

PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE LAS ESPECIES MADERABLES PARA EL MANEJO FORESTAL INTEGRAL (SEGUNDA PARTE)

DR. P. A. ÁLVAREZ OLIVERA

Centro de Estudios Forestales, Universidad de Pinar del Río.
Calle Martí 270 esq. a 27 de Noviembre, Pinar del Río, Cuba,
florencia@af.upr.edu.cu

RESUMEN

Una clasificación de las especies maderables que sirva al desarrollo forestal del país es el propósito del presente trabajo, basado en el método de criterios de expertos y en una investigación bibliográfica que ha permitido retomar las clasificaciones precedentes y argumentar nuevas categorías de clasificación, adecuadas a las perspectivas del desarrollo del sector. Teniendo en cuenta los usos y preferencias tradicionales, la densidad de la madera, la dureza, la madurez de los árboles, las propiedades físicas y mecánicas, los factores de disminución de efectos indeseables en la materia prima y las perspectivas industriales, la presente clasificación incluye nuevas categorías para las especies económicas, con tablas con listados de especies, masas donde crecen con más frecuencia, turnos aproximados y diámetros mínimos de corta de los árboles adultos, según las características de las especies. El trabajo tiene en cuenta además las indicaciones para las especies amenazadas y sugiere la investigación necesaria de precios por objetivos de producción.

Palabras claves: *especies maderables, clasificación de uso, diámetro mínimo de corta, manejo forestal integral, desarrollo forestal sostenible.*

ABSTRACT

Proposal of this work is a classification of the timber species that serves the forest development of the country, based on the method of criteria of experts and on a bibliographical investigation that has allowed to retake the preceding classifications and to argue new categories of classification, adapted to the perspective of the development of the sector. Considering the traditional uses and preferences, the density of the wood, the hardness, the physical and mechanical maturity of the trees, properties, the industrial factors of diminution of undesirable effects in the raw material and perspective, the present classification includes new categories for the economic species, with tables with listings of species, stands where they grow with more frequency, approximate turns and minimum diameters of loggings of the adult trees, according to the characteristics of the species. The work considers in addition the indications for the species on extinction risks and suggests the necessary investigation of prices by industrial targets.

Key words: *timber species, classification of use, minimum diameter of logs, integral forest management, sustainable forest development.*

INTRODUCCIÓN

La silvicultura de los bosques tropicales explotados es compleja, porque por regla general la producción total de biomasa es alta, pero el volumen de las especies económicas es relativamente bajo [Samek, 1974; Álvarez y Varona, 1997]. En estos bosques predomina una vegetación de malezas en el sotobosque que impide la regeneración natural (RN) y hay bajo nivel de conocimientos acerca de la biología de los bosques.

Según Boerboom (1965), citado por Schulz (1967), varios investigadores

habían estimado el grado de ocupación de los rodales por las especies comerciales, en bosques explotados de varios países de Asia y África, los que crearon los conceptos *ocupación completa e incompleta* de los rodales. La regla de Schulz (1967) se basa en el grado de ocupación del rodal con las especies económicas. Este investigador utilizó tales criterios reunidos por Boerboom (1965). En la *Tabla 1* se muestra la recopilación de los criterios que sirvieron de base a la regla de Schulz.

TABLA 1
Criterios de ocupación completa y ocupación adecuada en el sistema de cortas selectivas y regeneración natural [Boerboom, 1967, citado por Schulz, 1967] en número por hectárea (tomados de árboles por acre originalmente)

País	Autor	Ocupación completa	Ocupación adecuada	Tamaño de la regeneración
Malasia	Barnard	2470	988	> 1,5 m
Malasia	Wyatt-Smith	2470	741	> 1,5 m
Trópicos en general	Dawkins	2000-25 000	–	> 0,9 m (a)
Uganda	Hughes	–	500-1000	Ídem (b)
Nigeria	Walter	2370	1422	3,0 m (c)

(a) Dawkins generalizó para bosques tropicales desde húmedos a secos e indicó la necesidad de estimar la ocupación inadecuada sin precisar más.

(b) Hughes precisó que la distribución de las especies comerciales debiera ser de no menos de 40 a 100 latizos bajos/acre y varios centenares de brinzales por acre.

(c) Walter consideró que la RN en selvas húmedas está asegurada si alcanza los 3 m de altura.

