

Variabilidad morfológica en las hojas de *Tetracera volubilis* L. (Dilleniaceae) en Cuba*

Jacqueline PÉREZ CAMACHO** y Antonio LÓPEZ ALMIRALL***

ABSTRACT. Variability in some characters of the leaf morphology of *Tetracera volubilis* L. (Dilleniaceae) correlated with ecological factors and the geographic position of the localities where the samples were collected is analysed.

KEY WORD. *Tetracera*, Dilleniaceae, morphological variability, Cuba.

INTRODUCCIÓN

Tetracera L. constituye el único género pantropical de la familia Dilleniaceae, con alrededor de 44 especies. Para Cuba se reporta la existencia de *Tetracera volubilis* L. (Pérez, 2005), especie ampliamente difundida en toda el área del Neotrópico, la cual se caracteriza por ser liana y presentar hojas elíptico-ovadas, subenteras, a menudo aserraditas hacia el ápice o algo revolutas, pubescentes, flores actinomorfas y fruto en folículos coriáceos, dispuestos en estrella.

Al observarse en el material estudiado cierta variabilidad morfológica en las hojas, se trató de evidenciar las causas que probablemente incidían en dicha variabilidad, mediante un análisis de correlación entre los caracteres morfológicos obtenidos, las longitudes geográficas y algunos factores ecológicos de las localidades de colectas de los ejemplares en el archipiélago cubano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se calcularon los coeficientes de correlación entre los valores medios de los índices y las longitudes geográficas de las localidades en que se colectaron las muestras (Tabla 1), para ello se revisaron 20 ejemplares de los herbarios del Instituto de Ecología y Sistemática (HAC) y Jardín Botánico Nacional (HAJB) (Tabla 2). En el caso que resultó significativa la correlación, se construyeron las curvas de regresión en los casos del largo y ancho del limbo y largo del pecíolo. También se calcularon las correlaciones entre los índices medidos y las precipitaciones y evaporaciones medias anuales, y las temperaturas medias y mínimas absolutas anuales del aire (Tabla 3) (Izquierdo, 1989; Crespo, 1989; Lapinel, 1989; Lecha, 1989). Al igual que en el caso anterior se confeccionaron las curvas de regresión cuando esas correlaciones fueron significativas. Para esos cálculos se usaron los programas Excel'97 y Statistica 1999.

Tabla 1. Matriz de datos utilizada para determinar los coeficientes de correlación entre las variables morfológicas y las longitudes geográficas de las localidades de colectas de *Tetracera volubilis*. Ang.- ángulo; Diam.- diámetro; Long.- longitud; Lat.- latitud.

No	Ejemplar	Largo Limbo	Ancho Limbo	Largo Pecíolo	Ang. Base	Ang. Apice	Diam. Pecíolo	Long.	Lat.
1	HAJB 32487	12.10	5.40	1.40	98.40	64.60	0.14	-83.40	22.46
2	HAC 40607	15.50	6.80	2.30	60.00	99.00	0.13	-77.68	21.47
3	HAJB 2970 L.F	11.20	3.60	2.20	41.00	60.00	0.14	-83.37	22.38
4	HAJB 2420	20.40	5.40	2.00	47.80	50.00	0.20	-75.08	19.55
5	HAJB 40223	19.20	4.60	1.20	35.00	42.00	0.13	-83.18	22.45
6	HAJB S/N	16.40	7.20	1.50	82.30	98.00	0.15	-83.45	22.47
7	HAJB 40251	19.20	6.00	1.60	55.00	89.60	0.18	-76.92	20.24
8	HAJB 2420	29.50	9.90	2.50	50.00	65.00	0.27	-74.51	20.04
9	HAJB S/N	18.40	6.50	1.70	47.00	98.50	0.18	-82.39	22.58
10	HAC 33667	14.00	5.30	1.40	48.30	79.50	0.12	-81.01	22.45
11	HAC 28556	15.10	6.20	1.40	67.50	100.00	0.15	-83.43	22.39
12	HAC 6050	21.40	6.70	3.00	50.00	80.00	0.19	-77.87	21.21
13	HAC 8205	10.00	6.40	1.70	92.50	174.50	0.14	-80.22	21.59
14	HAC 1647	10.90	4.20	1.50	55.00	122.00	0.20	-83.18	22.45
15	HAC 4372	8.90	4.80	1.20	72.50	125.00	0.24	-83.37	22.38
16	HAC 482	11.80	5.20	1.60	59.00	107.00	0.18	-83.84	22.33
17	HAC 4568	5.20	3.50	0.80	100.00	142.30	0.17	-83.37	22.38
18	HAC 4694	12.40	5.90	1.40	60.00	121.30	0.19	-82.05	23.01
19	HAC 673	9.60	5.10	1.30	74.00	147.30	0.12	-82.39	22.58
20	HAC 754	27.10	7.80	2.70	65.00	107.00	0.21	-77.87	21.21

