica hasta Ecuador, en altitudes de 800-2000msnm.

Cyclanthera cordifolia

Plantas anuales, trepadoras no muy vigorosas. **Tallos** glabros a puberulentos o tomentosos principalmente en los nudos. **Hojas** sobre peciolo de 0,5-4 cm de largo, puberulentos a tomentosos; lámina deltoide-cordada, 3-14 cm de largo, 1,5-8 cm de ancho, casi entera a ligeramente 3-lobada, los lóbulos ovadas, acuminados, cortamente mucronados, márgenes esparcidamente denticulados, base cordada con 2-4 glándulas nectaríferas, ambas superficies papilosas, la adaxial puberulenta y la abaxial tomentosa, las venas puberulentas a tomentosas hacia la base en ambas superficies. **Zarcillos** simples o desigualmente 2-partidos, glabros. **Flores** estaminadas en panículas de 2-15 cm de largo, las flores presentes en casi a todo lo largo de la inflorescencia; pedicelos anguloso-sulcados 0,5-5 mm de largo,

glabros a puberulentos; receptáculo 1-2,5 mm de ancho; sépalos prácticamente ausentes, corola blanquecina, 5-dividida, los pétalos ovados- triangulares, 1-3 mm de largo, 1-2,5 mm de ancho, papilosos en ambas superficies; columna de los filamentos rudimentaria o ausente; disco anterífero 0,67-1mm de ancho. Flores pistiladas sobre pedicelos de 5-15mm de largo, glabros a puberulentos, periantio como en las estaminadas; ovario lanceolado a ovado, rostrado, espinoso; estilo rudimentario; estigma 2-2,75mm de ancho. **Fruto** ligeramente giboso, 15-50mm de largo, 10-20mm de ancho, rostrado en el ápice y redondeado a cuneado en la base, verdoso, densamente espinoso, explosivamente Dehiscente; pedúnculo de 8-35mm de largo. **Semillas** 3-8, pardo claras, 8,5-11mm de largo, 5-8mm de ancho, comprimidas, base truncada y 2-3 dentada, márgenes rugosos.

DESTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. Esta especie se distribuye de Colombia a Bolivia en sitios ubicados dentro de un amplio altitudinal que oscilan entre 750-3300m.

Cyclanthera dissecta

Plantas anuales, trepadoras. **Tallos** ramificados, glabros a puberulentos. **Hojas** sobre peciolos de 3-50mm de largo, glabros a puberulentos o pilosos; lámina anchamente ovada a orbicular, 2-12cm de largo y poco más de ancho, profundamente 3-sectada y 3-pecioulada, algunas veces solo lobulada y los lóbulos no pecioulados, los lóbulos ovado-lanceolados, elípticos u lanceolados, ápice agudo a acuminado, mucronato, márgenes case enteros a serrulados a dentado-lobados u ondulados, el lóbulo central más largo que los laterales y estos desde casi enteros hasta 2-3 sectados, ambas superficies papilosas, glabras a raramente puberulentas, las venas glabras a tomentosas hacia la base en la superficie en la superficie adaxial y glabras a puberulentas en la abaxial; base de la lámina sin glándulas nectaríferas. **Zarcillos** simples a desigualmente 2-partidos, glabros. **Flores** estaminadas en panículas de 2-15cm de largo, las flores solitarias o fasciculadas presentes en los 2/3 superiores de la inflorescencia; pedicelos delgados, 0,5-8mm de largo, glabros, receptáculo 0,8-3mm de ancho; sépalos rudimentarios o ausentes; corola blanquecina, usualmente 5-dividida (raramente 4-8-dividida), los pétalos triangulares o angostamente triangulares, 1-2,5 mm de largo, 0,75-2.3mm de ancho, papilosos en ambas superficies; columna de los filamentos de hasta 1mm de largo; disco anterífero 0,5-1,75mm de ancho. Flores pistiladas sobre pedicelos de 1-7mm de largo, glabros; ovario ovado a lanceolado, espinoso; periantio como en las estaminadas; estilo rudimentario o ausente; estigma 1-2mm de ancho. **Fruto** ligeramente giboso, 1-3cm de largo, 0,9-2cm de ancho, acuminado, verdoso, densamente espinoso, explosivamente dehiscente; pedúnculo 3-20mm de largo. **Semillas** 4-8, pardo obscuras a negras, 4-7,5 mm de largo, 2-4mm de ancho, comprimidas, base redondeada a truncada y ligeramente dentada, márgenes crustáceos.

DISTRIBUCIÓN ECOGEOGRÁFICA: Ampliamente distribuida desde el sur de los Estados Unidos

hasta el sur de México. Prospera desde casi el nivel del mar hasta los 2500m. Tomando en cuenta diferencias en el tamaño de las flores estaminadas y las espinas del fruto.

Cyclanthera multifoliola

Plantas anuales, trepadoras. **Tallos** ramificados, glabros a puberulentos o vellosos en los nudos. **Hojas** sobre peciolos glabros, 2-10cm de largo, lámina anchamente ovado-cordada a orbicular, 4-15cm de largo, 4.5-20cm de ancho, profundamente 3-sectada y 3-peciulada, los lóbulos elípticos a lanceolados, acuminados a caudados, los laterales, profunda a completamente 3-7 sectados, ambas superficies glabras, la abaxial con las venas puberulentas a tomentosas o vellosas hacia la base; base de la lámina sin glándulas nectaríferas. **Zarcillos** desigualmente, 2-3partidos, glabros. **Flores** estaminadas en panículas, 4-48cm de largo, las flores solitarias o en fascículos a lo largo de casi toda la inflorescencia; pedicelos delgados, 1-6mm de largo glabros a puberulentos: receptáculo 0,8-2,5mm de ancho, glabro a puberulento; sépalos rudimentarios o ausentes; corola blanco verdosa, 5-dividida, los pétalos triangulares 1-2,75mm de largo, 1-2,25mm de ancho, papilosos en ambas superficies; columna de los filamentos ausente o inconspicua; disco anterífero 0,75-1,25mm de ancho. Flores pistiladas sobre pedicelos robustos, 2,5-22mm de largo, glabros; ovario ovado-lanceolado, espinoso; perianto como en las estaminadas; estilo rudimentario o ausente; estigma 1,5-2,5mm de ancho. **Fruto** giboso, 2-4cm de largo, 1-2cm de ancho, acuminado en el ápice y redondeado cuneado en la base, densamente espinoso, explosivamente dehiscente; pedúnculo robusto, 7-35mm de largo. **Semillas** 5-12, pardo grisáceas a pardo oscuras, 8-13mm de largo, 6-10mm de largo, 6-10mm de ancho, comprimidas, base truncada y 2-dentada, márgenes rugosos.

DISTRIBUCIÓN ECOGEOGRÁFICA. De acuerdo con Jones (1969) *Cyclanthera multifoliola* prospera desde México hasta Perú y también está presente en una localidad en Brasil. Crece desde el nivel del mar hasta los 2000m.

Cyclanthera parviflora

Plantas anuales trepadoras. **Tallos** ramificados, glabros a puberulentos en los nudos. **Hojas** sobre peciolos delgados, 3-30mm de largo, glabros; lámina ovada a anchamente ovada, 2-6cm de largo, 1,5-7cm de ancho, 3-lobada a más comúnmente profundamente 3-sectada y 3-peciulada, los lóbulos ovado lanceolados, acuminados, márgenes ligeramente denticulados, base cuneada, los lóbulos laterales ascendentes, más cortos que el central y ligera a profundamente 2-lobulados, ambas superficies papilosas, glabras excepto en las venas que pueden ser puberulentas hacia la base; base de la lámina sin glándulas nectaríferas. **Zarcillos** simples, glabros. **Flores** estaminadas en panículas de 1.5-8cm de largo, las flores solitarias (no en fascículos) presentes a casi todo lo largo de la inflorescencia; pedicelos delgados, 0,5-

3mm de largo, glabros, receptáculo 0,5-0,67mm de largo; sépalos rudimentarios o ausentes, corola blanquecina, 4-6 dividida, los pétalos triangulares, 1mm de largo, 0,5mm de ancho, ligeramente papilosos en ambas superficies; columna de los filamentos conspicua, 0,25mm de largo; disco anterífero 0,37-0,5mm de ancho. Flores pistiladas sobre pedicelos de 3-25mm de largo, glabros; ovario lanceolado, largamente acuminado, espinoso; perianto como en las estaminadas; estilo rudimentario o ausente, estigma 0,5mm de ancho. **Fruto** algo triangular, 3-7mm de largo, 4-6mm de ancho, largamente acuminado en el ápice y redondeado a cuneado en la base, esparcidamente espinoso, aparentemente indehiscente; pedúnculo robusto, 0,5-3,5cm de largo. **Semillas** 1-2, parduscas, 4,5-5mm de largo, 3,5-4mm de ancho, comprimidas, base cuneada, márgenes rugosos.

DISTRIBUCIÓN ECOGEOGRÁFICA: Esta especie es endémica del Estado de México y Michoacán, en donde prospera en zonas ubicadas en altitudes entre 1000 y 2000m.

Cyclanthera pedata (L)

Plantas anuales, trepadoras muy vigorosas. **Tallos** ramificados, glabros puberulentos o tomentosos principalmente en los nudos. **Hojas** sobre peciolos de 2,5-11cm de largo glabros; lámina orbicular a anchamente ovada, 6-19cm de largo, 8-24cm de ancho, 5-sectada y 5-pecioulada, aunque los segmentos más externos comúnmente de nuevo 2-3sectados y entonces la hoja apareciendo hasta con 8-9 lóbulos; lóbulos agudos a acuminados, mucronados, base cuneada a atenuada, márgenes serrulados, serrados a sinuado-dentados, los lóbulos lanceolados elípticos, primer par de lóbulos laterales similares al central y los restantes progresivamente más pequeños, ambas superficies papilosas, glabras, la adaxial con las venas puberulentas a tomentosas en el sitio de la unión de los lóbulos; base de la lámina sin glándulas nectaríferas. **Zarcillos** 2-3 partidos glabros. **Flores** estaminadas en panículas de 4-35cm de largo, las flores solitarias o en fascículos sub-verticilados confinados a la mitad superior (o menos) de la inflorescencia; pedicelos delgados; 0,5-10mm de largo, glabros; receptáculo 1-1,5mm de largo, 1,5-3,5mm de ancho; sépalos normalmente 5 (raramente 4-6) filiformes, 1,5-4mm de largo, encorvados; corola amarillo pálida, normalmente 5 dividida (raramente 4-6 dividida), los pétalos ovado-oblongos, 2-3mm de largo, 1,5-2mm de ancho, papilosos en ambas superficies; columna de los filamentos conspicua, 0,25-0,75mm de largo; disco anterífero 1-1,5mm de ancho. Flores pistiladas sobre pedicelos de 1-7mm de largo, ligeramente engrosados; ovario ovoide a ligeramente lanceolado, acuminado, glabro e inerme a muy esparcidamente espinoso; perianto similar al de las estaminadas, aunque ligeramente más grande y receptáculo pentagonal; estilo rudimentario a nulo; estigma 2-2,5mm de ancho. **Fruto** lacriforme o fusiforme, ligeramente giboso, 5-16 (-25) cm de largo, 3-6cm de ancho, acuminado y ligeramente encorvado en el ápice, redondeado en la base, verde pálido, inerme o solo con unas cuantas espinas esparcidas en la superficie, abaxial, indehiscente; pedúnculo de hasta 2cm de largo. **Semillas** hasta 15, pardo oscuras a negras, raramente amarillentas, subcruciformes, raramente piriformes, 12-16mm de

largo, 5-9mm de ancho, comprimidas, verrucoso-ornamentadas, base y ápice redondeados a truncados y 1-7dentados, márgenes rugosos o raramente lisos.

DISTRIBUCIÓN ECOGEOGRÁFICA: Esta especie debe haber sido domesticada en América del Sur y actualmente es cultivada en varias partes del mundo. En el continente Americano se cultiva desde Guatemala hasta Argentina, dentro un intervalo altitudinal que abarca desde casi el nivel del mar hasta cerca los 2880m.

Cyclanthera phyllantha

Plantas trepadoras. **Tallos** ramificados, glabros a puberulentos, vellosos en los nudos. **Hojas** sobre peciolo delgados 1-8cm de largo, glabros a tomentosos; lámina cordada a orbicular, ligera a profundamente 3-5 lobada, los lóbulos triangulares, ápice agudo a acuminado, mucronato, base cordada sin glándulas nectaríferas, márgenes ligera y esparcidamente denticulados, ambas superficies papilosas y glabras excepto en las venas que son puberulentas a tomentosas hacia la base en la superficie abaxial. Zarcillos sencillamente 2-partidos, glabros. **Flores** estaminadas en panículas cortas, usualmente adnadas al ápice del peciolo de la hoja adyacente, las flores solitarias o subfasciculadas, presentes a todo lo largo de la inflorescencia; pedicelos delgados, 1-8mm de largo, glabros a puberulentos; receptáculo 1-2mm de largo; sépalos en racimos o panículas cortas, 1-3cm de largo, las flores solitarias o en fascículos verticilados, presentes a todo lo largo de la inflorescencia; pedicelos delgados, 0,5-1,5mm de largo, glabros; receptáculo 0,75-1mm de ancho; sépalos rudimentarios o ausentes; corola blanquecina-verdosa, 5-dividida; los pétalos triangulares, 0,75-1mm de largo, 1mm de ancho, papilosos solo en la superficie interna; columna de los filamentos rudimentaria o ausente; disco anterífero 0,5-0,75mm de ancho. Flores pistiladas sobre pedicelos de 1-2mm de largo, glabros; ovario lanceolado, acuminado, espinoso; perianto como en las estaminadas; estilo rudimentario; estigma 1-1,25mm de ancho. **Fruto** giboso, 10-27,5mm de largo, 8-15mm de ancho, agudo u obtuso en ambos extremos, verdoso, densamente espinoso, explosivamente dehiscente; pedúnculo 8-17mm de largo. **Semillas** 4-10 pardo grisáceas, 7-8,5mm de largo, 3-6mm de ancho, comprimidas, base truncada y 2-3 dentada, márgenes rugosos.

DISTRIBUCIÓN ECOGEOGRÁFICA: Endémica solo en Brasil, solo conocida de los estados de Paraná, Sao Paulo y Santa Catarina, en donde prospera en zonas con elevaciones entre los 300 y 1200m.

Cyclanthera tenuispala

Plantas anuales, trepadoras. **Tallos** ramificados, glabros, los nudos glabros a tomentosos o vellosos.

Hojas sobre peciolo glabros, 1-12cm de largo; lámina anchamente ovada a orbicular, 2,5-13cm de largo, 3-16cm de ancho, 5-sectada y 5-peciulada, los lóbulos elípticos a lanceolados u ovado-lanceolados, agudos a acuminados, raramente obtusos, mucronados, base cuneada a atenuada, márgenes acuminados, raramente obtusos, mucronados, base cuneada a atenuada, márgenes enteros e irregularmente dentados o 3-4 veces partidos a casi pinnatíficos, el segundo par de lóbulos profundamente a totalmente 2-4 sectadas, ambas superficies glabras a papilosas, excepto en las venas que pueden ser glabras, puberulentas o tomentosas hacia la base de la lámina en la superficie adaxial y glabras a puberulentas en la superficie abaxial; base de la lámina sin glándulas nectaríferas. **Zarcillos** desigualmente 2-3partidos, raramente simples, glabros. **Flores** estaminadas en panículas, 3-26cm de largo, las flores pocas a muchas confinadas a la mitad superior de la inflorescencia, solitarias o en fascículos subverticilados dispuestos sobre ramificaciones laterales de la inflorescencia de hasta 20mm de largo, glabras, pedicelos 1-10mm de largo, glabros; receptáculo 1-3,5mm de ancho, glabro; sépalos 5-6 filiformes, 0,5-3mm de largo, glabros; corola 5-6 dividida ovado triangulares blanquecinos, 1,5-3mm de largo, 1-3,5mm de ancho, papilosos en ambas superficies; la interna usualmente más; columna de los filamentos conspicua 0,5-1mm de largo; disco anterífero 0,75-1,75mm de ancho. Flores pistiladas sobre pedicelos ligeramente engrosados, 1-30mm de largo; ovario ovado a lanceolado, ligeramente encorvado, acuminado, rostrado, 2,5-6mm de largo, 1-3mm de ancho, setoso, perianto como en las estaminadas; estilo rudimentario a prácticamente ausente; estigma 1-2,5mm de ancho. **Fruto** ligeramente giboso, rostrado 1,5-3,5cm de largo 1-2,5cm de ancho, blanco verdoso, densamente espinoso, explosivamente dehiscente, pedúnculo engrosado, 3-40mm de largo. **Semillas** 5-10, negras, anchamente avadas 6,5-9mm de largo, 3,5-5mm de ancho, comprimidas, base redondeada o truncada y 3-dentada, márgenes crustáceos.

DISTRIBUCIÓN ECOGEOGRÁFICA: Se distribuye desde el Centro de México hasta Brasil y prospera desde casi el nivel del mar hasta los 2000m.

2.1.6 DIVERSIDAD GENÉTICA

(Bukasov, SM. 1981), comenta que la diversidad genética es el resultado de un proceso de evolución y adaptación complejo, donde se generan especies y/o variedades por selección natural y por acción antrópica (humana), como flujos génicos inter e intraespecíficos y procesos dinámicos de movimiento de semilla.

(Castillo A, 1997), agrega que la diversidad genética de las especies es el material base que les permite

responder rápidamente a los cambios que ocurren en el ambiente. La adaptación a estos cambios puede ser no adecuada y la especie puede tener problemas que la pueden conducir a un camino hacia la extinción. Esto ha sucedido a lo largo de la historia geológica de la Tierra y muchas especies han desaparecido. Si la respuesta es adecuada a los cambios del ambiente la especie sobrevive y desarrolla características especiales, que pueden llevar a una nueva especie.

(Correa, J. G.A. 1957), indica la importancia de la gran diversidad agrícola en el Ecuador radica en el potencial que tiene de proporcionar genes para producir variedades mejor adaptadas o más productivas y resistentes a plagas y enfermedades. Es además, la fuente de alimentos alternativos para la gente y para los animales domésticos. Dado que el país se encuentra en la zona de origen de varias especies cultivadas, las poblaciones silvestres de las cuales derivaron, y que están en los bosques naturales, son de vital importancia para el mejoramiento. Esta riqueza genética ha sido estudiada sobre todo en los casos de las especies cultivadas, lo cual ha permitido llevar a cabo programas de mejoramiento que han servido para obtener mejores cosechas. Por tal razón la conservación de la diversidad genética es necesaria para asegurar el continuo mejoramiento genético de los cultivos alimentarios.