Para las especies maderables en Surinam, Boerboom (1965) propuso la siguiente clasificación:

- I. Especies con un valor muy alto, como *Manilkara bidentata* y *Tabebuia serratifolia*.
- II. Especies muy útiles, con un valor bastante alto, como *Virola melino-*

nii, *Cedrela odorata* y *Carapa guianensis*.

- III. Especies con posibilidades de utilización no aceptadas universalmente, de poco a mediano valor económico, como *Eperua falcata* y *Pterocarpus officinalis*.
- IV. Maderas poco utilizadas, de poca importancia, pero con futuras po-

sibilidades como *Vochysia* sp., *Sclerolobium* sp. e *Inga* sp.

Fors (1975), en la descripción de las maderas cubanas, obtuvo rangos de densidades de la madera de cada especie, pero además destacó otras propiedades específicas. Las variaciones de densidad pueden deberse a las procedencias, si se asume que este autor tomó sus probetas a partir de árboles maduros, cuyas trozas estarían listas para ser aserradas con diversos fines. Betancourt Barroso (2000) y Álvarez Olivera (2000) hacen referencia a que estos rangos de densidad dependen en gran medida de los factores edáficos y ambientales.

En el artículo «Clasificación de los bosques de Cuba por la importancia de las especies de árboles», de Gómez Ricaño y col. (1976), aparece una división en clases de maderas representadas en duras, semiduras, blandas de primera, blandas de segunda y sin clasificar, establecida teniendo en cuenta solamente estudios previos de densidades. En el trabajo no se informa si las muestras fueron tomadas de árboles adultos o aún jóvenes. Por ejemplo, *Calophyllum antillanum* aparece como blanda de primera, y *Swietenia macrophylla* como blanda de segunda, presumiblemente por haber usado muestras de árboles jóvenes en las probetas ensayadas. En tal fecha eran aún escasas las masas maduras de esta caoba, hoy naturalizada en el país y considerada como preciosa.

González Izquierdo (1986), trabajando con árboles maduros de *Pinus caribaea*, se acercó al criterio de objetivo de producción por calidad in-

dustrial. Así, las trozas basales pueden ser de primera calidad, libres de nudos y del grosor requerido, por encima del diámetro mínimo de corta (DMC); las trozas intermedias pueden ser de segunda calidad si presentan nudos menores de 5 cm de diámetro; y las trozas cercanas a la rabiza calificarían como de tercera calidad, pueden tener nudos abundantes y gruesos, solo se exigen un diámetro y una longitud mínimos para productos de bajo valor. Por su parte, Mendoza (1993) considera tres categorías de fustes:

- *Trozales de latizales jóvenes que se usan para celulosa.* Todas tienen el mismo valor, apiladas en estéreos o pesadas por toneladas.
- *Fustes de árboles maduros de bosques explotados, que son aprovechados parcialmente.* Se toma de ellos solo la troza basal, y el resto del árbol derribado se queda en el bosque.
- *Fustes de árboles maduros en bosques bien manejados.* Pueden dar trozas basales de alta calidad si se fija el turno adecuado, otras trozas de segunda calidad del resto del fuste y hasta trozas de tercera calidad, con nudos, de la zona de la copa (Fig. 1).

Las especies comerciales dependen de las industrias establecidas. En un bosque tropical de Jalisco, Abundio y col. (2003), aplicando el valor de importancia de Curtis y McIntosh, encontraron altos valores de importancia para *Brosimum alicastrum*, *Hura polyandra*, *Tabebuia rosea* y *Bursera simaruba*, lo que significa que esas son las especies edificadoras del vello económico para ese bosque.

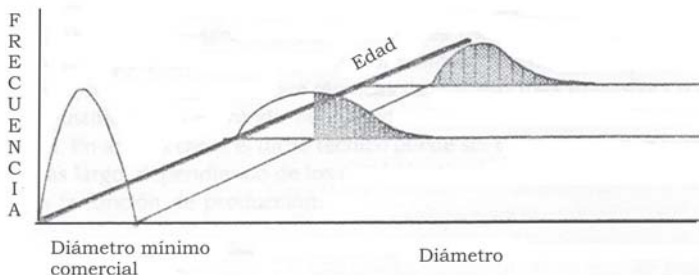


Fig. 1. Una adecuada fijación del turno permite obtener mayor cantidad de fustes por encima del diámetro mínimo comercial para la especie en cuestión (tomado de Mendoza, 1993)

Las trozas basales son decisivas para clasificar los árboles para la industria. Citando un ejemplo, Baonza y Gutiérrez (2002) encontraron que las trozas basales de *Populus*, hasta los 5 m, rinden entre el 40 y el 50% de la chapa de todo el fuste, y con mayor calidad.