Tabla 2. Lista de ejemplares y localidades utilizados en el análisis de correlación entre las variables morfológicas y ambientales del género *Tetracera*.

No.	Ejemplar	Localidad	Provincia
1	HAJB 32487	Arroyo cerca de Sagua	Pinar del Río
2	HAC 40607	Sierra Najasa	Camagüey
3	HAJB 2970 L.F	San Diego de los Baños	Pinar del Río
4	HAJB 2420	Picote	Santiago de Cuba
5	HAJB 40223	Candelaria	Pinar del Río
6	HAJB S/N	La Cajálbana	Pinar del Río
7	HAJB 40251	Valle del río Yara	Granma
8	HAJB 2420	Cajobabo	Guantánamo
9	HAJB S/N	Estación Agronómica	Ciudad de la Habana
10	HAC 33667	Brazo Escondido	Santiago de Cuba
11	HAC 28556	Sierra de la Güira	Pinar del Río
12	HAC 6050	Granja Agrícola	Camagüey
13	HAC 8205	San Blás	Villa Clara
14	HAC 1647	Candelaria	Pinar del Río
15	HAC 4372	San Diego de los Baños	Pinar del Río
16	HAC 482	Sierra Fania	Pinar del Río
17	HAC 4568	San Diego de los Baños	Pinar del Río
18	HAC 4694	Arroyo Santa Cruz	Habana
19	HAC 673	Estación Agronómica	Ciudad de la Habana
20	HAC 754	Granja Agrícola	Camagüey

*Manuscrito aprobado en Septiembre del 2006.

**Instituto de Ecología y Sistemática, A. P. 8029, C. P. 10800, La Habana, Cuba.

***Museo Nacional de Historia Natural, Cuba.

Tabla 3. Variables ambientales de las localidades de colectas, utilizadas en el Análisis de correlación de los ejemplares de *Tetracera*. precip.- precipitación; Evap. - evaporación; Temp.- temperatura.

Ejemplar	Precip. (mm)	Evap. (mm)	Temp. Media (°c)	Temp. Mínima (°c)
H AJB 32487	1500	1900	24	9
HAC 40607	1500	1900	24	11
H AJB 2970 L.F	2000	1900	22	7
H AJB 2420	1300	2100	24	9
H AJB 40223	1300	1700	24	9
H AJB S/N	1700	1900	24	9
H AJB 40251	1300	2300	24	11
H AJB 2420	900	2100	26	11
H AJB S/N	1500	1900	24	9
HAC 33667	2400	1700	20	7
HAC 28556	2000	1900	22	7
HAC 6050	1300	2100	24	9
HAC 8205	1300	1900	22	7
HAC 1647	1300	1700	24	9
HAC 4372	2000	1900	22	7
HAC 482	2000	1700	22	7
HAC 4568	2000	1900	22	7
HAC 4694	1300	2100	24	11
HAC 673	1500	1900	24	9
HAC 754	1300	2100	24	9

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los coeficientes de correlación (Tabla 4) y las curvas de regresión se construyeron a partir de las medias aritméticas muestrales de los índices: largo y ancho del limbo, largo del peciolo y la longitud geográfica de las localidades en que se recogieron las muestras (Fig. 1). Los tres índices disminuyen significativamente sus dimensiones de E a W, lo que sugiere una variación clinal en las poblaciones cubanas de la especie.

La variación longitudinal de algunos órganos vegetales es mencionada para otros géneros cubanos (López, 1985; Cejas y Pérez, 1989), y se dice que probablemente hay en Cuba una tendencia general de este tipo en dirección E- W en especies arbóreas de origen tropical, aunque en nuestro caso se trata de una trepadora, por lo que podría ser una regla para otras muchas especies.