(Jones, 1969), analiza la falta de atención que ha tenido el género *Cyclanthera* se demuestra en la carencia de datos que informen acerca de las posibilidades de intercambio genético entre sus especies. Los pocos cruzamientos interespecíficos experimentales que se han realizado y dado a conocer para especies de este género, son los reportados por Jones (1969), quien sin embargo en sus trabajos solo utilizó a cuatro especies (*C. dissecta*, *C. brachystachya* (como *C. explodens*), *C. brachybrotis* y *C. pedata*). Estos estudios revelaron que existe incompatibilidad genética entre *C. pedata* y las otras tres especies incluidas en los cruzamientos, lo cual deja claro que ninguna de ellas parece estar involucrada en el origen de este cultivo. Por otra parte, los estudios de Jones también demostraron que solo los cruzamientos entre *C. brachystachya* y *C. brachybotrys* produjeron frutos con semillas viables hasta una segunda generación, revelando la fuerte relación entre estas dos especies que probablemente amerite una modificación en su rango taxonómico.

(Lira, 1996), añade que esta diversidad genética debe ser utilizada como base para el mejoramiento genético. Hasta hoy, poco se ha hecho en cuanto a mejoramiento genético se refiere, así mismo, poco se conoce sobre la base genética que gobierna los caracteres morfológicos y fisiológicos importantes para la producción de esta especie.

2.1.7 AGROECOLOGIA

2.1.7.1 Temperatura:

De 12 a 18 °C.

2.1.7.2 Altitud:

De 0 a 2,800 m.s.n.m. (otras especies, como C. explodens o C. brachystachia crecen en zonas altas en la sierra y producen frutos pequeños).

2.1.7.3 Requerimiento de la semilla:

2 Kg. /ha en siembra directa.

2.1.7.4 Periodo vegetativo:

De siembra a cosecha: aproximadamente 100 días

2.1.7.5 Duración de la cosecha:

45 a 60 días

2.1.7.6 Rendimiento promedio:

Rango óptimo: 400,000 a 500,000 unidades/ha

Promedio nacional: 7,371 Kg. /ha

2.1.7.7 Características del producto cosechado:

Color del producto comercial: frutos de tamaño medio, hasta 20 cm de largo, turgente pero con cavidad interna amplia, color verde intenso, pocas 'espinas', dependiendo de la variedad.

2.1.7.8 Momento de cosecha:

Cuando los frutos están maduros, color verde uniforme e intenso, turgentes, de alrededor de 20 cm de largo, que no hayan empezado a amarillear.

2.1.7.9 Forma de cosecha:

Cortando o arrancando los frutos con cuidado.

2.1.7.10 Envase utilizado:

La caigua se transporta fuera del campo y hasta los mercados en canastas.

2.1.7.11 Conservación poscosecha:

Los frutos se conservan hasta 5 días en lugares frescos y ventilados, y por alrededor de 15 días a 7°C y 95% de humedad.

2.1.8 PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.1.8.1 PLAGAS

Es afectada por las siguientes enfermedades:

a) Arañita roja

Esta plaga puede ser muy grave en épocas de temperatura alta, las pequeñas arañitas viven en el envés de las hojas succionando la savia y debilitan a la planta, disminuyendo los rendimientos.

b) Barrenador de frutos y guías

Son gusanos verdes que perforan guías, flores y frutos, pudiendo causar una gran disminución en el rendimiento. Aunque la caigua no es la cucurbitácea más sensible a esta plaga, en ocasiones puede causar daños económicos de importancia.

c) Gusanos de tierra

Son gusanos cortadores que salen en las noches y muerden el cuello de la planta, la que puede tumbarse. Es posible que el diente brote nuevamente, pero retrasa y disminuye la producción.

d) Mosca blanca

Los estados inmaduros viven generalmente en el envés de las hojas succionando la savia, con lo que debilitan a la planta y pueden transmitir virus.

e) Mosca minadora

En siembras de invierno o siembras tempranas de primavera las larvas de esta mosca se alimentan dentro de las hojas, debilitando a la planta, puede ser una plaga difícil de controlar.

f) Mosquilla de los brotes o Cecidómide

La larva de esta mosca puede deformar los brotes, las hojas y los frutos.

g) Nematodo del bulbo y del tallo

Organismos microscópicos que causan deformación de hojas y menor crecimiento y rendimiento;

permanece durante muchos años en el suelo y en otras plantas hospederas.

2.1.8.2 ENFERMEDADES

Las enfermedades más frecuentes son:

a) Chupadera

Esta enfermedad causa que las plántulas en germinación se empiecen a secar, y generalmente se observa un estrangulamiento al nivel del cuello de la plántula.

b) Escaldadura

Es causada por el impacto directo de la luz del sol sobre los frutos, causando ampolladuras y/o quemaduras que impiden vender los frutos. Se da principalmente cuando la planta pierde muchas hojas por falta de agua o ataque de plagas o enfermedades.

c) Marchités

Enfermedad causada por hongos del suelo que infectan raíces y tallos y pueden secar la planta cuando ésta está cargada de frutos; es importante controlar la humedad para disminuir los problemas de marchités.

d) Mildiú

Se presenta generalmente durante el llenado de frutos y la cosecha, se muestra como manchas angulosas que pueden llegar a secar amplias porciones de las hojas.

e) Oidiosis

Causada por un hongo que vive en las hojas alimentándose de los jugos de la planta, se observa como un polvo blanco que cubre las hojas. Es muy común hacer varios espolvoreos de azufre para controlar esta enfermedad, que es muy frecuente en otras cucurbitáceas y puede también causar daños económicos en caigua.

f) *Virosis*

Enfermedad causada por elementos microscópicos que infectan la planta, los síntomas se muestran como manchas verde claro en las hojas (mosaico) o deformaciones de frutos.

2.1.9 AGRONOMIA Y NUTRICIÓN

(Yang, S.L.& T. Walters, 1992), concluyen que *Cyclanthera pedata* se cultiva en varios países de Centroamérica como Guatemala, Honduras, El Salvador y Costa Rica y, principalmente, en los de América del Sur, como por ejemplo Colombia, Venezuela, Bolivia, Ecuador, Perú y Brasil. Se cultiva preferentemente en huertos y puede manejarse dentro de un amplio intervalo altitudinal que abarca cerca del nivel del mar hasta los 2500m.

Cuadro 1. CONTENIDO NUTRICIONAL DEL FRUTO

CONTENIDO DE NUTRIENTES (por cada 100g)	
Agua	94 g
Proteína	0,7g
Grasa	0,1g
Carbohidratos totales	44 g
Fibra cruda	0,7 g
Ceniza	0,8 g
Calcio	13 mg
Fósforo	20 mg
Hierro	0,8 mg
Actividad de vitamina A	15 ug
Tiamina	0,05 mg
Riboflavina	0,04 mg
Niacina	0,29 mg
Ácido ascórbico	14 mg

Valor energético	19 Kcal.
------------------	----------

Fuente: (Tommasi *et al.*, 1996).

(Larco, 1946), hace referencia al contenido alimenticio de los frutos, pues se conoce que está compuesto principalmente por agua (94%) y su valor en grasas y proteínas (0,1%) es muy bajo. No obstante, la importancia alimenticia de *C. pedata* en América del Sur parece ser muy antigua, tal como lo demuestran las representaciones de sus frutos en dibujos plasmados en cerámica procedente de la costa del norte de Perú, fechada en el año 750 A.C..

Cuzdro 2. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA PLANTA

CONTENIDO	GRAMOS
Calorías	15g
Agua	95%
Proteínas	0,5g
Carbohidratos	3,3g
Calcio	34mg
Fósforo	43mg
Caroteno	0,06mg
Riboflavina	0,02mg
Niacina	0,17mg

Fuente: (Tommasi *et al.*, 1996).

(“http://www.loresaofrece.com/e_indicecaigua.htm”), además se encontró que contiene pectina, materia albuminoide, sustancias lipídicas, vitamina C, sales y minerales como calcio, hierro, fósforo, selenio, magnesio y zinc. Por su contenido de selenio es un antioxidante que retarda el envejecimiento celular. Pero lo más importante es un compuesto esférico, constituido por una mezcla de sitosterol 3 beta-D glucósido, a la que se le atribuye sus efectos en el tratamiento contra el colesterol malo y triglicéridos; es un complemento ideal para el tratamiento de la hipercolesterolemia.

2.1.10 USOS EN ALIMENTACIÓN

(Sánchez G., M.V.1951), comenta que el fruto es utilizado principalmente como una verdura, en platos como los que se describen a continuación:

2.1.10.1 Achogchas cocidas

12 achogchas perfectamente verdes y lavadas se ponen a cocer en agua con sal a fuego lento, cuando estén suaves se retiran del fuego. Se abren de un lado con todo cuidado y se quitan las semillas, se escurren y así estarán listas para prepararlas en ensaladas o rellenas con carne picada o con queso de capas.

2.1.10.2 Achogchas a la pamesana

12 achogchas cocidas como en la receta anterior, limpia y escurrida, se fríen en aceite de oliva. Se retiran del aceite, se rocían con queso pamesano rallado y se colocan en horno tibio hasta que se doren.

2.2 CARACTERIZACION DEL GERMOPLASMA

(Flores, M. y otros 1960.), aclara que el valor de las colecciones de recursos fitogenéticos reside en la utilización que de ellas se haga para producir nuevos cultivares, domesticar nuevas especies y desarrollar nuevos productos, para el beneficio de las actividades productivas. Las colecciones deben proveer a los mejoradores de variantes genéticas, genes o genotipos, que les permitan responder a los nuevos desafíos planteados por los sistemas productivos, siendo para ello imprescindible conocer las características del germoplasma conservado.

(Jeffrey, C. &B.Trujillo. 1992), explica que caracterización es la descripción de la variación que existe en una colección de germoplasma, en términos de características morfológicas y fenológicas de alta heredabilidad, es decir características cuya expresión es poco influenciada por el ambiente.

(Brenes, A; y otros 1996), opina que la caracterización debe permitir diferenciar a las accesiones de una especie. La evaluación comprende la descripción de la variación existente en una colección para atributos de importancia agronómica con alta influencia del ambiente, tales como rendimiento. El objetivo principal de la caracterización es la identificación de las accesiones, mientras que el de la evaluación es conocer el valor agronómico de los materiales. La distinción entre ambas actividades es esencialmente de orden práctico.

(Crete P, 1962), añade que para la caracterización y evaluación se utilizan descriptores, que son caracteres considerados importantes y/o útiles en la descripción de una muestra. Los estados de un descriptor son los diferentes valores que puede asumir el descriptor, pudiendo ser un valor numérico, una escala, un código o un adjetivo calificativo.

(Chang, T. T. 1.985.), sugiere que los descriptores para la caracterización deben reunir las siguientes características: ser fácilmente observables, tener una alta acción discriminante y baja influencia ambiental, lo que permite en algunos casos registrar la información en los sitios de colecta. Usualmente se utilizan características morfológicas, fenológicas y de adaptación, aunque también la caracterización puede realizarse mediante el uso de marcadores bioquímicos y moleculares. Normalmente la caracterización se realiza en ensayos de plantas aisladas o pequeños surcos, debiendo utilizarse un número de plantas que respete la estructura genética de las accesiones. Los principales tipos de datos de caracterización son: características de plantas, hojas, flores, frutos, semillas y partes subterráneas.

El inicio de una estrategia de conservación de los recursos fitogenéticos constituye la investigación de base, que es la que genera los conocimientos y permite comprender los fenómenos inversos en el análisis (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 1997). Para esto una herramienta eficaz es la caracterización morfológica que contempla la utilización de descriptores (caracteres relevantes de alta heredabilidad), que permiten conocer la variabilidad de un grupo y las relaciones de afinidad entre cada uno de sus miembros.

El Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) promueve la recolección de datos y utilización de descriptores que permitan una caracterización más detallada de las accesiones de germoplasma. Si bien este sistema de codificación no debe considerarse un esquema definitivo, este formato representa un importante instrumento para un sistema de caracterización estandarizado y el

IPGRI lo promueve a nivel mundial. Este enfoque ayuda a la estandarización de las definiciones de los descriptores. No obstante, el IPGRI no pretende que cada curador realice la caracterización de accesiones de su colección utilizando todos los descriptores dados (IPGRI, AVRDC y CATIE, 1995). Estos se deben utilizar cuando son útiles (para el curador) para el manejo y la conservación de la colección y/o para los usuarios de los recursos fitogenéticos.

Esta lista de descriptores cuenta con un formato internacional y por ello proporciona un “lenguaje” comprensible universalmente para los datos sobre recursos fitogenéticos. La adopción de este esquema para codificación, o por lo menos la producción de un método de transformación para convertir otros esquemas al formato del IPGRI, producirá un medio rápido, confiable y eficaz para almacenar, recuperar y comunicar la información y ayudará con la utilización del germoplasma. Actualmente el IPGRI utiliza las siguientes definiciones en la documentación de recursos fitogenéticos (IPGRI, AVRDC y CATIE, 1995).

a.- Descriptores de pasaporte

Proporcionan la información básica que se utiliza para el manejo general de la accesión y describe los parámetros que se deberían observar cuando se recolecta originalmente la accesión (incluyendo el registro en el banco de germoplasma y cualquier otra información de identificación). Por ejemplo: Número y Sitio de colecta, especies de flora asociadas, etc.

b.- Descriptores de Manejo

Proporcionan las bases para el manejo de accesiones en el banco de germoplasma y ayudan durante su multiplicación/regeneración. Ejemplo: porcentaje de humedad requerida, fecha de almacenamiento, etc.

c.- Descriptores del sitio y medio ambiente

Describen los parámetros específicos del sitio y ambientales que son importantes cuando se realizan pruebas de caracterización y evaluación. Pueden ser importantes para la interpretación de los resultados de esos procesos. Se incluyen también en esta categoría los descriptores del sitio de recolección de germoplasma, como por ejemplo: latitud, longitud, elevación, etc.

d.- Descriptores de caracterización

Permite una discriminación fácil y rápida entre fenotipos. Generalmente son caracteres altamente heredables, pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes. Además pueden incluir un número limitado de caracteres adicionales que son deseables según

el consenso de los usuarios de un cultivo en particular. Por ejemplo: número de semillas, color de los pétalos, etc.

e.- Descriptores de evaluación

Muchos de los descriptores de esta categoría son susceptibles a las diferencias ambientales, pero son generalmente útiles en la mejora de un cultivo y otros pueden involucrar la caracterización bioquímica o molecular. Ellos incluyen: rendimiento, productividad agronómica, susceptibilidad al estrés y caracteres bioquímicos y citológicos.

Los datos obtenidos a partir de la codificación de los descriptores pueden ser comparados mediante la utilización de métodos estadísticos, principalmente aquellos que relacionan muchas variables al mismo tiempo, como es el caso del Análisis Multivariado, que representa una poderosa herramienta y una ayuda importante para la toma de decisiones conservacionistas (Pabón, 1994).

El Análisis Multivariado se define como un procedimiento estadístico de comparación, que utiliza un gran número de variables y compara mediante el uso de algoritmos matemáticos, gracias a la ayuda de programas para ordenadores (Crisci y López Armengol, 1983). Las primeras aplicaciones del análisis multivariado para identificar diferentes unidades taxonómicas dentro de un conglomerado y para establecer las relaciones de afinidad entre cada categoría (Pabón, 1995). Es así que, frecuentemente se utilizan como sinónimos los términos: análisis multivariado y taxonomía numérica, cuando las unidades de trabajo son entidades taxonómicas (especies, variedades, razas, etc.)

Por otra parte, la conservación de los recursos fitogenéticos, no pueden verse de forma aislada a la de su aplicación o uso por otra parte de las comunidades tradicionales, ya que es precisamente este uso quién en última instancia asegurará su efectiva conservación. En este sentido, el Agroturismo o Turismo Comunitario constituye una estrategia de conservación que permite no solo rescatar el uso tradicional de muchos productos, sino que, además, potencia y genera valores agregados sobre los usos ya conocidos (Rodríguez Rojas, J. 2000)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DEL ESTUDIO

A continuación se explica, de forma secuencial las distintas etapas que se tomaron en cuenta durante el desarrollo de la presente investigación.

Ubicación del área de estudio

La fase de campo de la presente investigación corresponde a la caracterización morfológica, que se llevó a cabo en la Granja Experimental de la UNORCAC ubicada en la comunidad de Turuco, parroquia San Francisco del cantón Cotacachi, provincia de Imbabura, con una longitud de 0° 17'845"Norte y una latitud de 78°16'587" Oeste con una altitud de 2480msnm, temperatura promedio anual de 14,4°C y una precipitación promedio de 1269,49mm anuales.

Características del terreno:

Pendiente transversal:	1-3%
Drenaje:	malo
Textura del suelo:	arcillo-arenoso
Cultivo anterior:	barbecho
Área total:	675m ² (15x 45)

3.1.1 UBICACIÓN DE LAS ACCESIONES EN EL CAMPO

Del género *Cyclanthera* se analizaron 18 accesiones debidamente numeradas, procedentes del Banco de Germoplasma del INIAP (Quito), las que han sido colectadas en distintas provincias del país (Cuadro

3.1).

Cuadro 3.1 Accesiones de *Cyclanthera* considerados en el análisis de investigación

PROVINCIA	CODIGO	Nº
Loja	ECU	16818, 3463, 3464, 2093
Azuay	ECU	16816, 2094
Pichincha	ECU	16785, 11960,
Imbabura	ECU	15423, 15399, 12362
Tungurahua	ECU	16453
	ECU	6571
Cañar	ECU-	2091, 2095
Chimborazo	ECU	3604
Manabí	ECU	3632
Carchi	ECU	9205

Las accesiones fueron sembradas inicialmente en el INIAP, para luego ser trasplantadas en hileras en la Granja de la UNORCAC a una distancia de 3m entre plantas y 1,50m entre hileras con 5 repeticiones en cada accesión.



Gráfico 3. Representación de las accesiones de *Cyclanthera* en el campo

3.1.2 MATERIALES Y EQUIPOS

a) *SEMILLAS*

18 accesiones de achogcha del Banco de Germoplasma del INIAP.

b) *INSUMOS*

Humus de lombriz como fertilizante orgánico y urea como fertilizante químico para abonar el suelo.

c) *RECURSOS*

RECURSOS MATERIALES	RECURSOS HUMANOS	RECURSOS DE OFICINA
Azadones	Técnicos UNORCAC	Libro de Campo
Palas	Tesista	Computadora
Estacas	Jornales	Hojas
Pingaos		Cámara fotográfica
Alambre galvanizado N° 12		Lápiz
Cinta tomatera		Otros
Barras		

3.1.3 METODOS

3.1.3.1 FACTORES EN ESTUDIO

El factor en estudio está constituido por las 18 accesiones de achogcha conservadas en el banco de germoplasma del INIAP.