Usando la clasificación de Gómez Ricaño y col. (1976), el Minag (1997)

promulgó una resolución que fijó el listado de precios oficiales máximos para las maderas apeadas y descortezadas, tanto para el fuste comercial industrializable como para las rollizas de uso directo de semejantes grupos de dureza. Un ejemplo de este listado aparece en la *Tabla 2*.

TABLA 2
Listado de precios oficiales máximos. Precios mayoristas de las maderas.
Resolución Ministerial 426/97 del Minag

Surtido	Fuste comercial (entero o en trozas)			Rollizas para uso directo		
	Precio MN/m ³	USD/m ³	Dimensiones	Precio MN/estéreo	USD/ estéreo	Dimensiones
Coníferas (pinos)	73,30	36,95	d > 24 cm en la rabiza y l > 1,5 m	24,35	17,02	d > 14 en la rabiza y d > 1,5 m
Preciosas	180,00	81,35	Ídem	-	-	--
Duras	126,00	59,61	Ídem	31,20	28,02	d=5,1 - 7,5 cm en la rabiza y l= 1,2-1,25 m
Semiduras	101,00	48,19	Ídem	29,75	22,49	Ídem
Blandas	82,00	34,24	Ídem	24,35	17,13	Ídem

Sin embargo, la última versión de esa resolución tiene derogados los precios de las maderas aserradas, y solo trae un precio de «bolo», o sea, de madera aserrable para pino del país, aunque sigue detallando especificaciones para las llamadas *rollizas*, es decir, madera de latizales de especies duras, semiduras y otras. Esto revela que persisten las talas por demanda para usos directos, con lo que se sacrifica la producción de fustes maduros de los bosques naturales.

Este autor no encontró alusión alguna a regulaciones del DMC por grupos de especies en las disposiciones actuales amparadas por la ley vigente.

Betancourt Barroso (1987, 2000) apunta que especies secundarias en Cuba como *Lysiloma latisiliqua* y *Bursera simaruba* son promisorias en bosques secundarios bien manejados, y que especies exóticas como *Albizia falcataria*, *Cassia siamea* y otras pueden ser cultivadas con éxito, según los sitios, con alusión a los usos industriales, en los que incluye el desenrollo para fabricar tableros de madera terciada, contrachapada o *plywood*.

Las maderas comerciales para la silvicultura tropical de México fueron consideradas por este autor en ocho grupos o clases: finas (preciosas), duras, para carpintería en blanco, para desenrollo, para embalajes, rollizas de uso directo, de usos especiales y especies por investigar [Álvarez Olivera, 2000].

Como ya fue enunciado, el objetivo es proponer una clasificación de usos

de las especies maderables que permita valorar los rodales bajo principios técnicos, tanto para los tratamientos silvícolas en bosques y plantaciones como para los aprovechamientos que se establezcan, según los sistemas de manejo de la ordenación forestal del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se usó una encuesta para criterios de expertos ya analizada. La guía para las entrevistas tuvo las siguientes preguntas:

1. Qué parámetros usted usaría para una clasificación tecnológica de las especies maderables?
2. ¿Qué relación usted observa entre las dimensiones del árbol maduro y sus posibles usos industriales?
3. Si dos especies blandas A y B en su estado adulto tienen semejante densidad y propiedades físico-mecánicas:
 - a) Qué usos daría a las trozas de A (de 4 m de largo y 60 cm de diámetro)?
 - b) ¿Qué usos daría a las trozas de B (de 1-1,5 m de largo y 20 cm de diámetro)?
4. Especies que no desarrollan trozas industriales por su pequeño porte, ¿cómo usted las clasificaría? ¿Solo para leña? Explique.
5. ¿Cree usted que una reclasificación de especies maderables sería importante para la silvicultura?

La bibliografía consultada fueron las disposiciones y regulaciones del país sobre el tema, y demás literatura disponible sobre manejo forestal. Se con-

sultaron documentos sobre las especies arbóreas nativas amenazadas o en peligro de extinción para sus consideraciones particulares [Berazaín y col., 2005].