Al buscar una posible explicación a esta variación, se calculó la correlación entre el largo y ancho del limbo con las precipitación media (Fig. 2) y evaporación media anuales (Tabla 5) y las temperaturas medias (Fig. 3) y mínimas (Fig. 4) (Tabla 6) de las localidades de colectas de la especie, que en nuestro análisis constituyeron las variables que más influyeron en la variación morfológica.

De acuerdo a los resultados, observamos que las temperaturas son las más correlacionadas positivamente con la longitud y ancho del limbo, seguidas en menor escala por las precipitaciones, en este último caso la correlación es negativa, lo cual significa una disminución de las dimensiones con el aumento en las precipitaciones. Esta especie vive fundamentalmente sobre latosotes derivados de rocas ultrabásicas que inducen un déficit de agua igual a 500 mm en relación con los suelos derivados de otras rocas (Borhidi, 1996).

Tabla 4. Y calculada para las variables morfológicas más significativas. Long.- longitud. $Y=a+bx$; a-interfercto; b-pendiente.

Ejemplar	Y calculado		
	Long. limbo	Ancho limbo	Long. peciolo
H AJB 32487	11.85	5.08	1.41
HAC 40607	20.10	6.81	2.12
H AJB 2970 L.F	11.89	5.08	1.42
H AJB 2420	23.86	7.60	2.44
H AJB 40223	12.16	5.14	1.44
H AJB S/N	11.78	5.06	1.41
H AJB 40251	21.20	7.04	2.22
H AJB 2420	24.68	7.77	2.51
H AJB S/N	13.31	5.38	1.54
HAC 33667	15.29	5.80	1.71
HAC 28556	11.80	5.07	1.41
HAC 6050	19.83	6.75	2.10
HAC 8205	16.44	6.04	1.81
HAC 1647	12.16	5.14	1.44
HAC 4372	11.89	5.08	1.42
HAC 482	11.22	4.94	1.36
HAC 4568	11.89	5.08	1.42
HAC 4694	13.80	5.48	1.58
HAC 673	13.31	5.38	1.54
HAC 754	19.83	6.75	2.10

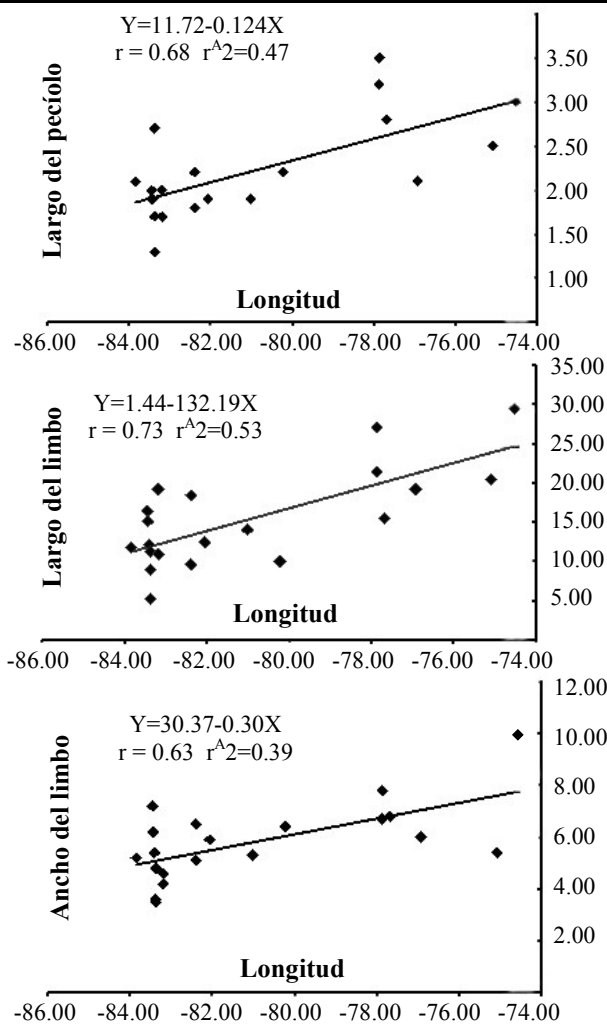


Fig.1. Regresión entre los valores medidos de los índices y las longitudes geográficas en que se colectaron las muestras de *Tetracera volubilis*. Ver Tabla 4. r- coeficiente de correlación.