3.1.3.2 TRATAMIENTOS

Se empleó 18 accesiones, cada una corresponde a un tratamiento y se las presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.2. Accesiones utilizadas en la investigación

N° de Accesiones	Genero	Especie	CODI	No	PAIS	PROVINCIA
1	Cyclanthera	pedata	ECU	16818	ECU	Loja
2	Cyclanthera	pedata	ECU	16816	ECU	Azuay
3	Cyclanthera	pedata	ECU	16785	ECU	Pichincha
4	Cyclanthera	pedata	ECU	15423	ECU	Imbabura
5	Cyclanthera	pedata	ECU	16453	ECU	Tungurahua

6	Cyclanthera	pedata	ECU	11960	ECU	Pichincha
7	Cyclanthera	pedata	ECU	6571	ECU	*
8	Cyclanthera	pedata	ECU-	2091	ECU	Cañar
9	Cyclanthera	pedata	ECU	3604	ECU	Chimborazo
10	Cyclanthera	pedata	ECU	2093	ECU	Loja
11	Cyclanthera	pedata	ECU	3632	ECU	Manabí
12	Cyclanthera	pedata	ECU	3463	ECU	Loja
13	Cyclanthera	pedata	ECU	3464	ECU	Loja
14	Cyclanthera	pedata	ECU	2095	ECU	Cañar
15	Cyclanthera	pedata	ECU	2094	ECU	Azuay
16	Cyclanthera	pedata	ECU	15399	ECU	Imbabura
17	Cyclanthera	pedata	ECU	12362	ECU	Imbabura
18	Cyclanthera	pedata	ECU	9205	ECU	Carchi

* No se conoce el sitio de origen

3.1.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el presente trabajo investigativo de caracterización morfoagronómica se empleó el análisis multivariado.

3.1.4.1 CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

a) NÚMERO, FORMA Y DISTANCIA DE SIEMBRA

El ensayo estuvo constituido por 18 hileras, una por cada accesión. Se sembró 5 plantas / hilera, a distancia de 3,0 m entre plantas x 1,50 m entre hileras, dando un área neta de 4,50 m² por planta.

b) ÁREA TOTAL Y NETA; Y ÁREA DEL ENSAYO

Cada hilera tuvo 12 m de largo y 1,50 m de ancho y los caminos laterales fueron de 2,0m de ancho y los caminos superior e inferior fueron de 2,60 y 2,20 respectivamente. El área neta del ensayo fue de 324m² y el área total del ensayo fue de 347m².

3.1.5 VARIABLES ESTUDIADAS

Los descriptores morfológicos para *cyclanthera* fueron empleados una vez que las parcelas en estudio (para cada accesión) presentaron 50% de floración; entonces se evaluaron tomando muestras de toda la accesión para caracteres cuantitativos y una muestra por accesión para caracteres cualitativos. La lista de descriptores tanto morfológicos como agronómicos se encuentra detallada en el anexo N° 1.

3.1.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos de la caracterización morfológica se registraron en una base de datos Excel para luego exportarla al paquete estadístico SAS versión 6.12 (SAS Institute Inc. 1990), empleando el análisis multivariado dentro del cual se tomó en cuenta los siguientes puntos:

3.1.6.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA

El número de muestra mínimas se calculó con la fórmula de S± tell y Torrie (1980) (3).

$$r = \frac{2 (t_1 + t_0) S^2}{\delta^2}$$

Donde:

- R = Número de observaciones
- t_1 = valor de t asociado al error tipo II
- t_0 = valor de t asociado al error tipo I
- S^2 = estimación de δ^2
- δ^2 = verdadera diferencia que se quiere detectar

3.1.6.2 MATRIZ DE SIMILITUD, DISTANCIA Y ESTRUCTURA TAXONÓMICA

Utilizando el paquete SAS (SAS Institute Inc., 1990) y la distancia de Gower (1967), se estimó la similitud taxonómica entre cada par de entradas. Se calculó con el siguiente coeficiente de asociación: (3).

$$S_{ij} = \sum s_{ij} / n$$

Donde:

n = número de caracteres cualitativos
Sij = coeficiente de asociación entre las entradas i y j

Luego se transformó en una matriz de distancia (D1), mediante el complejo Sij:

$$D1_{(i,j)} = (1 - Sij)$$

Además se calculó una Matriz de Distancia Euclideana:

$$D2_{(i,j)} = \Sigma (X_{ki} - X_{kj})^2 / n$$

X_{ki} = registro estandarizado del carácter k en la entrada i

X_{kj} = registro estandarizado del carácter k en la entrada j

Dando lá matriz final:

$$D = (n1D1 + n2D2) / (n1+n2)$$

La estructura taxonómica de las entradas se analizó por medio del agrupamiento jerárquico de Ward (1963) (3).

La elección del número de grupos de entradas se hizo con los criterios de Pseudos F y Pseudos t² utilizando el procedimiento CLUSTER del software SAS, versión 6.12 (3).

3.1.6.3 DETERMINACIÓN DEL VALOR DISCRIMINANTE ENTRE Y DENTRO DE GRUPOS

3.1.6.3.1 CARACTERES CUANTITATIVOS

El valor discriminante se determinó a través del índice "D" de Engels (1983) utilizando las medias de los grupos en las comparaciones múltiples de Duncan. Se utilizó para recalcular los valores de Dw, cuya fórmula es: (3).

$$D'w = Dw(1 - r^2)$$

Dw = promedio de los D (valor discriminante) correspondientes a cada grupo.

r² = coeficiente de correlación al cuadrado entre el carácter en estudio y el más discriminante.

3.1.6.3.2 CARACTERES CUALITATIVOS

El valor discriminante para separar grupos se estimó en base al análisis de frecuencias y las estadísticas de

Cramer, coeficiente de contingencia y Chi cuadrado. El valor discriminante para diferenciar entradas dentro de grupos se determinó por medio del índice “D” de Pankhurst (1978) y de Engels (1983), cuya fórmula es: (3).

$$D = \frac{n I \times n II}{N (N - 1) / 2}$$

n I = número de entradas que presentan el estado I
n II = número de entradas con el estado II
N = número total de entradas

3.1.7 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

- Se realizó la preparación del suelo, mediante dos pasadas de rastra previa a la siembra.
- Se procedió a realizar el hoyado a una profundidad de 30x30x30cm respectivamente.
- Se colocó 4kg de humus de lombriz en el hoyo previo a la siembra.
- Las plántulas para la siembra fueron trasladadas desde la Estación Experimental Santa Catalina – INIAP y se las trasplantó inmediatamente en el sitio definitivo.
- Se utilizó 18 hileras que se destinaron a la siembra de las accesiones con su código correspondiente, a una distancia de tres metros entre plantas y un metro y medio entre hileras para realizar los trabajos necesarios dentro del cultivo.
- El riego del cultivo al inicio de este se lo hizo pasando un día, luego dos veces a la semana o siempre y cuando fueron necesarios.
- También se realizó una fertilización química con urea utilizando para el efecto 30gr. por planta.
- Luego se realizó el tutoreo de las plantas para que estas puedan guiar y no queden arrastradas en el suelo.
- Se procedió a identificar las accesiones con sus respectivos códigos, para lo cual se utilizó pequeños rótulos que fueron colocados en cada hilera.
- El control de malezas se lo realizó manualmente y de forma mecánica cada 30 días o cada que el cultivo lo requirió.
- La enfermedad que se presentó en el cultivo de achogcha fue la chupadera, la cual ocasionó que las plántulas en germinación empiecen a secarse y generalmente se observó un estrangulamiento a nivel del cuello de la plántula, para el control se aplicó fungicida Bavistin en una dosis de 2cm³/litro de agua.
- La principal plaga que se observó en el cultivo fue el gusano de tierra (*Agrotis spp*), que muerde el cuello de la planta y los pequeños brotes, para el control se realizó una aplicación de insecticida Carter en una dosis de 2cm³/litro de agua.

- La toma de datos se inicio cuando se observó el 50% de flores en el cultivo, de acuerdo al descriptor correspondiente y los demás datos se tomaron de acuerdo a la sugerencia de los demás descriptores.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez concluida la investigación en *cyclanthera*, los resultados y discusión generados en este estudio se presenta a continuación:

4.1. GÉNERO *Cyclanthera*

Fueron sembradas 18 accesiones de *cyclanthera* en la Granja de la UNORCAC, las cuales presentaron buena adaptación a las condiciones climáticas del lugar.

La caracterización del germoplasma permite al investigador conocer las características de la especie, seleccionar materiales e identificar genotipos valiosos que pueden ser usados en el mejoramiento de las mismas.

Los datos morfoagronómicos organizados en la matriz básica de datos (MBD) para las 18 accesiones se muestran en el Anexo 1, mientras que la lista de descriptores con su respectivo código y estado para cada carácter, se presentan en el Anexo 2.

El resultado de la caracterización morfoagronómica de las 18 accesiones de *Cyclanthera* se presenta a continuación:

4.2 CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE LA COLECCIÓN DE *Cyclanthera* del INIAP-ECUADOR.

Una vez realizado el análisis de agrupamiento jerárquico de Ward, obtenido a partir de la matriz de distancia generada por el algoritmo de Gower, se obtuvo como resultado la conformación de tres grupos dentro del Género *Cyclanthera* y que corresponden a tres especies distintas; los materiales fueron sembrados y evaluados en la Granja de la UNORCAC, Cantón Cotacachi, según se muestra en la Gráfico

3

EL Grupo 1 estuvo constituido por materiales que corresponden a *Cyclanthera pedata*; el Grupo 2 por materiales que corresponde a *Cyclanthera brachybotrys* y las entradas del Grupo 3 por materiales que pertenecen a *Cyclanthera brachystachya*.

De las 18 accesiones, ocho forman parte del grupo uno (G1), dos accesiones pertenecen al grupo dos (G2), y las ocho accesiones restantes pertenecen al grupo tres (G3). El material colectado proviene de nueve provincias del Ecuador de las cuales solo una colección no posee datos pasaporte (ECU-6571) la cual pertenece al grupo tres.

Cuadro 4.1. Sitio de origen de las accesiones de *Cyclanthera*

GRUPO 1			GRUPO 2			GRUPO 3		
ECU	16453	Tungurahua	ECU	12362	Imbabura	ECU	2091	Cañar
ECU	11960	Pichincha	ECU	9205	Carchi	ECU	3464	Loja
ECU	2094	Azuay				ECU	3604	Chimborazo
ECU	16785	Pichincha				ECU	6571	*
ECU	3632	Manabí				ECU	16818	Loja
ECU	2093	Loja				ECU	16816	Azuay
ECU	3463	Loja				ECU	2095	Cañar
ECU	15399	Imbabura				ECU	15423	Imbabura

* Sin localidad

4.3 VARIABILIDAD MORFOLÓGICA EN *Cyclanthera*.

Para determinar la variabilidad morfológica del género *Cyclanthera*, se usaron como parámetros estadísticos: la media aritmética y el coeficiente de variación de 14 descriptores cuantitativos (Cuadro 4.2). **Mientras más bajo es el valor del coeficiente de variación para un determinado descriptor, más homogéneos serán los datos y menor la variabilidad morfológica para ese carácter.** Así por ejemplo al analizar el descriptor Largo de la semilla (que varía de 1,44 a 1,57 cm.) presentó un coeficiente de variación de 9,10%, siendo el carácter de menor variabilidad, otros descriptores que presentaron un coeficiente de variación relativamente bajo son: Largo de la hoja con (10,40%), Diámetro del tallo (11,98%), Número de semillas por fruto (12,44%) y Ancho de la semilla (14,09%). Los descriptores que

presentan coeficiente de variación alto son: Peso del fruto (que varía entre 46,10 a 452,35gr.) con un coeficiente de variación de 62,48%, seguido por Días a la floración con 37,50%, Largo del fruto (31,32%), Peso de 100 semillas (31,00%), Grosor de la Corteza (30,35%). Los descriptores restantes poseen valores que están entre el 15 y 30% de variabilidad morfológica.

Como se mencionó anteriormente los valores bajos en coeficiente de variación indican homogeneidad en los resultados de ciertos descriptores. En cuanto a los valores altos obtenidos en coeficientes de variación observados en algunos descriptores, se debe posiblemente a la influencia que ejerce el medio ambiente sobre el cultivo y a características genéticas propias de los materiales investigados; entonces se puede decir que estos descriptores permiten identificar materiales promisorios y determinar la variabilidad morfológica de la especie.

Cuadro 4.2. Parámetros usados para la estimación de la variabilidad de las accesiones de *Cyclanthera* en la Granja de la UNORCAC

N°	Descriptores Cuantitativos	Valor Mínimo	Valor Máximo	Promedio	CV %
D2	Longitud del entrenudo (cm)	6,80	13,92	9,43	18,61
D4	Diámetro del tallo (cm)	1,27	3,10	2,09	11,98
D6	Largo de la hoja (cm)	7,82	14,60	10,93	10,40
D7	Ancho de la hoja(cm)	3,30	12,35	7,44	13,15
D14	Días a la floración (días)	9	76	43,67	37,50
D17	Peso del fruto (gr)	46,10	452,35	148,34	62,48
D23	Largo del fruto(cm)	5,63	18,10	9,75	31,32
D24	Ancho del fruto (cm)	3,05	6,85	4,73	18,16
D26	Grosor de la corteza (cm)	0,12	0,44	0,28	30,35
D27	Diámetro de la cav. del fruto (cm)	3,14	16,40	11,10	25,69
D30	N° de semillas por fruto	9	17	13,67	12,44
D32	Peso de 100 semillas (gr)	5,50	25,60	11,06	31,00
D33	Largo de la semilla (cm)	1,14	1,57	1,32	9,10
D34	Ancho de la semilla (cm)	0,58	1,05	0,73	14,09

4.4. VALOR DISCRIMINANTE DE LOS CARACTERES

Los parámetros estadísticos para la selección de los descriptores discriminantes, ya sea para caracteres cualitativos como para caracteres cuantitativos, constituyen elementos de gran importancia en el análisis del grupo a evaluar. Esto nos permite aceptar como válidos determinados caracteres que ayudan a separar unas accesiones de otras. Además los valores discriminantes permiten rechazar caracteres que poco aporte brindan a la hora de segregar grupos más pequeños.

4.4.1 Caracteres Cualitativos

La prueba de Chi cuadrado (X^2) es una de las herramientas estadísticas para los caracteres de tipo cualitativo, así como el coeficiente de asociación (P) y el valor de Cramer (V). La existencia de diferencias significativas en las medias de un carácter en particular, demuestra su importancia como un buen descriptor para la diferenciación de grupos.

De los 18 caracteres cualitativos analizados mediante la prueba (X^2), se detectó cuatro con valor significativo al 1%, tres con valor significativo al 5% y 11 con valores no significativos. Los descriptores: pubescencia en el envés (25,143), Textura de la cáscara del fruto (21,500), Lóbulos de las hojas (20,531) y Tipo de fruto (19,200) fueron caracteres significativos de mayor valor discriminante.

De igual forma estos mismos descriptores son los que poseen el mayor valor según la prueba de Cramer, razón por la cual son caracteres que contribuyen con la diferenciación entre cada uno de los grupos.

Cuadro 4.3 Parámetros usados para la estimación del valor discriminante en caracteres cualitativos para las accesiones de achogcha (*Cyclanthera*)

DESCRIP.	CARACTER	X^2	COEFIC (P)	CRAMER (V)	PROBAB ILID.
D13	Pubescencia en el envés ^a	25,143**	0,836	1,182	0,001
D21	Textura de la cáscara del fruto ^a	21,500**	0,773	1,093	0,001
D11	Lóbulos de las hojas ^a	20,531**	0,755	1,068	0,001
D20	Tipo de fruto ^a	19,200**	0,730	1,033	0,001

D16	Color de la flor	12,431*	0,831	0,831	0,002
D35	Margen de la semilla	11,700*	0,806	0,806	0,003
D9	Margen de la hoja	11,250*	0,791	0,791	0,004
D18	Forma del fruto	12,000 ^{ns}	0,577	0,816	0,017
D31	Tamaño de la semilla	10,993 ^{ns}	0,553	0,781	0,027
D29	Textura de la pulpa del fruto	9,321 ^{ns}	0,720	0,720	0,009
D19	Forma apical del fruto	9,096 ^{ns}	0,503	0,711	0,168
D22	Color predom. Del fruto	7,634 ^{ns}	0,460	0,651	0,106
D25	Dureza de la corteza	5,727 ^{ns}	0,399	0,564	0,220
D36	Color de la semilla	5,700 ^{ns}	0,398	0,563	0,223
D10	Ret. En los nervios de la hoja	4,259 ^{ns}	0,486	0,486	0,119
D28	Color de la pulpa del fruto	2,813 ^{ns}	0,395	0,395	0,245
D12	Pubescencia en el haz	1,800 ^{ns}	0,316	0,316	0,407
D8	Color de la hoja	0,281 ^{ns}	0,125	0,125	0,869

** = Significativos al 1%

* = Significativos al 5%

^{ns} = No significativo

^a = Caracteres elegidos como los más discriminantes para separar los tres grupos

4.4.2 Clasificación de grupos

Los descriptores cualitativos están constituidos por varios estados que expresan la variabilidad de la colección, los descriptores seleccionados son los que presentaron mayor poder discriminante, permitiendo de esta manera comprender la naturaleza de los agrupamientos.

A continuación en el Anexo 6, se detallan las frecuencias relativas para los cuatro caracteres seleccionados como altamente discriminantes. Las frecuencias están expresadas en porcentaje para los tres grupos de accesiones obtenidos según el análisis de agrupamiento jerárquico de Ward de la colección de *Cyclanthera*.

4.4.3 Análisis de los Caracteres Cualitativos Discriminantes para cada grupo

Los caracteres o descriptores cualitativos poseen distintos estados que caracterizan a cada grupo. Como se puede observar en el dendrograma de *Cyclanthera* (Figura 4.1) existen tres grupos bien diferenciados.

Cada uno de estos grupos posee un conjunto particular de estados para los caracteres de alto poder discriminante, los mismos que se detallan a continuación:

Pubescencia en el envés

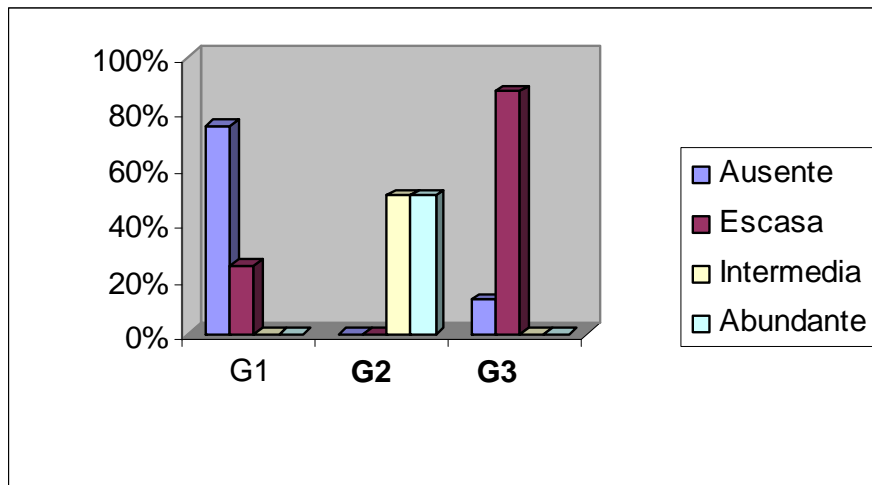


Figura 4.1. Variación de la pubescencia en el envés, en los tres grupos de *Cyclanthera*

En el Grupo uno se observa que el 75% de las entradas no presenta pubescencia en el envés y un 25% de las entradas posee escasa pubescencia en el envés de las hojas. En el Grupo dos, el 50% de las entradas presenta pubescencia intermedia y el otro 50% posee abundante pubescencia en el envés de las hojas. En el Grupo tres, el 12,5% de las entradas no presenta pubescencia en el envés y el 87,5% tiene escasa pubescencia en el envés de las hojas. (Figura 4.1)

Textura de la cáscara del fruto

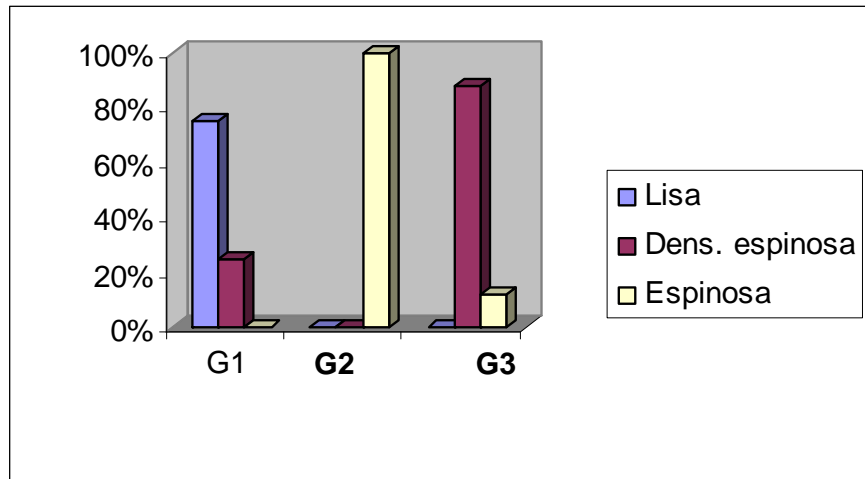


Figura 4.2. Variación de la textura de la cáscara del fruto, en los tres grupos de *Cyclanthera*

El 75% de las entradas que conforman el Grupo uno esta formado por frutos que poseen textura de cáscara lisa y en un 25% de las entradas la textura de la cáscara del fruto es densamente espinosa. En el Grupo dos, indica que en el 100% de sus entradas la textura de la cáscara del fruto es espinosa. En el Grupo tres, se puede observar que en el 87,5% de las entradas existen frutos densamente espinosos y solo un 12,5%(Ecu 12362 y Ecu 9205) presentan frutos espinosos. (Figura 4.2)

Lóbulos de las hojas

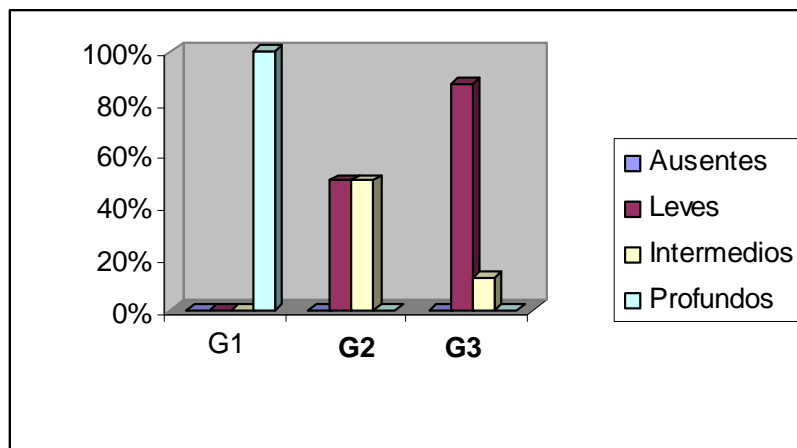


Figura 4.3. Variación en los lóbulos de las hojas, en los tres grupos de *Cyclanthera*

Para este descriptor, se observó que el Grupo uno presentó el 100% de sus entradas lóbulos profundos en las hojas. El 50% de las entradas del Grupo dos, posee hojas con lóbulos leves y en el otro 50% hubo la presencia de lóbulos intermedios en las hojas. En el Grupo tres en el 87,5% de las entradas se observó la presencia de lóbulos leves y apenas en el 12,5% de las entradas se presentó lóbulos intermedios en las hojas. (Figura 4.3)

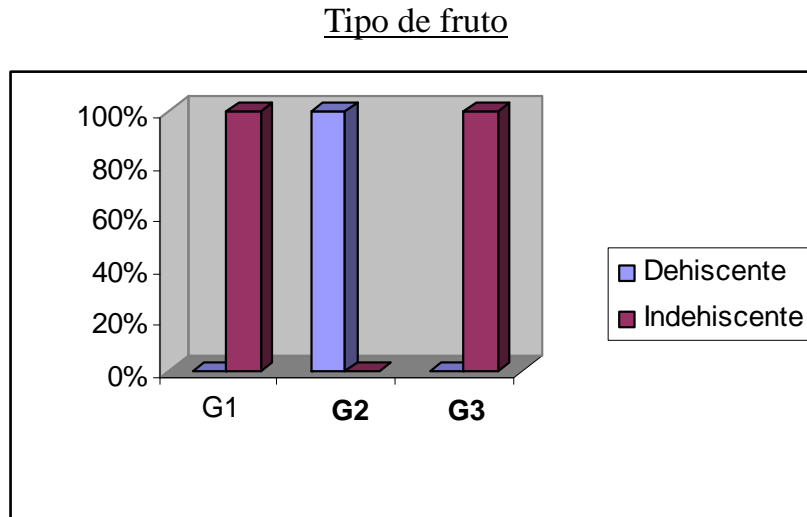


Figura 4.4. Variación del tipo de fruto, en los tres grupos de *Cyclanthera*

Existió un dominio muy marcado en cuanto al tipo de fruto en los tres grupos, es así que, en el grupo uno y tres el 100% de sus entradas presentaron frutos indehiscentes a diferencia del Grupo dos que presentó en la totalidad de sus entradas frutos dehiscentes. (Figura 4.4)

4.4.4 Caracteres Cuantitativos

Los promedios obtenidos para los caracteres cuantitativos, para los tres grupos definidos del análisis del agrupamiento de Ward, en la colección de *Cyclanthera* indican que el carácter que mejor diferencia a los grupos es: Número de semillas por fruto, determinando diferencias significativas con la prueba de rango múltiple de Duncan, por lo que éste es un descriptor altamente discriminante (Cuadro 4.3.4).

Cuadro 4.3.4. Valor promedio para caracteres cuantitativos de los tres grupos definidos en el análisis de agrupamiento de Ward, para las accesiones de *Cyclanthera pedata*

	DESCRIPTOR	G1		G2		G3	
D2	Longitud del entrenudo (cm)	8.350	A	9.615	A	10.460	A

D4	Diámetro del tallo (cm)	2.6700	A	1.6500	B	1.6288	B
D6	Largo de la hoja (cm)	12.5088	A	9.5950	B	9.6913	B
D7	Ancho de la hoja (cm)	3.6838	B	9.2600	A	10.7325	A
D14	Días a la floración	37	B	65	A	45	AB
D17	Peso del fruto (gr.)	236.26	A	48.13	B	85.46	B
D23	Largo del fruto(cm)	12.128	A	7.015	B	8.053	AB
D24	Ancho del fruto (cm)	5.4388	A	3.1250	B	4.4213	A
D26	Grosor de la corteza(mm)	0.29500	A	0.14500	B	0.30375	A
D27	Diámetro de la cavidad del fruto (cm)	12.793	A	9.275	A	9.873	A
D30	Nº de semillas por fruto	13	B	10	C	16	A
D32	Peso de 100 semillas (gr.)	16.021	A	7.550	B	6.975	B
D33	Largo de la semilla (mm)	1.41125	A	1.188500	B	1.27250	AB
D34	Ancho de la semilla(mm)	0.79125	A	0.70500	A	0.67750	A

Un caracter para el cual los grupos estructurados tengan valores marcadamente distintos, tendrían un valor “D” máximo de 1, en el presente estudio se obtuvieron valores de 1 por lo que fue posible seleccionar un descriptor cuantitativo de alto poder discriminante (Cuadro 4.3.5).

En el cuadro 4.3.5 se presenta el promedio y la desviación estándar, entre menor sea más similares serán los genotipos en los grupos respectivos. De los 11 caracteres cuantitativos evaluados se observa que el máximo valor de discriminancia es 1 (Cuadro 4.3.5), observado en un solo carácter cuantitativo (Número de semillas por fruto), considerándolo un valor muy alto, lo que indica que este descriptor aporta gran discriminancia al momento de separar grupos.

Los datos obtenidos para el descriptor Número de semillas por fruto, muestran que este caracter cuantitativo, presenta variación para cada uno de los grupos, ya que los promedios son distintos. De esta forma, los promedios del número de semillas por fruto para el grupo uno (13), grupo dos (10) y grupo tres (16), son marcadamente diferentes en tanto que la desviación estándar (1,73; 0,71 y 1,77) para los grupos 1, 2 y 3, respectivamente) son relativamente bajas al interior de cada grupo, esto quiere decir que los datos de las accesiones de cada grupo no presentan alta variación. El cuadro 4.3.5 presenta un resumen de los datos obtenidos para el descriptor cuantitativo de alto poder discriminante y para los descriptores con valor significativo utilizados para establecer diferencias entre grupos genéticos. Con relación al resto de descriptores cuantitativos presentaron valores no significativos que no aportan en absoluto en la

conformación de grupos.

Cuadro 4.3.5. Valor promedio y desviación estándar para los caracteres cuantitativos en las accesiones de *Cyclanthera*

CARACTER	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	VALOR D
N° de semillas por fruto	13 ± 1,7268882	10 ± 0,7071068	16 ± 1,7728105	1
Diámetro del tallo (cm)	2,68 ± 0,2919393	1,65 ± 0,2545584	1,63 ± 0,2011707	0,33
Largo de la hoja (cm)	12,51 ± 12016945	9,60 ± 2,5102291	9,69 ± 0,6547069	0,33
Ancho de la hoja (cm)	3,68 ± 0,3255737	9,26 ± 2,4607316	10,73 ± 1,0386220	0,33
Días a la floración	37 ± 19,6863804	65 ± 15,5563492	45 ± 12,3570396	0,33
Peso del fruto (gr.)	236,26 ± 134,6801426	48,13 ± 2,8637825	85,46 ± 16,2307853	0,33
Largo del fruto (cm)	12,13 ± 3,7184012	7,02 ± 0,6576093	8,05 ± 2,4678200	0,33
Ancho del fruto (cm)	5,44 ± 1,1635959	3,13 ± 0,1060660	4,42 ± 0,4736918	0,33
Grosor de la corteza (cm)	0,30 ± 0,1136410	0,15 ± 0,0353553	0,30 ± 0,0512522	0,33
Peso de 100 semillas	16,02 ± 4,8241252	7,55 ± 0,6363961	6,98 ± 13625082	0,33
Largo de la semilla (mm)	1,41 ± 0,1652217	1,19 ± 0,0353553	1,27 ± 0,0606512	0,33

De los datos anteriores, se desprende que el Grupo 1 conformado por *Cyclanthera pedata* posee frutos de mayor tamaño con buenas características para fines productivos y de comercialización. Cabe señalar que el ECU 16785 es la entrada que presenta mejores cualidades en cuanto a Largo (18,10) y Ancho del fruto (6,85) con un promedio de Número de semillas por fruto (13) y la entrada que presentó frutos más pequeños dentro del Grupo 1 fue la accesión ECU 15399 con un promedio de Largo del fruto de (7,31), ancho del fruto (4,14) y mayor cantidad en cuanto a Número de semillas por fruto (14). Las demás accesiones pertenecientes a este Grupo presentaron frutos que están dentro de los intervalos mencionados; este grupo se caracterizó por presentar frutos completamente lisos y de mayor tamaño en relación a los otros grupos en estudio.

En el Grupo 2 se observó que el tamaño del fruto es relativamente pequeño con relación al Grupo 1, pues de las dos accesiones que conforman este grupo (ECU 12362 y ECU 9205) poseen frutos pequeños con un Largo (6,55 y 7,48) y Ancho del fruto (3,20 y 3,05), además el Número de semillas (10 y 9) respectivamente, destacándose una cualidad importante en este Grupo al poseer frutos sumamente explosivos y con corteza espinosa.

En el Grupo 3 se observó frutos con una gran variación en el tamaño, ya que en cuanto a Largo del fruto existen rangos entre 5 a 13cm, Ancho del fruto entre 3,06 a 5,04 y Número de semillas por fruto entre 12 a 17 semillas por fruto. Posee frutos densamente espinosos y de tamaño intermedio con relación a los dos Grupos anteriores.

Al evaluar detenidamente los resultados obtenidos, se tiene que el Tamaño del fruto no siempre es directamente proporcional al Número de semillas por fruto; es decir no siempre frutos de gran tamaño poseen mayor cantidad de semillas en el mismo, ya que se puede encontrar frutos de menor tamaño con mayor cantidad de semillas dentro del mismo.

También se analizó un factor muy importante como es Peso del fruto con relación a Peso de semillas, teniendo un promedio por accesión y pesando cinco frutos por muestra. En el Grupo 1 analizando el ECU 16785 se obtuvo un peso promedio máximo de fruto de 452,35gr, con un peso de 100 semillas de 17,80gr, seguido por ECU 11960 con un peso promedio de fruto de 325,33gr y peso promedio de 100 semillas de 25,60gr. El valor mínimo en peso promedio de fruto para este Grupo es 65,45gr y el Peso de 100 semillas es 12,17gr. Las demás accesiones poseen valores que están dentro de los intervalos antes mencionados.





El Grupo 2 presentó frutos pequeños y por ende su Peso promedio en fruto fue menor. Así por ejemplo el ECU 12362 presentó un Peso promedio de fruto de 46gr con un Peso de 100 semillas de 7,16gr y en el ECU 9205 se obtuvo un Peso promedio de fruto de 50gr y un Peso de 100 semillas de 8,00gr.

En el Grupo 3, el Peso promedio máximo en fruto se obtuvo en el ECU 16816 siendo de 103,85gr y Peso de 100 semillas de 6,60gr y en el ECU 15423 se tiene un Peso promedio mínimo en cuanto a fruto de 64,00gr y Peso de 100 semillas de 5,50gr. Las otras accesiones pertenecientes a este Grupo muestran valores dentro de los rangos ya mencionados.

4.5. RELACIÓN ENTRE LA TAXONOMÍA Y LA ESTRUCTURA DE LOS AGRUPAMIENTOS

La estructura de agrupamiento obtenida para el género *Cyclanthera*, luego de realizar el análisis estadístico, permite identificar varias especies dentro de la colección.

Así el grupo 1 esta formado por la especie *Cyclanthera pedata*, la misma que fue domesticada en América del Sur y actualmente es cultivada en varias partes del mundo por las propiedades nutritivas que posee. Los representantes de este grupo tuvieron muy buena adaptación a las condiciones agroclimáticas de Cotacachi, ya que se trata de una especie que se desarrolla en altitudes que oscilan desde el nivel del mar hasta los 2800 msnm. Consta de ocho accesiones colectadas en distintos lugares del país, mostrando una estrecha relación de parentesco a una distancia genética de 0.02 y representa al morfotipo A, el cual posee accesiones de hojas con lóbulos profundos, frutos lisos, tamaño de 5-25cm de largo y entre 3-7cm de ancho, acuminado y ligeramente encorvado en el ápice, la pulpa del fruto puede presentar una coloración blanca a cremosa y totalmente indehiscentes.

ECU 16453	ECU 11960	ECU 2094	ECU 16785
PEH: Ausente TCFR: Lisa LHJ: Profundos TIFR: Indehiscente	PEH: Ausente TCFR: Densamente Espinosa LHJ: Profundos TIFR: Indehiscente	PEH: Escasa TCFR: Lisa LHJ: Profundos TIFR: Indehiscente	PEH: Ausente TCFR: Lisa LHJ: Profundos TIFR: Indehiscente
			
ECU 3632	ECU 2093	ECU 3463	ECU 15399
PEH: Ausente TCFR: Lisa LHJ: Profundos TIFR: Indehiscente	PEH: Ausente TCFR: Lisa LHJ: Profundos TIFR: Indehiscente	PEH: Ausente TCFR: Lisa LHJ: Profundos TIFR: Indehiscente	PEH: Escasa TCFR: Densamente Espinosa LHJ: Profundos TIFR: Indehiscente

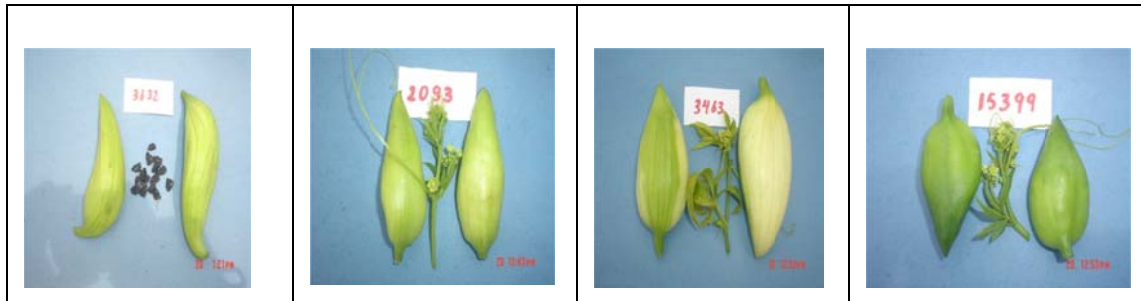


Gráfico 4.1. Caracteres que permiten identificar a *Cyclanthera pedata*

El grupo 2 está integrado por accesiones que pertenecen a la especie *Cyclanthera brachybotrys*. Este grupo está representando al **morfotipo B** y morfológicamente estas entradas son muy similares entre sí ya que poseen caracteres que permiten diferenciarlos del resto de materiales de *Cyclanthera* como son: hojas con lóbulos intermedios, ovado triangulares, fruto giboso, ápice acuminado, base redondeada, cubierto totalmente de espinas y explosivamente dehiscente.

ECU 12362	ECU 9205
PEH: Abundante TCFR: Espinosa LHJ: Intermedios TIFR: Dehiscente	PEH: Intermedia TCFR: Espinosa LHJ: Leves TIFR: Dehiscente

Gráfico 4.2. Caracteres que permiten identificar a *Cyclanthera brachybotrys*.

Este grupo se adaptó muy bien a las condiciones del cultivo en la Granja de la UNORCAC, por lo que se tuvo buen material para la toma de datos

El grupo 3 está integrado por accesiones pertenecientes a la especie *Cyclanthera brachystachya*. Se diferencian de los dos grupos anteriores por poseer hojas con lóbulos leves, frutos verdosos, con unas cuantas espinas esparcidas, principalmente en la parte abaxial y representa al **morfotipo C**.