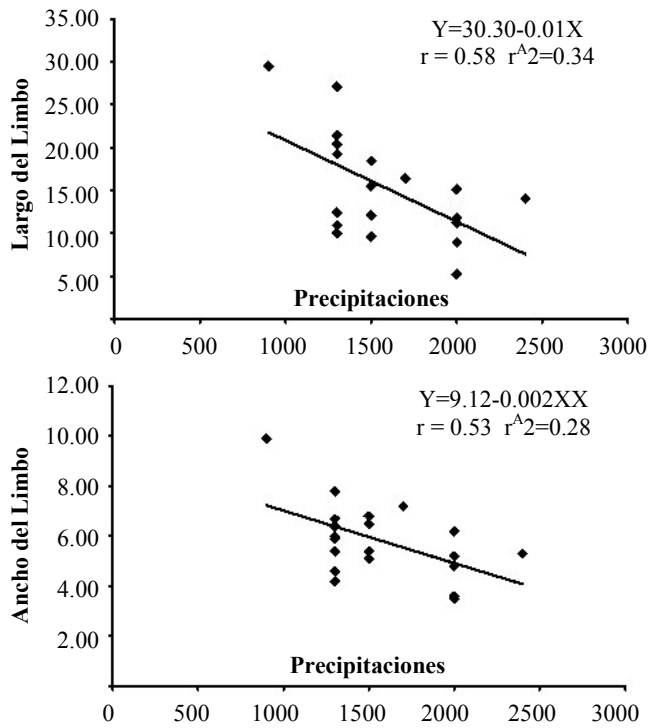


Fig. 2. Regresión efectuada entre el largo y ancho del limbo y la precipitación media anual en las localidades de colectas de *Tetracera volubilis*. r- coeficiente de correlación.

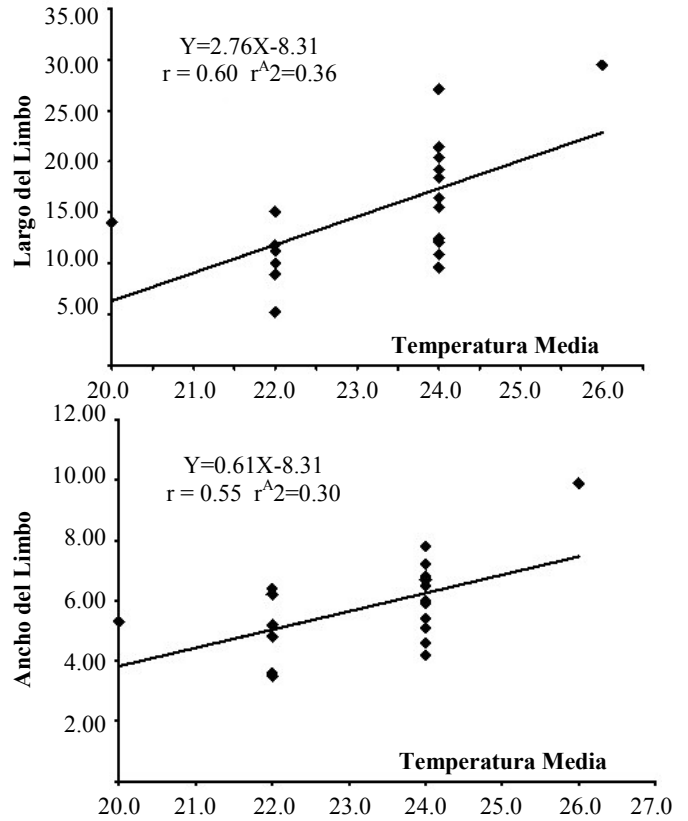


Fig. 3. Regresión efectuada entre el largo y ancho del limbo y la temperatura media anual en las localidades de colectas de *Tetracera volubilis*.r- coeficiente de correlación.

Tabla 5. Matriz de datos utilizada en el análisis de correlación entre las variables morfológicas y algunas variables ambientales. Variables morfológicas: Llimbo- largo del limbo, Alimbo- ancho del limbo. Variable ambiental: Precip.- precipitación. ^: Y calculada para las diferentes variables morfológicas.