ECU 2091	ECU 3464	ECU 3604	ECU 6571
PEH: Escasa TCFR: Densamente espinosa LHJ: Leves TIFR: Indehiscente	PEH: Escasa TCFR: Densamente espinosa LHJ: Leves TIFR: Indehiscente	PEH: Escasa TCFR: Densamente espinosa LHJ: Leves TIFR: Indehiscente	PEH: Escasa TCFR: Densamente espinosa LHJ: Leves TIFR: Indehiscente
			
ECU 16818	ECU 16816	ECU 2095	ECU 15423
PEH: Escasa TCFR: Espinosa LHJ: Intermedios TIFR: Indehiscente	PEH: Escasa TCFR: Densamente espinosa LHJ: Leves TIFR: Indehiscente	PEH: Escasa TCFR: Densamente espinosa LHJ: Leves TIFR: Indehiscente	PEH: Ausente TCFR: Densamente espinosa LHJ: Leves TIFR: Indehiscente
			

Gráfico 4.3. Caracteres que permiten identificar a *cyclanthera brachystachya*, la cual posee hojas con lóbulos leves, frutos con pocas espinas e indehiscentes.

4.6. ANÁLISIS DE LOS AGRUPAMIENTOS


La estructura de ordenación de las accesiones obtenida en el fenograma para *Cyclanthera*, como ya se mencionó anteriormente, generó tres grupos perfectamente distinguibles (Figura 4.1). Cada grupo de entradas se puede explicar gracias a los caracteres cualitativos y cuantitativos de mayor valor discriminante, previamente seleccionados.

Así el Grupo 1 comprende la especie *Cyclanthera pedata*, la misma que está formada por ocho accesiones (ECU 16453, ECU 11960, ECU 2094, ECU 16785, ECU 3632, ECU 2903, ECU 3463, ECU 15399) colectadas de diferentes lugares del país (Tungurahua, Pichincha, Azuay, Manabí, Loja e Imbabura).

El Grupo 2 está formada por dos accesiones que representan a *Cyclanthera brachybotrys* y son: (ECU 12362 y ECU 9205) colectadas en las provincias de Imbabura y Carchi respectivamente.

El Grupo 3 está integrado por accesiones que pertenecen a la especie *Cyclanthera brachystachya*. Dentro de este Grupo se encuentran las siguientes accesiones: ECU 2091, ECU 3464, ECU 3604, ECU 6571, ECU 16818, ECU 16816, ECU 2095, ECU 15423, colectadas en las provincias de Cañar, Loja Chimborazo, Imbabura, Azuay

A continuación se analiza cada uno de los grupos (con sus respectivos morfotipos) y aquellos caracteres que ayudan a identificarlos.

SIMBOLOGÍA	
	Tungurahua
	Pichincha
	Azuay
	Manabí
	Loja
	Imbabura
	Carchi
	Cañar
	Chimborazo
	Sin Localidad

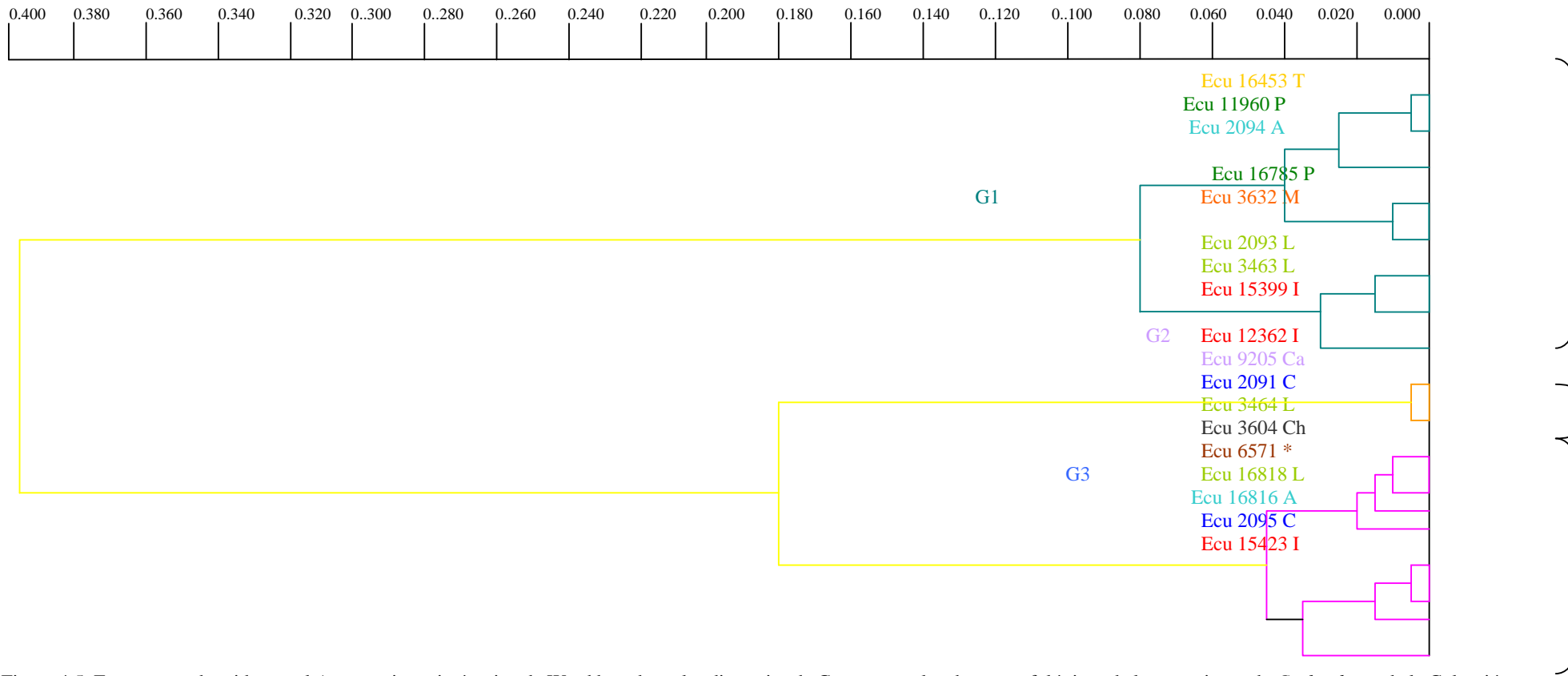


Figura 4.5. Fenograma obtenido por el Agrupamiento jerárquico de Ward basado en las distancias de Gower, para los datos morfológicos de las accesiones de *Cyclanthera*, de la Colección Nacional del INIAP-ECUADOR

4.7. ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN ESPACIAL (Distancia de Mahalanobis)

En la figura 4.2 se muestra la representación gráfica de la ubicación espacial de las accesiones y los tres grupos identificados en el presente estudio, en el análisis discriminante canónico se pueden observar las distancias (Mahalanobis) que separan a cada grupo.

La distancia que separa al Grupo 1 del Grupo 2 es de 12,66; el Grupo 2 está separado por una distancia de 3,99 con respecto al Grupo 3 y la distancia que existe entre el Grupo 3 y el Grupo 1 es de 6,98; como se puede observar el grupo 2 y 3 (*cyclanthera brachystachya* y *cyclanthera brachybotrys*) se encuentran más relacionadas fenotípicamente, ya que comparten varios caracteres comunes, como por ejemplo: lóbulos leves e intermedios en las hojas y presencia de espinas en el fruto en ambas especies. El grupo uno (*cyclanthera pedata*), es el grupo que más se diferencia de las especies anteriores, ya que es el único grupo que posee hojas con lóbulos profundos, frutos lisos y de mayor tamaño que las especies anteriores.

Además se observa que las mayores distancias se presentaron entre el Grupo 1 (*Cyclanthera pedata*) con los Grupos 2 y 3 (*Cyclanthera brachybotrys* y *Cyclanthera brachystachya*); a pesar de esto los tres grupos comparten características morfológicas como: son plantas trepadoras, poseen flores estaminadas y pistiladas, presencia de lóbulos en las hojas y coloración verde oscuro en la mayoría de hojas de las accesiones en estudio.

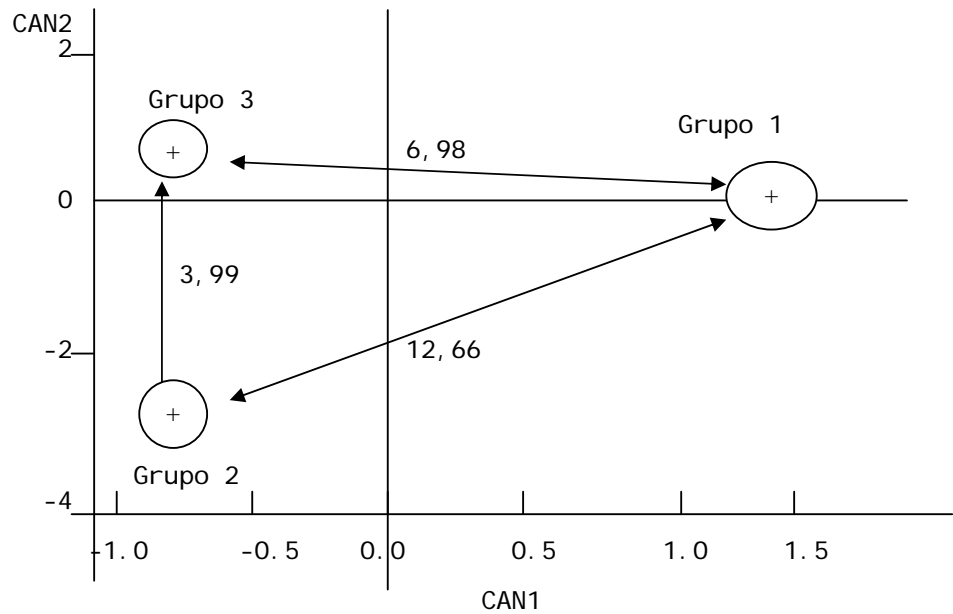


Figura 4.6. Ubicación espacial de las accesiones de *Cyclanthera* y distancias de Mahalanobis entre grupos

4.8. SELECCIÓN DE MATERIALES PROMISORIOS

Tomando en cuenta las actividades que realizan las comunidades agrupadas en la UNORCAC y teniendo en cuenta que el objetivo de este tipo de investigación es la conservación complementaria de germoplasma, se sugiere poner mayor énfasis en especies con caracteres particulares como: tamaño del fruto, coloración, producción, etc. y que puedan aportar a la alimentación de la familia así como importantes ingresos económicos, para lo cual se recomienda tomar en cuenta los materiales correspondientes al Morfotipo 1 (Ecu 16453, Ecu 11960, Ecu 2094, Ecu 16785, Ecu 3632, Ecu 2903, Ecu 3463, Ecu 15399) que son los que mejores características presentan con respecto a lo anteriormente mencionado.

Con fines alimenticios de autoconsumo, la especie sugerida es *cyclanthera pedata* por su gran productividad, diversidad en tamaño de frutos, su buena adaptación a las condiciones climáticas de la zona, no requiere de labores culturales costosas para mantener el cultivo y además se puede constituir como una alternativa alimenticia en la dieta básica de las personas.

Con fines de turismo comunitario, son recomendables todas las especies de *cyclanthera*, ya que las comunidades tienen la posibilidad de incrementar la agrobiodiversidad en sus huertos agrícolas, pudiendo el turista apreciar una rica y variada diversidad en pequeños espacios de terreno.

4.9. DISCUSIÓN

La evaluación de la variabilidad genética de la colección de *Cyclanthera* mediante su caracterización morfoagronómica, permitió identificar tres grupos de materiales (*Cyclanthera pedata*, *Cyclanthera brachybotrys* y *Cyclanthera brachystachya*) que coinciden con la clasificación propuesta por Jones (1969), basada en estudios taxonómicos y eco geográficos de las Cucurbitaceae. Se identificaron cuatro descriptores cualitativos altamente significativos al 1% (pubescencia en el envés, textura de la cáscara del fruto, lóbulos de las hojas y tipo de fruto), un carácter altamente significativo para los descriptores cuantitativos (Número de semillas por fruto) y 10 descriptores con valor significativo al 5% (diámetro del tallo, largo de la hoja, ancho de la hoja, días a la floración, peso del fruto, largo del fruto, ancho del fruto, grosor de la corteza, peso de 100 semillas y largo de la semilla), que fueron relevantes al momento de separar grupos de entradas e identificación de materiales promisorios.

La relación del tamaño de fruto con número de semillas no fue relevante debido a que no existe una relación directamente proporcional, observando frutos de mayor tamaño con menor cantidad de semillas y frutos con menor tamaño y mayor número de semillas, constituyéndose en un factor muy independiente de la influencia del ambiente sobre las plantas. Otra diferencia significativa que se pudo notar es que *Cyclanthera pedata* es la única que posee hojas con lóbulos profundos y frutos con textura lisa al contrario de *Cyclanthera brachystachya* y *Brachybotrys* que posee hojas con lóbulos leves e intermedios, frutos pequeños y cubiertos de espinas.

Al realizar un análisis comparativo con la investigación realizada por Jones (1969) se observa que los caracteres cualitativos y cuantitativos no son influenciados por el ambiente, coincidiendo con la descripción que el autor da a cada una de las variedades en estudio (*Cyclanthera pedata*, *Cyclanthera brachystachya* y *Cyclanthera Brachybotrys*), permitiendo realizar una identificación y clasificación al momento de seleccionar una variedad

Al comparar con la investigación realizada por Pabón (1994) en cucurbitáceas (Caracterización Morfológica y Revisión Taxonómica de *Capsicum* y *Cucurbita* L), identificó a la longitud del entrenudo como único carácter de mayor valor discriminante para cucúrbitas, en cambio en *Cyclanthera* se identificó a número de semillas por fruto como único carácter altamente discriminante coincidiendo en algunos de los descriptores citados en el estudio de *Cyclanthera*.

Con base en los resultados obtenidos de la caracterización morfoagronómica, se puede afirmar que existe mayor variabilidad genética entre los tres grupos conformados, que entre los materiales que conforman cada grupo.

Según la caracterización morfológica analizada, existen tres diferentes grupos genéticos claramente identificados como: *Cyclanthera pedata* (Grupo 1), *Cyclanthera brachybotrys* (Grupo 2) y *Cyclanthera brachystachya* (Grupo 3), según Jones *Cyclanthera pedata* (Grupo 1) es una especie que pudo haber sido domesticada en América del Sur y actualmente es cultivada en varias partes del mundo. En el continente Americano se cultiva desde Guatemala hasta Argentina, dentro un intervalo altitudinal que abarca desde casi el nivel del mar hasta cerca los 2880m. *Cyclanthera brachybotrys* (Grupo 2) es una especie que crece desde Colombia hasta Bolivia, en zonas con altitudes entre 2100 y 3500msnm. *Cyclanthera brachystachya* (Grupo 3) es una especie que prospera muy bien desde Centroamérica hasta Ecuador, en

altitudes de 800-2000msnm. Analizando la información anterior se puede decir que el Ecuador dispone de una gran diversidad genética en cuanto a cyclanthera, recalando que no es considerada como un cultivo de importancia económica, sino un cultivo de conservación para los agricultores ya que se encuentran esporádicamente dentro de las chacras de los agricultores.

La caracterización de este grupo de genotipos, permitió ampliar los conocimientos de la variabilidad genética del género facilitando la identificación de materiales con características deseables como producción, Hábito de crecimiento, vigor de la planta, tamaño del fruto, entre otros que son de gran utilidad para los programas de mejoramiento

CONCLUSIONES

- La caracterización morfoagronómica analizada a partir de la distancia de Gower y el agrupamiento jerárquico de Ward generaron tres grupos, pertenecientes a tres especies distintas: *Cyclanthera pedata*, *Cyclanthera brachystachya* y *Cyclanthera brachybotrys*, siendo la primera la que presenta mayor rendimiento en producción y con más opciones para la comercialización.
- El coeficiente de variación más bajo se obtuvo en el descriptor largo de la semilla (que varía de 1,44 a 1,57 cm.) presentó un coeficiente de variación de 9,10%, siendo el carácter con mayor homogeneidad entre sus datos y por ende una mínima variabilidad morfológica, en cambio el descriptor que presentó un coeficiente de variación sumamente alto fue peso del fruto (que varía entre 46,10 a 452,35gr.) con un coeficiente de variación de 62,48% y por lo tanto se observa mayor variabilidad morfológica en este carácter.
- Los caracteres cualitativos fueron 18 de los cuales cuatro presentaron valores significativo al 1% y son: pubescencia en el envés, textura de la cáscara del fruto, lóbulos de las hojas y tipo de fruto. Además, se identificó un solo descriptor como altamente significativo para los descriptores cuantitativos como es número de semillas por fruto.
- Descriptores con valor significativo como: diámetro del tallo, largo de la hoja, ancho de la hoja, días a la floración, peso del fruto, largo del fruto, ancho del fruto, grosor de la corteza, peso de 100 semillas y largo de la semilla, también fueron relevantes al momento de identificar grupos y materiales promisorios.
- Luego de analizar los resultados obtenidos para los caracteres cualitativos y cuantitativos dentro de la colección de *cyclanthera*, se puede concluir que existe mayor variabilidad genética entre grupos que entre entradas de un mismo grupo.
- Existe una mayor similitud entre los grupos 2 y 3 que se encuentra a una distancia genética de 3,99 a diferencia del grupo 1 que se encuentra a una distancia genética de 12,66 con respecto al grupo 2 y a 6,98 con respecto al grupo 1.
- Los caracteres que permiten diferenciar a los tres grupos son: *Cyclanthera pedata* que es la única que presenta hojas con lóbulos profundos, frutos de mayor tamaño y con textura lisa, mientras

que *Cyclanthera brachybotrys* y *C. brachystachya* presenta frutos de menor tamaño con pocas espinas a abundantemente espinosos y lóbulos de las hojas que van desde leves hasta intermedios.

- El proceso de caracterización realizado en el presente estudio permitió identificar materiales promisorios (Ecu 16453, Ecu 11960, Ecu 2094, Ecu 16785, Ecu 3632, Ecu 2903, Ecu 3463, Ecu 15399) que podrán ser de gran utilidad para las comunidades, agricultores, investigadores y también con fines de turismo comunitario.
- La accesión perteneciente a ECU 16785 fue la que presentó mayor rendimiento en producción, mayor demanda de mercado, ya que es utilizada en algunas recetas de cocina en hoteles, restaurantes entre otros y por lo tanto se convierte en un producto nuevo y posiblemente en un potencial de mercado.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar en futuras caracterizaciones de *Cyclanthera* los siguientes descriptores: Rendimiento por planta, forma del fruto en la unión del pedúnculo y forma seccional del pedúnculo por ser los descriptores de mayor valor discriminante.
- Incentivar y promocionar en las comunidades el cultivo de *Cyclanthera* como una alternativa de producción y consumo, permitiendo valorar las especies nativas que al ser subutilizados se encuentran en peligro de erosión genética.
- Desarrollar recetas alternativas en base a la achogcha (*Cyclanthera*), que permita incentivar el uso a través del consumo.
- Dar a conocer los beneficios nutricionales de la achogcha a través de talleres o escuelas de campo, en la que se encuentren involucrados agricultores conservacionistas, técnicos, promotores, etc.