Ejemplar	Precip.	Precip.	Precip.	Precip.	
	Precip.	Llimbo	Llimbo^	Alimbo	Alimbo^
HAJB 32487	1500	12.10	16.08	5.40	5.97
HAC 40607	1500	15.50	16.08	6.80	5.97
HAJB 2970 L.F	2000	11.20	11.34	3.60	4.92
HAJB 2420	1300	20.40	17.97	5.40	6.39
HAJB 40223	1300	19.20	17.97	4.60	6.39
HAJB S/N	1700	16.40	14.18	7.20	5.55
HAJB 40251	1300	19.20	17.97	6.00	6.39
HAJB 2420	900	29.50	21.77	9.90	7.23
HAJB S/N	1500	18.40	16.08	6.50	5.97
HAC 33667	2400	14.00	7.55	5.30	4.08
HAC 28556	2000	15.10	11.34	6.20	4.92
HAC 6050	1300	21.40	17.97	6.70	6.39
HAC 8205	1300	10.00	17.97	6.40	6.39
HAC 1647	1300	10.90	17.97	4.20	6.39
HAC 4372	2000	8.90	11.34	4.80	4.92
HAC 482	2000	11.80	11.34	5.20	4.92
HAC 4568	2000	5.20	11.34	3.50	4.92
HAC 4694	1300	12.40	17.97	5.90	6.39
HAC 673	1500	9.60	16.08	5.10	5.97
HAC 754	1300	27.10	17.97	7.80	6.39

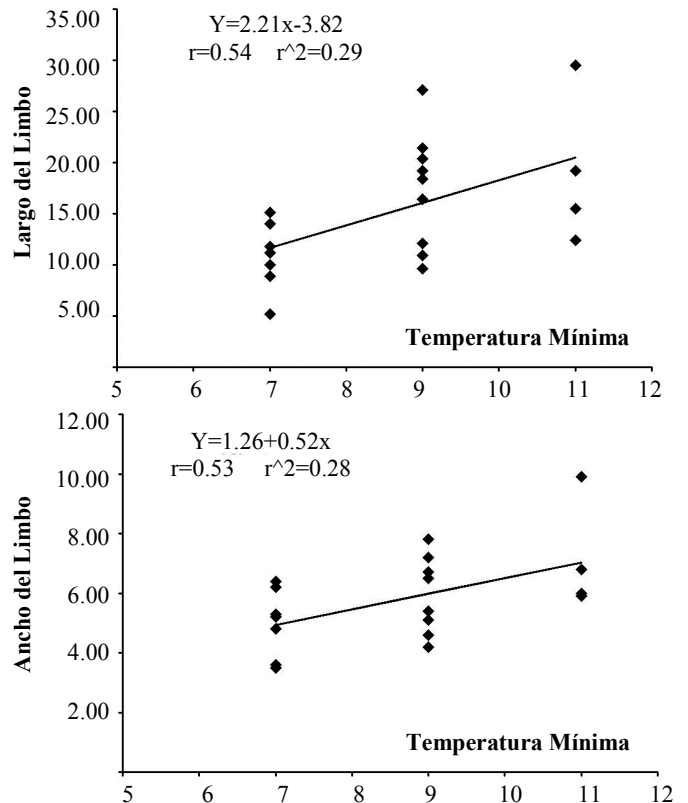


Fig. 4. Regresión efectuada entre el largo y ancho del limbo y la temperatura mínima anual en las localidades de colectas de *Tetracera volubilis*.r- coeficiente de correlación.

Tabla 6. Matriz de datos utilizada en el análisis de correlación entre las variables morfológicas y algunas variables ambientales. Variables morfológicas: Llimbo- largo del limbo, Alimbo- ancho del limbo. Variables ambientales: TMedia- temperatura media anual, TMin- temperatura mínima absoluta. ^ : Y calculada para las diferentes variables morfológicas.