- Mantener un cultivo permanente de la colección de *Cyclanthera* con la finalidad de conservar las variedades existentes e identificar nuevas variedades que se pudieran encontrar en nuestro país.
- Se recomienda realizar una investigación en el proceso agroindustrial de *Cyclanthera*, ya sea dándole un valor agregado al producto, buscando nuevas alternativas de consumo en la alimentación o con fines de turismo comunitario.
- Realizar un estudio de mercado con la finalidad de descubrir si el producto que se está investigando se puede convertir en un potencial de mercado como ha sucedido con otros productos nativos investigado

RESUMEN

En el presente estudio se realizó la caracterización morfológica de *cyclanthera* que permitió determinar relaciones genéticas entre grupos de la colección a más de identificar y seleccionar materiales promisorios en base a criterios relacionados con calidad, producción y tolerancia a plagas y enfermedades. Las 18 accesiones del género *Cyclanthera* provienen del Banco de Germoplasma del INIAP y fueron cultivados en la Granja de la UNORCAC, en el Cantón Cotacachi. Para realizar esta caracterización se utilizaron 36 descriptores de los cuales 18 caracteres fueron cualitativos, 14 caracteres cuantitativos y los 4 restantes no fueron representativos por lo que no se tomo en cuenta al momento de evaluar los resultados. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el paquete estadístico SAS versión 6.2; las distancias fueron calculadas mediante el algoritmo de Gower y el agrupamiento jerárquico de Ward que generó un dendrograma, en el que se visualizar las distancias y relaciones genéticas existentes dentro del género *Cyclanthera*.

Se determinó que el grupo de *cyclanthera* estudiado pertenece a tres especies que son: *Cyclanthera pedata*, *Cyclanthera brachybotrys* y *Cyclanthera brachystachya*, siendo la primera la que presentó mayor rendimiento en producción y posiblemente la que posea mayor valor comercial.

Los caracteres cualitativos de mayor poder discriminante para el género *cyclanthera* fueron: pubescencia en el envés ($X^2= 25,143$), textura de la cáscara del fruto ($X^2= 21,500$), lóbulos de las hojas ($X^2 = 20,531$) y el tipo de fruto ($X^2= 19,200$) los que presentaron un alto valor discriminante. En cuanto a los caracteres cuantitativos se determinó que el número de semillas por fruto presentó diferencias significativas al 1%

mientras que diámetro del tallo, largo de la hoja, ancho de la hoja, días a la floración, peso del fruto, largo del fruto, ancho del fruto, grosor de la corteza, peso de 100 semillas y largo de la semilla presentaron diferencias significativas al 5% en la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Por último el proceso de caracterización realizado en el presente estudio permitió identificar materiales promisorios dentro de la colección de *Cyclanthera* que podrán ser utilizados por las comunidades, agricultores, investigadores y también con fines de turismo comunitario.

SUMMARY

Presently study was carried out the morphological characterization of cyclanthera that allowed to determine genetic relationships among groups of the collection to more than to identify and to select

promissory materials based on approaches related with quality, production and tolerance to plagues and illnesses. The 18 agreements of the gender *cyclanthera* come from the Bank of Germoplasma of INIAP and they were cultivated in the Farm of UNORCAC, in the Canton Cotacachi. To carry out this characterization 36 describers they were used of which 18 characters were qualitative, 14 quantitative characters and the 4 remaining they were not representative for what I don't take into account to the moment to evaluate the results. The obtained results were analyzed by means of the statistical package SAS version 6.2; the distances were calculated by means of the algorithm of Gower and the hierarchical cluster of Ward that it generated a dendrograma, in the one that you to visualize the distances and genetic existent relationships inside the gender *Cyclanthera*.

It was determined that the group of studied *cyclanthera* belongs to three species that are: *Cyclanthera pedata*, *Cyclanthera brachybotrys* and *Cyclanthera brachystachya*, being the first one the one that presented bigger yield in production and possibly the one that possesses commercial bigger value.

The discriminating against qualitative characters of more power for the gender *cyclanthera* were: pubescencia in the back ($X^2 = 25,143$), texture of the shell of the fruit ($X^2 = 21,500$), lobes of the leaves ($X^2 = 20,531$) and the fruit ($X^2 = 19,200$) type those that presented a high discriminating against value. As for the quantitative characters it was determined that the number of seeds for fruit presented significant differences to 1% while diameter of the shaft, long of the leaf, wide of the leaf, days to the floración, weight of the fruit, long of the fruit, wide of the fruit, grosor of the bark, weight of 100 seeds and I release of the seed they presented significant differences to 5% in the test of multiple ranges of Duncan

Lastly the process of characterization carried out study presently allowed to identify promissory materials inside the *Cyclanthera* collection that you/they will be able to be used by the communities, farmers, investigating and also with ends of community tourism

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. **BRENES, A.; SABORIO, J.C.; SERRANO, O.; GAMBOA, W. 1996:** recolección, conservación y caracterización de germoplasma de *Sechium* en Costa Rica. En: X Congreso Agronómico Nacional y de Recursos Naturales. Memoria "Agronomía y Recursos Naturales.
2. **BUKASOV, S.M. 1981.** Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia (J. León, Trans.). (1ª ed. En español). CATIE GTZ, Turrialba, Costa Rica.
3. **CASTILLO A, 1997.** Revista Plan agropecuario 72: 32-34.
4. **CHANG, T. T. 1985.** Principles of genetic conservation. Iowa State Jour. of Res. 59: 325-348. Ames, U.S.A.
5. **CORREA, J. G.A. 1957.** La *Cyclanthera pedata*, su Cultivo. Lic. Agron., Escuela Nacional de Agricultura, Lima, Perú.

6. **CRÉTÉ, P.** 1962 Embriogenie des Cucurbitacées. Developpment de l'embryon chez le cyclanthera explondes Naud. Compt. Rend. Hebd. Seances Acad Sci. 254:3411-3412.

7. **CRISCI, J. V. y M. F. LOPEZ ARMENGOL.** 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Monografías N°. 26. Serie de Biología. Programa de monografías Científicas. OEA, Programa Regional de Desarrollo Científico Técnico, Washington. D
8. **Disponible en;** ("http://www.loresaofrece.com/e_indicecaigua.htm")

9. **FLORES, M., FLORES, Z., GARCIA, B. y GULARTE, Y.** 1960. Tabla de composición de alimentos para Centro América y Panamá. 4a ed. Guatemala, C.A., INCAP, (Publicación E-246).

10. **IPGRI, AVRDC y CATIE.** 1995. Descriptores para Capsicum (Capsicum spp.). Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma, Italia; Centro Asiático para el Desarrollo y la Investigación relativos a los Vegetales, Taipei, Taiwán y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica

11. **JEFFREY, C. & B. Trujillo.** 1992. Cucurbitaceae In: G. Morillo (Ed.), Flora de Venezuela (pp. 11-201). Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas, Venezuela.

12. **JONES, P. G. AND A. GLADKOV.** 1999: a computer tool for predicting the distribution of plants and other organisms in the wild, Version 1. A. L. Jones (ed.). CIAT CD-ROM Series. Centro Internacional de Agricultura Tropical Cali, Colombia.

13. **JONES, C. E.** 1969. A revision of the genus Cyclanthera (Cucurbitaceae). Ph.D., Indiana University.

14. **LIRA, R. 1996.** Chayote. *Sechium edule* (Jake.) Sw: promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops 8. Institute of Plant Genetic and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

15. **LIRA, R. 1995:** estudios ecogeográficos y taxonómicos de las Cucurbitaceae latinoamericanas de importancia económica. Systematic and ecogeographic studies on crop genepools 9. Rome, International Plant Genetic Resources Institute. 281 p.

16. **LARCO, H.B.1946.** A Culture sequence for the North of COSAT of Peru. In: Bulletin 143, handbook of South American Indians (pp. 149 – 175). Washington, DC.

17. **MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR.** 1997Hacia el desarrollo sostenible. BIRF – 3989/EC.

18. **PABÓN, G.** 1994. La taxonomía y Sistemática Clásica, nuevos Enfoques y Alternativas de Clasificación en el Género *Eleocharis* R. Brown (Cyperaceae). IES-ACC. Herbario HAC. Fac. de Biología. UH. Tesis de Grado. La Habana, Cuba.

19. **PABÓN G.** 1995. Caracterización Morfológica y Revisión Taxonómica de *Capsicum* L. (Ajíes) y *Cucurbita* L. (Calabazas) en la Granja de la UNORCAC, Cantón Cotacachi. Tesis de Grado UTN Ibarra-Ecuador

20. **SANCHEZG., M.V. 1951:** Caibas cocidas y caibas a la parmesana. EN: Cocina al estilo de Guatemala. Guatemala, Sánchez & De Guise. pp. 174-175.

21. **VOGEL, S.** 1981. Die klebstofhaare na den antheren von *Cyclanthera pedata* (Cucurbitaceae). Plant Sys. Evol. 137: 291-316.

22. **WALTERS, T.** 1989. Historical overview on domesticated plants in China with special emphasis on the Cucurbitaceae. *Econ. Bot.* 43: 279-313.
23. **YANG, S.L. & T. WALTERS.** 1992. Ethnobotany and the economic role of the Cucurbitaceae of China. *Econ. Bot.* 46: 349-367.

ANEXOS

ANEXO 1. DESCRIPTORES UTILIZADOS EN *Cyclanthera*

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31	D32	D33	D34	D35	D36
A1	3	10,50	2	1,40	1	9,18	8,89	3	3	1	2	0	1	46	1y2	3	93,20	3	3	2	3	2	7,60	4,60	3	0,28	12,40	2	3	17	2	7,30	1,26	0,72	1	1
A2	3	13,92	2	1,27	1	10,58	11,53	3	3	2	1	0	1	41	1y2	3	103,85	3	3	2	2	3	7,80	4,10	3	0,36	11,90	2	3	17	2	6,60	1,26	0,58	1	3
A3	3	7,75	2	2,68	1	13,27	4,18	3	2	2	3	0	0	52	1y2	2	452,35	4	2	2	1	3	18,10	6,85	2	0,39	16,40	1	3	13	3	17,80	1,56	0,88	1	3
A4	3	11,10	2	1,90	1	10,41	12,35	3	3	1	1	0	0	45	1y2	3	64,00	3	4	2	2	1	8,00	3,60	1	0,26	3,14	1	3	15	2	5,50	1,33	0,66	2	2
A5	3	7,15	2	2,55	1	11,93	3,50	3	2	2	3	0	0	9	1y2	2	272,85	3	4	2	1	1	14,39	5,51	2	0,22	13,43	2	2	14	3	15,60	1,53	0,78	1	3
A6	3	7,00	2	2,60	1	11,44	3,32	3	2	2	3	0	0	32	1y2	2	325,33	3	4	2	2	1	13,07	6,22	2	0,32	14,82	1	2	11	3	25,60	1,54	0,82	1	3
A7	3	8,50	2	1,65	1	8,80	10,57	3	2	2	1	1	1	33	1y2	3	86,40	3	3	3	2	3	6,94	5,04	2	0,26	11,28	1	3	12	3	9,80	1,30	0,70	1	2
A8	3	9,24	2	1,72	1	10,31	10,94	3	2	2	1	1	1	56	1y2	3	101,90	3	2	2	2	1	8,30	4,67	2	0,24	11,90	2	3	17	2	7,50	1,32	0,74	1	3
A9	3	10,00	2	1,75	1	9,46	10,88	3	3	2	1	1	1	56	1y2	3	67,25	1	2	2	2	3	6,40	4,00	2	0,38	7,00	1	3	14	2	5,50	1,31	0,67	1	2
A10	3	7,75	2	2,23	1	11,92	3,30	2	2	2	3	0	0	34	1y2	3	100,03	3	5	2	1	3	9,00	3,89	2	0,20	9,13	2	3	12	2	11,70	1,41	0,68	1	2
A11	3	12,00	2	2,40	1	14,60	3,64	3	2	2	3	1	0	73	1y2	2	251,60	4	2	2	1	3	14,40	5,50	2	0,41	12,82	2	3	14	3	12,70	1,20	0,73	1	3
A12	3	9,80	2	2,80	1	11,01	3,58	3	2	2	3	1	0	44	1y2	2	106,88	3	5	2	1	3	8,05	4,55	2	0,26	10,75	2	3	10	3	12,90	1,31	0,79	1	3
A13	3	11,50	2	1,70	1	9,51	10,86	3	3	2	1	1	1	60	1y2	3	97,25	3	3	2	2	2	13,75	4,73	2	0,33	10,88	1	3	16	2	7,00	1,14	0,61	1	3
A14	3	8,92	2	1,64	1	9,28	9,84	2	3	1	1	0	1	24	1y2	3	69,85	4	2	2	2	2	5,63	4,63	2	0,32	10,48	1	3	16	2	6,60	1,26	0,74	1	3
A15	3	8,55	2	3,10	1	12,36	3,97	3	2	2	3	1	1	31	1y2	2	315,60	3	3	2	1	1	12,70	6,85	3	0,44	15,25	1	3	15	3	19,70	1,57	1,05	1	3
A16	3	6,80	2	3,00	1	13,54	3,98	3	2	2	3	1	1	20	1y2	2	65,45	3	4	2	2	3	7,31	4,14	3	0,12	9,74	2	3	14	1	12,17	1,17	0,60	1	1
A17	3	8,40	2	1,47	1	7,82	7,52	3	2	2	2	0	3	76	1y2	2	46,10	1	2	1	3	1	6,55	3,20	3	0,17	9,40	1	2	10	2	7,10	1,21	0,76	2	2
A18	3	10,83	2	1,83	1	11,37	11,00	3	2	1	1	0	2	54	1y2	3	50,15	1	2	1	3	1	7,48	3,05	3	0,12	9,15	1	2	9	2	8,00	1,16	0,65	2	2

ANEXO 2. DESCRIPTORES UTILIZADOS PARA LA CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE *Cyclanthera*

ESTRUCTURA VEGETATIVA				
N°	Carácter	Símbolo	Código y Estado	Tipo de carácter
D1	Hábito de crecimiento	HC	1.- Arbustivo 2.- Rastreras 3.- Trepadoras	Cualitativo: Al inicio de la floración utilizando una muestra por accesión
D2	Longitud del entrenudo	LENT	En cm.	Cuantitativo: al inicio de la floración, tomando muestras de toda la accesión utilizando el flexómetro.
D3	Forma del tallo	FTLLO	1.- Redondeado 2.- Angular	Cualitativo: al inicio de la floración, tomando una muestra por accesión tomando en cuenta desde la base del tallo hasta la mitad de la planta
D4	Diámetro del tallo	DTLLO	En cm.	Cuantitativo: al inicio de la floración tomando muestras de toda la accesión utilizando el flexómetro. Las muestras se tomarán en la parte media de la planta.
D5	Forma de la hoja	FHJ	1.- Lobulada 2.- Sectada	Cualitativo: al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta
D6	Largo de la hoja	LHJ	En cm	Cuantitativo: al inicio de la floración, tomando muestras de toda la accesión y 5 hojas de cada planta. Para esto se utilizará el flexómetro
D7	Ancho de la hoja	AHJ	En cm	Cuantitativo: al inicio de la floración, tomando muestras de toda la accesión y 5 hojas de cada planta. Para esto se utilizará el flexómetro

D8	Color de la hoja	CH	1.- amarillento 2.- amarillento-verdosa 3.- verde oscuro	Cualitativo: al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta
D9	Margen de la hoja	MHJ	1.- Liso 2.- Dentado 3.- Denticulado	Cualitativo: al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta

D10	Reticulación de los nervios en las hojas	RHJ	0.- Ausentes 1.- Fina 2.- Marcada	Cualitativo: al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta
D11	Lóbulos de las hojas	LHJ	0.- Ausente 1.- Leves 2.- Intermedios 3.-Profundos	Cualitativo : al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta
D12	Pubescencia en la haz	PHH	0.- Ausente 1.- Escasa 2.-Intermedia 3.-Abundante	Cualitativo: al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta Nominal: Presencia/ausencia
D13	Pubescencia en el envés	PEH	0.- Ausente	Cualitativo: al inicio de la floración, con una muestra por accesión y 5 hojas por planta Nominal: Presencia/ausencia

FLORES Y FRUTOS				
Nº	Carácter	Símbolo	Código y Estado	Tipo de carácter
D14	Días a la floración	DFL		Cuantitativo: estos datos se recolectarán cuando haya brotado el 50% de flores en el ensayo
D15	Tipo de inflorescencia	TDIFR	1.- Estaminada 2.- Pistiladas	Cualitativo: : estos datos se recolectarán cuando haya brotado el 50% de flores en el ensayo con dos muestras por accesión y 5 flores por planta

D16	Color de la flor	CFL	1.- blanco 2.- blanco-verdoso 3.- amarillento pálido	Cualitativo: estos datos se recolectarán cuando haya brotado el 50% de flores en el ensayo, utilizando 2 muestras por accesión y 5 flores por planta
D17	Peso del fruto	PDF	En gramos	Cuantitativo: este dato se determinará cuando el 50% de los frutos estén maduros con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta. Para esto se utilizará una balanza.
D18	Forma del fruto	FFR	1.-Ovoides 2.-Reniformes 3.- Triangular 4.- Giboso 5.- Lacriformes	Cualitativo: este dato se observará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta.
D19	Forma apical del fruto	FAF	1.- Elongado 2.-Cuello Encorvado 3.-Redondeado 4.- Alargado 5.- Acuminado	Cualitativo : este dato se observará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta
D20	Tipo de Fruto	FR	1.- Dehisente	Cualitativo : este dato se observará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta

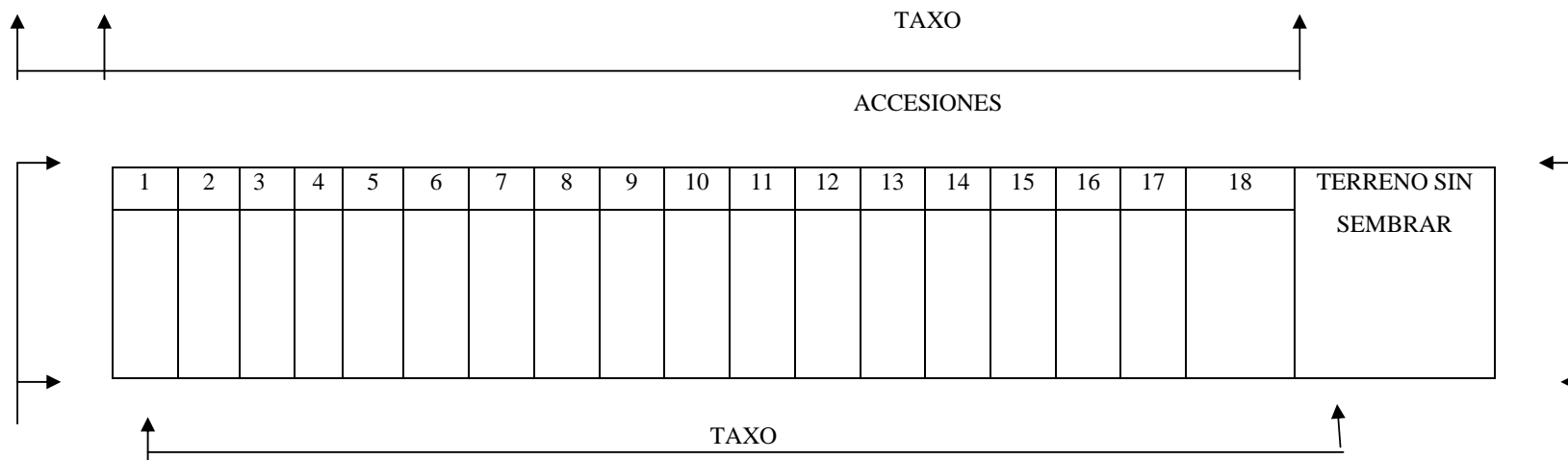
D21	Textura de la cáscara del Fruto	TCFR	1.-Lisa 2.- Densamente espinosa 3.- Espinosa	Cualitativo este dato se observará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta
-----	---------------------------------	------	--	---

D22	Color predominante del fruto	CPFR	1.-Blanco verdoso 2.- Verdoso 3.-Verde pálido	Cualitativo: este dato se observará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta
D23	Largo del fruto	LFR	En cm.	Cuantitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta. Para esto se utilizará el flexómetro
D24	Ancho del fruto	AFR	En cm.	Cuantitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta. Para esto se utilizará el flexómetro.
D25	Dureza da la corteza	DCFR	3.- Suave 5.- Intermedia 7.- Dura	Cualitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta.
D26	Grosor de la corteza	GCFR	En mm	Cuantitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta. Para esto se utilizará el flexómetro.
D27	Diámetro cavidad del fruto	DCAVF	En cm	Cuantitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta. Para esto se utilizará el flexómetro.
D28	Color de la pulpa del fruto	CPULF	1.- Blanco 2.- Cremoso	Cualitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta.
D29	Textura de la pulpa del fruto	TPFR	1.- Granular-Firme 2.- Fibrosa 3.- Fibrosa seca	Cualitativo: este dato se tomará cuando el 50% de los frutos estén maduros, con dos muestras por accesión y 5 frutos por planta.