Ejemplar	TMedia	Llimbo	Llimbo^	Alimbo	Alimbo^	TMin	Llimbo	Llimbo^	Alimbo	Alimbo^
HAJB 32487	24	12.10	17.35	5.40	6.25	9	12.10	16.08	5.40	5.98
HAC 40607	24	15.50	17.35	6.80	6.25	11	15.50	20.50	6.80	7.03
HAJB 2970 L.F	22	11.20	11.83	3.60	5.04	7	11.20	11.66	3.60	4.93
HAJB 2420	24	20.40	17.35	5.40	6.25	9	20.40	16.08	5.40	5.98
HAJB 40223	24	19.20	17.35	4.60	6.25	9	19.20	16.08	4.60	5.98
HAJB S/N	24	16.40	17.35	7.20	6.25	9	16.40	16.08	7.20	5.98
HAJB 40251	24	19.20	17.35	6.00	6.25	11	19.20	20.50	6.00	7.03
HAJB 2420	26	29.50	22.87	9.90	7.46	11	29.50	20.50	9.90	7.03
HAJB S/N	24	18.40	17.35	6.50	6.25	9	18.40	16.08	6.50	5.98
HAC 33667	20	14.00	6.31	5.30	3.82	7	14.00	11.66	5.30	4.93
HAC 28556	22	15.10	11.83	6.20	5.04	7	15.10	11.66	6.20	4.93
HAC 6050	24	21.40	17.35	6.70	6.25	9	21.40	16.08	6.70	5.98
HAC 8205	22	10.00	11.83	6.40	5.04	7	10.00	11.66	6.40	4.93
HAC 1647	24	10.90	17.35	4.20	6.25	9	10.90	16.08	4.20	5.98
HAC 4372	22	8.90	11.83	4.80	5.04	7	8.90	11.66	4.80	4.93
HAC 482	22	11.80	11.83	5.20	5.04	7	11.80	11.66	5.20	4.93
HAC 4568	22	5.20	11.83	3.50	5.04	7	5.20	11.66	3.50	4.93
HAC 4694	24	12.40	17.35	5.90	6.25	11	12.40	20.50	5.90	7.03
HAC 673	24	9.60	17.35	5.10	6.25	9	9.60	16.08	5.10	5.98
HAC 754	24	27.10	17.35	7.80	6.25	9	27.10	16.08	7.80	5.98

Aunque hasta el momento Cuba ha sido tratada como un Archipiélago orientado linealmente de *E* a *W*, realmente tiene una diferencia de casi 3,5° de latitud entre los extremos *N* y *S* situados en el occidente y oriente respectivamente. Por tanto las correlaciones encontradas entre los índices morfométricos, la longitud geográfica y la temperatura podrían ser debidos a la influencia de un factor que hasta el momento no se tiene en cuenta, lo que obliga a estudiar este asunto con más profundidad por las implicaciones que de ello pueden derivarse para el conocimiento de las migraciones y evolución de las plantas en el archipiélago cubano.

CONCLUSIONES

La alta correlación entre la variación de algunos índices morfológicos y la longitud geográfica de las localidades de *Tetracera volubilis*, evidencia una variación continua *E-W* y latitudinal y se asocia con la temperatura y las precipitaciones.

RECOMENDACIONES

- ◆ Estudiar con más profundidad la existencia de correlaciones *E - W* en otras especies tropicales presentes en Cuba, por las implicaciones que de ello pueden derivarse para el conocimiento de las migraciones y evolución de las plantas en el archipiélago cubano.

REFERENCIAS

Borhidi A. 1996. *Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba*. Second revised and enlarged edition. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Cejas F. y J. Pérez. 1989. Técnicas de análisis multivariado en el examen morfológico de muestras foliares de *Calophyllum* L. en Cuba. *Ciencias Biológicas*, 21-22: 42- 50.

Crespo, S. E. 1989. Evaporación media anual 1964-1983, escala 1:2 000 000. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Editado por Instituto de Geografía, ACC, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Impreso Instituto Geográfico Nacional de España. Clima VI.

Izquierdo, A. 1989. Precipitación media anual 1964-1983, escala 1:2 000 000. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Editado por Instituto de Geografía, ACC, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Impreso Instituto Geográfico Nacional de España. Mapa VI.

Lapinel B. 1989. Temperatura media anual del aire escala 1:2 000 000. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Editado por Instituto de Geografía, ACC, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Impreso Instituto Geográfico Nacional de España. Mapa VI.

Lecha, L. 1989. Media de las temperaturas mínimas absolutas anuales del aire media anual 1964-1983, escala

1:4 000 000. En *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Editado por Instituto de Geografía, ACC, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Impreso Instituto Geográfico Nacional de España. Mapa VI.

López, A. 1985. Variabilidad morfológica de las hojas en las especies cubanas del género *Calophyllum* (Clusiaceae). *Acta Bot. Cubana*, (31):1- 27.

Pérez J. 2005. *Dilleniaceae*. Fascículo No. 10 (3) de la Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books, Germany. 1- 25 pp, ISBN 3-906166-30-9.