SEMILLA				
Nº	Carácter	Símbolo	Código y Estado	Tipo de carácter
D30	Número de semillas por fruto	NSEFR	.....	Cuantitativo: una vez realizada la cosecha se realizará el conteo de las semillas presentes en cada fruto.
D31	Tamaño de la semilla	TSE	1.- Pequeña 2.- Mediana 3.- Grande	Cualitativo: luego de la cosecha se determinará el tamaño de la semilla utilizando tres categorías con 2 muestras por accesión, 5 frutos por planta y 5 semillas por fruto.
D32	Peso de 100 semillas	P S	En Gramos	Cuantitativo: luego de la cosecha se pesará 100 semillas por accesión, para esto se utilizará una balanza.
D33	Largo de la semilla	LSEM	En mm	Cuantitativo: se determinará la longitud de la semilla mediante el flexómetro con 10 semillas por accesión.
D34	Ancho de la semilla	ASEM	En mm	Cuantitativo: se determinará el ancho de la semilla mediante el flexómetro con 10 semillas por accesión.
D35	Margen de la Semilla	MSE	1.-Rugoso 2.- Liso 3.- crustáceo	Cualitativo: se observará el margen de la semilla utilizando 10 muestras por accesión.
D36	Color de la semilla	CSEM	1.- Pardo grisáceas 2.- pardo oscuras	Cualitativo: se observará el color de la semilla utilizando 10 muestras por accesión.

ANEXO 3. DISTRIBUCIÓN DE ACCESIONES DE *Cyclanthera* EN LA GRANJA DE LA UNORCAC

CROQUIS DEL ÁREA DE ENSAYO



ANEXO 4. MATRIZ DE DISTANCIA GENERADA CON DATOS MORFOLÓGICOS DE *Cyclanthera* UTILIZANDO LA DISTANCIA DE GOWER

OBS	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0.000	.	.	.	.	.	.	.
2	0.159	0.000	.	.	.	.	.	.
3	0.502	0.426	0.000	.	.	.	.	.
4	0.292	0.295	0.503	0.000	.	.	.	.
5	0.440	0.402	0.236	0.437	0.000	.	.	.
6	0.474	0.431	0.208	0.412	0.105	0.000	.	.
7	0.334	0.262	0.396	0.334	0.421	0.380	0.000	.
8	0.261	0.186	0.387	0.303	0.325	0.365	0.224	0.000
9	0.321	0.232	0.391	0.258	0.505	0.471	0.199	0.204
0.000								
10	0.357	0.311	0.325	0.365	0.279	0.342	0.297	0.305
0.340								
11	0.459	0.377	0.145	0.523	0.232	0.302	0.372	0.287
0.349								
12	0.398	0.330	0.237	0.452	0.210	0.257	0.285	0.257
0.363								
13	0.218	0.160	0.417	0.282	0.430	0.399	0.210	0.164
0.174								
14	0.239	0.258	0.400	0.280	0.479	0.453	0.340	0.261
0.236								
15	0.422	0.373	0.219	0.495	0.231	0.203	0.325	0.318
0.424								
16	0.331	0.314	0.378	0.446	0.288	0.343	0.322	0.290
0.351								
17	0.437	0.465	0.476	0.404	0.450	0.407	0.398	0.392
0.354								
18	0.390	0.427	0.555	0.297	0.529	0.486	0.380	0.365
0.326								
OBS								
ECU								
1	.	.	.	.	.	.	.	.
16818								
2	.	.	.	.	.	.	.	.
16816								
3	.	.	.	.	.	.	.	.
16785								
4	.	.	.	.	.	.	.	.
15423								
5	.	.	.	.	.	.	.	.
16453								
6	.	.	.	.	.	.	.	.
11960								
7	.	.	.	.	.	.	.	.
6571								
8	.	.	.	.	.	.	.	.
2091								
9	.	.	.	.	.	.	.	.
3604								
10	0.000	.	.	.	.	.	.	.
2093								

11	0.306	0.000	.	.	.	.	.	.	.
3632									
12	0.188	0.152	0.000	.	.	.	.	.	.
3463									
13	0.389	0.360	0.341	0.000	.	.	.	.	.
3464									
14	0.369	0.427	0.454	0.207	0.000	.	.	.	.
2095									
15	0.387	0.250	0.240	0.321	0.468	0.000	.	.	.
2094									
16	0.272	0.286	0.216	0.365	0.460	0.292	0.000	.	.
15399									
17	0.459	0.493	0.476	0.469	0.457	0.481	0.441	0.000	.
12362									
18	0.469	0.577	0.550	0.435	0.383	0.559	0.505	0.131	0
9205									

ANEXO 6. FRECUENCIAS RELATIVAS DE LOS 10 CARACTERES DE MAYOR PODER DISCRIMINANTE PARA LOS TRES GRUPOS DE ACCESIONES DE *Cyclanthera*, SEGÚN EL ANÁLISIS DE AGRUPAMIENTO JERÁRQUICO DE WARD

	Carácter	G1 (%)	G2 (%)	G3 (%)	Total Accesiones (%)
D13	Pubescencia en el envés				
	0.- Ausente				
	1.- Escasa	6 (75)	-----	1(12,50)	7(38,88)
	2.- Intermedios	2(25)	-----	7(87,50)	9(50)
	3.- Abundante	-----	1(50)	-----	1(5,56)
		-----	1(50)	-----	1(5,56)
D21	Textura de la cáscara del fruto				
	1.- Lisa	6(75)	-----	-----	6(33,33)
	2.-Densamente espinosa	2(25)	-----	7(87,50)	9(50)
	3.- Espinosa	-----	2(100)	1(12,50)	3(16,67)

D11	Lóbulos de las hojas				
	0.- Ausentes	-----	-----	-----	0(0)
	1.- Leves	-----	1(50)	7(87,50)	8(44,45)
	2.- Intermedios	-----	1(50)	1(12,50)	2(11,11)
	3.- Profundos	8(100)	-----	-----	8(44,44)
D20	Tipo de fruto				
	1.- Dehiscente	-----	2(100)	-----	2(11,11)
	2.- Indehiscente	8(100)	-----	8(100)	16(88,89)




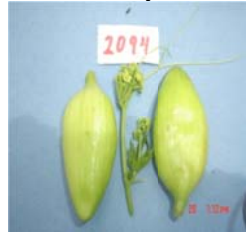



ANEXO 7. ACCESIONES DE *Cyclanthera* CON SUS MORFOTIPOS Y LOS DESCRIPTORES DE MAYOR VALOR DISCRIMINANTE

Morfotipo	Accesión	D30
A	16453	17
	11960	17
	2094	13
	16785	15
	3632	14
	2093	11
	3463	12
	15399	17
B	12362	14
	9205	12
	2091	14
	3464	10
	3604	16

C	6571	16
	16818	15
	16816	14
	2095	10
	15423	9

- d30 es el único carácter cuantitativo con valor discriminante altamente significativo.

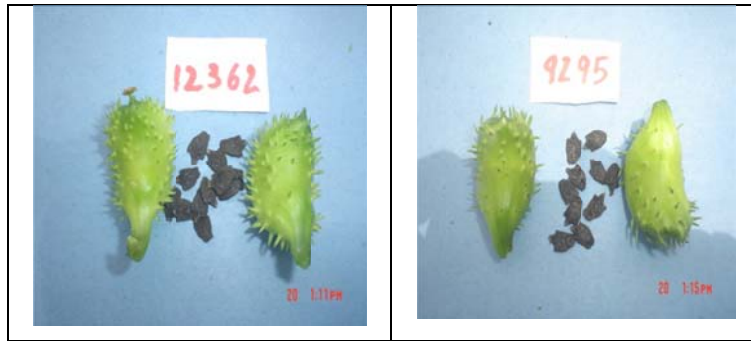
ANEXO 8. REGISTRO FOTOGRÁFICO, LOCALIDAD DE COLECTA Y NÚMERO DE LAS ACCESIONES DE *Cyclanthera* EN EL MORFOTIPO A

GRUPO DE ENTRADA N°. 1			
MORFOTIPO A			
ECU 16453 Tungurahua  	ECU 11960 Pichincha 	ECU 2094 Azuay  	ECU 16785 Pichincha  
ECU 3632 Manabí	ECU 2093 Loja	ECU 3463 Loja	ECU 15399 Imbabura







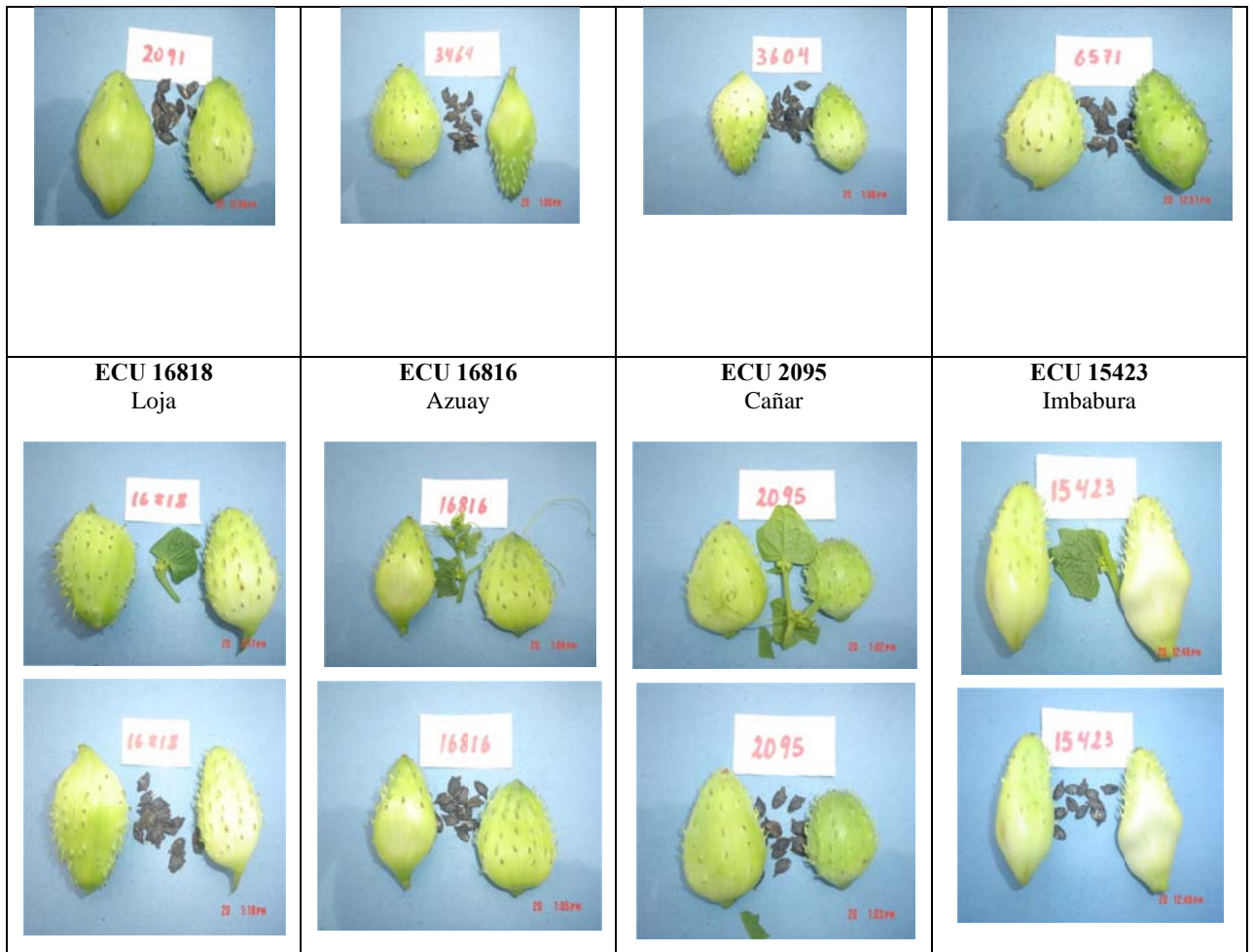
ANEXO 9. REGISTRO FOTOGRÁFICO, LOCALIDAD DE COLECTA Y NÚMERO DE LAS ACCESIONES DE *Cyclanthera* EN EL MORFOTIPO B

GRUPO N° 2	
MORFOTIPO B	
<p>ECU 12362 Imbabura</p>	<p>ECU 9205 Carchi</p>



ANEXO 10. REGISTRO FOTOGRÁFICO, LOCALIDAD DE COLECTA Y NÚMERO DE LAS ACCESIONES DE *Cyclanthera* EN EL MORFOTIPO C

GRUPO DE ENTRADAS N° 3			
MORFOTIPO C			
ECU 2091	ECU 3464	ECU 3604	ECU 6571
Cañar	Loja	Chimborazo	*
			



ANEXO 11. PREPARACIÓN DEL TERRENO EN LA GRANJA DE LA UNORCAC EN COTACACHI



ANEXO 12. TRASPLANTE DE PLÁNTULAS AL SITIO DEFINITIVO



ANEXO 13. CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS EN LA GRANJA DE LA UNORCAC



ANEXO 14. UBICACIÓN DE LAS ACCESIONES EN LA GRANJA DE LA UNORCAC-COTACACHI



ANEXO 15. PRODUCCIÓN DE ACHOGCHA EN LAS DIFERENTES ACCESIONES



ANEXO 16. TOMA DE DATOS DE FRUTOS DE ACUERDO A LOS DESCRIPTORES CORRESPONDIENTES.



ARTÍCULO CIENTÍFICO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA VARIABILIDAD
GENÉTICA DE ACHOGCHA (*Cyclanthera pedata*) EN EL CANTÓN
COTACACHI.**

Autora: Mayra Monserrath Chuquín Farinango

Director de Tesis: Ing. Msc. Raúl Barragán

**Asesores: Ing. Germán Terán
Ing. Eduardo Gordillo
Biólogo Galo Pabón**

Año: 2009

Lugar de la Investigación: Granja de la UNORCAC-COTACACHI

**Beneficiarios: Comunidades pertenecientes a la Unión de Organizaciones
Campesinas de Cotacachi.**

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA VARIABILIDAD
GENÉTICA DE ACHOGCHA (*Cyclanthera pedata*) EN EL CANTÓN
COTACACHI.**

Autora: Mayra Monserrath Chuquín Farinango

Director de Tesis: Ing. Msc. Raúl Barragán

Escuela: Ingeniería Agropecuaria

Año: 2009

RESUMEN

En el presente estudio se realizó la caracterización morfológica de *cyclanthera* que permitió determinar relaciones genéticas entre grupos de la colección a más de identificar y seleccionar materiales promisorios en base a criterios relacionados con calidad, producción y tolerancia a plagas y enfermedades. Las 18 accesiones del género *cyclanthera* provienen del Banco de Germoplasma del INIAP y fueron cultivados en la Granja de la UNORCAC, en el Cantón Cotacachi. Para realizar esta caracterización se utilizaron 36 descriptores de los cuales 18 caracteres fueron cualitativos, 14 caracteres cuantitativos y los 4 restantes no fueron representativos por lo que no se tomo en cuenta al momento de evaluar los resultados. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el paquete estadístico SAS versión 6.2; las distancias fueron calculadas mediante el algoritmo de Gower y el agrupamiento jerárquico de Ward que generó un dendrograma, en el que se visualizar las distancias y relaciones genéticas existentes dentro del género *Cyclanthera*.

Se determinó que el grupo de *cyclanthera* estudiado pertenece a tres especies que son: *cyclanthera pedata*, *cyclanthera brachybotrys* y *cyclanthera brachystachya*, siendo la primera la que presentó mayor rendimiento en producción y posiblemente la que posea mayor valor comercial.

Los caracteres cualitativos de mayor poder discriminante para el género *cyclanthera* fueron: pubescencia en el envés ($X^2 = 25,143$), textura de la cáscara del fruto ($X^2 = 21,500$), lóbulos de las hojas ($X^2 = 20,531$) y el tipo de fruto ($X^2 = 19,200$) los que presentaron un alto valor discriminante. En cuanto a los caracteres cuantitativos se determinó que el número de semillas por fruto presentó diferencias significativas al 1% mientras que diámetro del tallo, largo de la hoja, ancho de la hoja, días a la floración, peso del fruto, largo del fruto, ancho del fruto, grosor de la corteza, peso de 100 semillas y largo de la semilla presentaron diferencias significativas al 5% en la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Por último el proceso de caracterización realizado en el presente estudio permitió identificar materiales promisorios dentro de la colección de *cyclanthera* que podrán ser utilizados por las comunidades, agricultores, investigadores y también con fines de turismo comunitario.

SUMMARY

Presently study was carried out the morphological characterization of *cyclanthera* that allowed to determine genetic relationships among groups of the collection to more than to identify and to select promissory materials based on approaches related with quality, production and tolerance to plagues and illnesses. The 18 agreements of the gender *cyclanthera* come from the Bank of Germoplasma of INIAP and they were cultivated in the Farm of UNORCAC, in the Canton Cotacachi. To carry out this characterization 36 describers they were used of which 18 characters were qualitative, 14 quantitative characters and the 4 remaining they were not representative for what I don't take into account to the moment to evaluate the results. The obtained results were analyzed by means of the statistical package SAS version 6.2; the distances were calculated by means of the algorithm of Gower and the hierarchical cluster of Ward that it generated a dendrograma, in the one that you to visualize the distances and genetic existent relationships inside the gender *Cyclanthera*.

It was determined that the group of studied *cyclanthera* belongs to three species that are: *cyclanthera pedata*, *cyclanthera brachybotrys* and *cyclanthera brachystachya*, being the first one the one that presented bigger yield in production and possibly the one that possesses commercial bigger value.

The discriminating against qualitative characters of more power for the gender *cyclanthera* were: pubescencia in the back ($X^2 = 25,143$), texture of the shell of the fruit ($X^2 = 21,500$), lobes of the leaves ($X^2 = 20,531$) and the fruit ($X^2 = 19,200$) type those that presented a high discriminating against value. As for the quantitative characters it was determined that the number of seeds for fruit presented significant differences to 1% while diameter of the shaft, long of the leaf, wide of the leaf, days to the floración, weight of the fruit, long of the fruit, wide of the fruit, grosor of the bark, weight of 100 seeds and I release of the seed they presented significant differences to 5% in the test of multiple ranges of Duncan

Lastly the process of characterization carried out study presently allowed to identify promissory materials inside the *cyclanthera* collection that you/they will be able to be used by the communities, farmers, investigating and also with ends of community tourism.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. **BRENES, A.; SABORIO, J.C.; SERRANO, O.; GAMBOA, W. 1996:** recolección, conservación y caracterización de germoplasma de *Sechium* en Costa Rica. En: X Congreso Agronómico Nacional y de Recursos Naturales. Memoria "Agronomía y Recursos Naturales.
2. **BUKASOV, S.M. 1981.** Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia (J. León, Trans.). (1ª ed. En español). CATIE GTZ, Turrialba, Costa Rica.
3. **CASTILLO A, 1997.** Revista Plan agropecuario 72: 32-34.
4. **CHANG, T. T. 1985.** Principles of genetic conservation. Iowa State Jour. of Res. 59: 325-348. Ames, U.S.A.
5. **CORREA, J. G.A. 1957.** La *Cyclanthera pedata*, su Cultivo. Lic. Agron., Escuela Nacional de Agricultura, Lima, Perú.
6. **CRÉTÉ, P. 1962** Embriogenie des Cucurbitacées. Developpment de l'embryon chez le cyclanthera explondes Naud. Compt. Rend. Hebd. Seances Acad Sci. 254:3411-3412.
7. **CRISCI, J. V. y M. F. LOPEZ ARMENGOL. 1983.** Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Monografías N°. 26. Serie de Biología. Programa de monografías Científicas. OEA, Programa Regional de Desarrollo Científico Técnico, Washington. D
8. **Disponible en;** ("http://www.loresaofrece.com/e_indicecaigua.htm")

9. **FLORES, M., FLORES, Z., GARCIA, B. y GULARTE, Y. 1960.** Tabla de composición de alimentos para Centro América y Panamá. 4a ed. Guatemala, C.A., INCAP, (Publicación E-246).

10. **IPGRI, AVRDC y CATIE. 1995.** Descriptores para Capsicum (Capsicum spp.). Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma, Italia; Centro Asiático para el Desarrollo y la Investigación relativos a los Vegetales, Taipei, Taiwán y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica

11. **JEFFREY, C. & B. Trujillo. 1992.** Cucurbitaceae In: G. Morillo (Ed.), Flora de Venezuela (pp. 11-201). Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas, Venezuela.

12. **JONES, P. G. AND A. GLADKOV. 1999:** a computer tool for predicting the distribution of plants and other organisms in the wild, Version 1. A. L. Jones (ed.). CIAT CD-ROM Series. Centro Internacional de Agricultura Tropical Cali, Colombia.

13. **JONES, C. E. 1969.** A revision of the genus *Cyclanthera* (Cucurbitaceae). Ph.D., Indiana University.

14. **LIRA, R. 1996. Chayote. *Sechium edule* (Jake.) Sw:** promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops 8. Institute of Plant Genetic and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

15. **LIRA, R. 1995:** estudios ecogeográficos y taxonómicos de las Cucurbitaceae latinoamericanas de importancia económica. Systematic and ecogeographic studies on crop gene pools 9. Rome, International Plant Genetic Resources Institute. 281 p.

16. **LARCO, H.B.1946.** A Culture sequence for the North of COSAT of Peru. In: Bulletin 143, handbook of South American Indians (pp. 149 – 175). Washington, DC.

17. **MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR.** 1997Hacia el desarrollo sostenible. BIRF – 3989/EC.
18. **PABÓN, G.** 1994. La taxonomía y Sistemática Clásica, nuevos Enfoques y Alternativas de Clasificación en el Género EleocharisR. Brown (Cyperaceae). IES-ACC. Herbario HAC. Fac. de Biología. UH. Tesis de Grado. La Habana, Cuba.
19. **PABÓN G.** 1995. Caracterización Morfológica y Revisión Taxonómica de Capsicum L. (Ajíes) y Cucurbita L. (Calabazas) en la Granja de la UNORCAC, Cantón Cotacachi. Tesis de Grado UTN Ibarra-Ecuador
20. **RODRIGUEZ-JIMENEZ, C.** 1985. Cucurbitaceae. In: J. Rzedowski & G. C. Rzedowski (Eds.), Flora Fanerogámica del Valle de México (pp.415-422). Instituto de Ecología, México, D.F.
21. **SANCHEZG., M.V. 1951:** Caibas cocidas y caibas a la parmesana. EN: Cocina al estilo de Guatemala. Guatemala, Sánchez & De Guise. pp. 174-175.
22. **TOLEDO, J.F.**1952. Notulae de Cyclanthera Schard. Arquivo. Bot. Sao Paulo 3: 19-21.
23. **VOGEL, S.** 1981. Die klebstofhaare na den antheren von Cyclanthera pedata (Cucurbitaceae). Plant Sys. Evol. 137: 291-316.
24. **WALTERS, T.** 1989. Historical overview on domesticated plants in China whit special emphasis on the Cucurbitaceae. Econ. Bot. 43: 279-313.
25. **YANG, S.L. &T. WALTERS. 1992.** Ethnobotany and the economic role of the Cucurbitaceae of China. Econ. Bot. 46: 349-367.

RESUMEN EJECUTIVO

Con el objeto de satisfacer la creciente demanda de alimentos y tratando de mejorar las alternativas de alimentación en nuestra población, fue necesario realizar un estudio en achogcha, ya que constituye un importante recurso para ser explotado. Sin embargo, no existe una cultura de alimentación en la población a pesar de poseer alto contenido en nutrientes. Para potenciar la especie con fines agroindustriales es necesario conocer su comportamiento agronómico para encontrar variedades óptimas para desarrollar productos alternativos en la alimentación humana.

El estudio de especies nativas como la achogcha permitió conocer el potencial nutritivo que representa esta planta así como el rescate, difusión y conservación a más de sugerir su utilización en los proyectos de Turismo Comunitario, que vienen desarrollándose en las comunidades agrupadas dentro de la Unión de Organizaciones Campesinas de Cotacachi (UNORCAC), en el cantón Cotacachi, provincia de Imbabura

Es necesario conocer las razas o variedades que existen en nuestro país, en lo posterior dando a conocer la variabilidad existente y concientizar al mantenimiento y conservación de las variedades encontradas, por lo que se propuso la siguiente investigación:

1.1 Estudiar la variabilidad genética de la colección de achogcha conservada en el Banco de Germoplasma del INIAP.

1.1.1. Caracterizar morfológicamente y evaluar agronómicamente 28 accesiones de la colección de achogcha, mediante descriptores morfológicos y agronómicos.

1.1.1. Identificar los caracteres cuantitativos y cualitativos de alto poder discriminante, que permitan reconocer relaciones genéticas entre grupos de la colección de achogcha.

1.3.2.3. Identificar y seleccionar los materiales promisorios en base a criterios relacionados con calidad, producción y tolerancia a plagas y enfermedades.

1.4.1. Hipótesis de investigación: Las entradas de la colección nacional de achogcha del Banco de Germoplasma del INIAP presentaron variabilidad genética.

MATERIALES Y MÉTODOS

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DEL ESTUDIO

Ubicación del área de estudio

La fase de campo de la presente investigación corresponde a la caracterización morfológica, que se llevó a cabo en la Granja Experimental de la UNORCAC ubicada en la comunidad de Turuco, parroquia San Francisco del cantón Cotacachi, provincia de Imbabura, con una longitud de 0° 17'845"Norte y una latitud de 78°16'587" Oeste con una altitud de 2480msnm, temperatura promedio anual de 14,4°C y una precipitación promedio de 1269,49mm anuales.

Las accesiones fueron sembradas inicialmente en el INIAP, para luego ser trasplantadas en hileras en la Granja de la UNORCAC a una distancia de 3m entre plantas y 1,50m entre hileras con 5 repeticiones en cada accesión.

MATERIALES Y EQUIPOS

a) *SEMILLAS*.-18 accesiones de achogcha del Banco de Germoplasma del INIAP.

b) *INSUMOS*.- Humus de lombriz como fertilizante orgánico y urea como fertilizante químico para abonar el suelo.

c) *RECURSOS*

RECURSOS MATERIALES	RECURSOS HUMANOS	RECURSOS DE OFICINA
Azadones	Técnicos UNORCAC	Libro de Campo
Palas	Tesista	Computadora
Estacas	Jornales	Hojas
Pingaos		Cámara fotográfica
Alambre galvanizado N° 12		Lápiz
Cinta tomatera		Otros
Barras		

MÉTODOS

FACTORES EN ESTUDIO

El factor en estudio está constituido por las 18 accesiones de achogcha conservadas en el banco de germoplasma del INIAP.

TRATAMIENTOS

Se empleó 18 accesiones, cada una corresponde a un tratamiento y se las presenta en el siguiente cuadro:

Accesiones utilizadas en la investigación

Nº de Accesiones	Genero	Especie	CODI	No	PAIS	PROVINCIA
1	Cyclanthera	pedata	ECU	16818	ECU	Loja
2	Cyclanthera	pedata	ECU	16816	ECU	Azuay
3	Cyclanthera	pedata	ECU	16785	ECU	Pichincha
4	Cyclanthera	pedata	ECU	15423	ECU	Imbabura
5	Cyclanthera	pedata	ECU	16453	ECU	Tungurahua
6	Cyclanthera	pedata	ECU	11960	ECU	Pichincha
7	Cyclanthera	pedata	ECU	6571	ECU	*
8	Cyclanthera	pedata	ECU-	2091	ECU	Cañar
9	Cyclanthera	pedata	ECU	3604	ECU	Chimborazo
10	Cyclanthera	pedata	ECU	2093	ECU	Loja
11	Cyclanthera	pedata	ECU	3632	ECU	Manabí
12	Cyclanthera	pedata	ECU	3463	ECU	Loja
13	Cyclanthera	pedata	ECU	3464	ECU	Loja
14	Cyclanthera	pedata	ECU	2095	ECU	Cañar
15	Cyclanthera	pedata	ECU	2094	ECU	Azuay
16	Cyclanthera	pedata	ECU	15399	ECU	Imbabura
17	Cyclanthera	pedata	ECU	12362	ECU	Imbabura
18	Cyclanthera	pedata	ECU	9205	ECU	Carchi

* No se conoce el sitio de origen

DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el presente trabajo investigativo de caracterización morfoagronómica se empleó el análisis multivariado.

CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

a) NÚMERO, FORMA Y DISTANCIA DE SIEMBRA

El ensayo estuvo constituido por 18 hileras, una por cada accesión. Se sembró 5 plantas / hilera, a distancia de 3,0 m entre plantas x 1,50 m entre hileras, dando un área neta de 4,50 m² por planta.

b) ÁREA TOTAL Y NETA; Y ÁREA DEL ENSAYO

Cada hilera tuvo 12 m de largo y 1,50 m de ancho y los caminos laterales fueron de 2,0m de ancho y los caminos superior e inferior fueron de 2,60 y 2,20 respectivamente. El área neta del ensayo fue de 324m² y el área total del ensayo fue de 347m².

RESULTADOS

El Grupo 1 conformado por *Cyclanthera pedata* posee frutos de mayor tamaño con buenas características para fines productivos y de comercialización. Cabe señalar que el ECU 16785 es la entrada que presenta mejores cualidades en cuanto a Largo (18,10) y Ancho del fruto (6,85) con un promedio de Número de semillas por fruto (13) y la entrada que presentó frutos más pequeños dentro del Grupo 1 fue la accesión ECU 15399 con un promedio de Largo del fruto de (7,31), ancho del fruto (4,14) y mayor cantidad en cuanto a Número de semillas por fruto (14). Las demás accesiones pertenecientes a este Grupo presentaron frutos que están dentro de los intervalos mencionados; este grupo se caracterizó por presentar frutos completamente lisos y de mayor tamaño en relación a los otros grupos en estudio.

En el Grupo 2 se observó que el tamaño del fruto es relativamente pequeño con relación al Grupo 1, pues de las dos accesiones que conforman este grupo (ECU 12362 y ECU 9205) poseen frutos pequeños con un Largo (6,55 y 7,48) y Ancho del fruto (3,20 y 3,05), además el Número de semillas (10 y 9) respectivamente, destacándose una cualidad importante en este Grupo al poseer frutos sumamente explosivos y con corteza espinosa.

En el Grupo 3 se observó frutos con una gran variación en el tamaño, ya que en cuanto a Largo del fruto existen rangos entre 5 a 13cm, Ancho del fruto entre 3,06 a 5,04 y Número de semillas por fruto entre 12 a 17 semillas por fruto. Posee frutos densamente espinosos y de tamaño intermedio con relación a los dos Grupos anteriores.

Al evaluar detenidamente los resultados obtenidos, se tiene que el Tamaño del fruto no siempre es directamente proporcional al Número de semillas por fruto; es decir no siempre frutos de gran tamaño poseen mayor cantidad de semillas en el mismo, ya que se puede encontrar frutos de menor tamaño con mayor cantidad de semillas dentro del mismo. .

CONCLUSIONES

La caracterización morfoagronómica analizada a partir de la distancia de Gower y el agrupamiento jerárquico de Ward generaron tres grupos, pertenecientes a tres especies distintas: *Cyclanthera pedata*, *Cyclanthera brachystachya* y *Cyclanthera brachybotrys*, siendo la primera la que presenta mayor rendimiento en producción y con más opciones para la comercialización.

El coeficiente de variación más bajo se obtuvo en el descriptor largo de la semilla (que varía de 1,44 a 1,57 cm.) presentó un coeficiente de variación de 9,10%, siendo el carácter con mayor homogeneidad entre sus datos y por ende una mínima variabilidad morfológica, en cambio el descriptor que presentó un coeficiente de variación sumamente alto fue peso del fruto (que varía entre 46,10 a 452,35gr.) con un coeficiente de variación de 62,48% y por lo tanto se observa mayor variabilidad morfológica en este carácter.

Los caracteres cualitativos fueron 18 de los cuales cuatro presentaron valores significativo al 1% y son: pubescencia en el envés, textura de la cáscara del fruto, lóbulos de las hojas y tipo de fruto. Además, se identificó un solo descriptor como altamente significativo para los descriptores cuantitativos como es número de semillas por fruto.

Descriptores con valor significativo como: diámetro del tallo, largo de la hoja, ancho de la hoja, días a la floración, peso del fruto, largo del fruto, ancho del fruto, grosor de la corteza, peso de 100 semillas y largo de la semilla, también fueron relevantes al momento de identificar grupos y materiales promisorios.

Luego de analizar los resultados obtenidos para los caracteres cualitativos y cuantitativos dentro de la colección de *cyclanthera*, se puede concluir que existe mayor variabilidad genética entre grupos que entre entradas de un mismo grupo.

Existe una mayor similitud entre los grupos 2 y 3 que se encuentra a una distancia genética de 3,99 a diferencia del grupo 1 que se encuentra a una distancia genética de 12,66 con respecto al grupo 2 y a 6,98 con respecto al grupo 1.

Los caracteres que permiten diferenciar a los tres grupos son: *Cyclanthera pedata* que es la única que presenta hojas con lóbulos profundos, frutos de mayor tamaño y con textura lisa, mientras que *Cyclanthera brachybotrys* y *C. brachystachya* presenta frutos de menor tamaño con pocas espinas a abundantemente espinosos y lóbulos de las hojas que van desde leves hasta intermedios.

El proceso de caracterización realizado en el presente estudio permitió identificar materiales promisorios (Ecu 16453, Ecu 11960, Ecu 2094, Ecu 16785, Ecu 3632, Ecu 2903, Ecu 3463, Ecu 15399) que podrán ser de gran utilidad para las comunidades, agricultores, investigadores y también con fines de turismo comunitario.

La accesión perteneciente a ECU 16785 fue la que presentó mayor rendimiento en producción, mayor demanda de mercado, ya que es utilizada en algunas recetas de cocina en hoteles, restaurantes entre otros y por lo tanto se convierte en un producto nuevo y posiblemente en un potencial de mercado.

RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar en futuras caracterizaciones de *Cyclanthera* los siguientes descriptores: Rendimiento por planta, forma del fruto en la unión del pedúnculo y forma seccional del pedúnculo por ser los descriptores de mayor valor discriminante.

Incentivar y promocionar en las comunidades el cultivo de *Cyclanthera* como una alternativa de producción y consumo, permitiendo valorar las especies nativas que al ser subutilizadas se encuentran en peligro de erosión genética.

Desarrollar recetas alternativas en base a la achogcha (*Cyclanthera*), que permita incentivar el uso a través del consumo.

Dar a conocer los beneficios nutricionales de la achogcha a través de talleres o escuelas de campo, en la que se encuentren involucrados agricultores conservacionistas, técnicos, promotores, etc.

Mantener un cultivo permanente de la colección de *Cyclanthera* con la finalidad de conservar las variedades existentes e identificar nuevas variedades que se pudieran encontrar en nuestro país.

Se recomienda realizar una investigación en el proceso agroindustrial de *Cyclanthera*, ya sea dándole un valor agregado al producto, buscando nuevas alternativas de consumo en la alimentación o con fines de turismo comunitario.