Se procesaron los datos en forma de gráficas y tablas para explicar los resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultado de las entrevistas

1. La mayor parte de los entrevistados opinó que el uso industrial es determinante para exigir propiedades de las trozas, tanto en densidad como en dimensiones. De nada vale tener en una misma categoría de dureza al caimitillo y a la jocuma amarilla.
2. La mayoría opinó que la madera en su total madurez tiene más valor que en estado juvenil, excepto para usos tales como celulosa. Todos opinaron que las maderas para usos directos son mejores las del bosque que las de los raleos.
3. Casi todos los entrevistados declinaron contestar la pregunta 3 porque dijeron que eso era un examen.
4. Hubo consenso en que algunas especies pequeñas, casi arbustivas, pueden tener alto valor para artesanías.
5. Casi todos opinaron que las clasificaciones de las maderas deben ser útiles para fijar precios a las trozas o a las vitolas, pero ignoraban que fuera importante para el manejo silvícola.
6. El 100% opinó que *Gmelina arborea*, *Albizia falcata*, *Cassia siamea*

y *Melia azederach* son especies de rápido crecimiento y adecuadas en desarrollo para *plywood*, aunque se surgieron además otras especies como *Albizia procera* y *Pterocarpus* sp., que también deben considerarse en la silvicultura.

Resultados de la investigación bibliográfica

Los valores o indicadores que deben usarse para una clasificación tecnológica de los árboles por su madera están resumidos en la primera parte en la p. 74.

Relación entre las dimensiones del árbol maduro y sus posibles usos industriales

Las propiedades físico-mecánicas típicas se alcanzan a una edad que está en dependencia de la especie. A esta relación, que solo se alcanza con la madurez del árbol, se le atribuye gran importancia, no solo para poder clasificar económicamente a las especies maderables con fines industriales, sino como una de las herramientas más importantes para la silvicultura, que es la de fijar el turno para el manejo de las especies en plantaciones y determinar el DMC para las especies en los bosques manejados por cortas selectivas [Mendoza, 1993] [Álvarez, 2000].

Categorías de las especies según su valor industrial y silvícola

En este trabajo se reajustan algunas de las categorías establecidas por Gómez Ricaño y col. (1976), y se proponen otras, teniendo en cuenta que se hayan tomado datos sobre las especies siempre en su estado de ma-

durez; y por lo tanto, plantaciones para celulosa o energéticas y otras manejadas por tallar se excluyen de esta clasificación, y las especies no mencionadas se consideran sin investigar o de función ecológica o de biodiversidad. Se propone entonces la clasificación siguiente:

- Clase 1: Especies amenazadas.
- Clase 2: Pinos.
- Clase 3: Preciosas.
- Clase 4: Especies duras durables.
- Clase 5: Especies para desenrollo.
- Clase 6: Maderas de primera.
- Clase 7: Maderas de segunda.
- Clase 8: Especies para usos especiales.
- Clase 9: Especies para uso directo.

Las demás especies forestales, que no clasifican como maderables, forman parte de la biodiversidad forestal que se tienen en cuenta para sus funciones ecológicas.

Especies amenazadas

La *Tabla 3* incluye el listado de la Clase 1: Especies amenazadas: en peligro crítico (CR), en peligro (EN) y vulnerables (VU), según la literatura más reciente al respecto [Berazaín y col., 2005]. El manejo de estas especies corresponde al sistema nacional de áreas protegidas y particularmente a la Empresa Nacional de Protección de la Flora y la Fauna.

TABLA 3

Clase 1. Especies maderables amenazadas bajo manejo especial

<i>Especie</i>	<i>CR</i>	<i>EN</i>	<i>VU</i>	<i>Se incorporaría como</i>
<i>Aralia rex</i> J. Wem	X			¿?
<i>Roystonea lenis</i> León			X	Usos especiales
<i>Roystonea maisiana</i> Zona			X	Usos especiales
<i>Roystonea violacea</i> León		X		Usos especiales
<i>Ekmaniantes actinophylla</i> Urb.			X	Uso directo
<i>Bombacopsis emarginata</i> A. Robins			X	Usos especiales
<i>Cinnamodendron cubense</i> Kosterm	X			Usos especiales
<i>Garcinia aristata</i> Borhidi		X		Usos especiales
<i>Terminalia chicharronia</i> C. Wright		X		Dura durable
<i>Terminalia eriostachya</i> A. Rich		X		Dura durable
<i>Juniperus lucayana</i> Britton & P. Wilson	X			Usos especiales
<i>Sloanea amygdalina</i> Griseb			X	¿?
<i>Cnidoscolus rangeli</i> Mc Vaugh	X			¿?
<i>Cnidoscolus matosii</i> León	X			¿?
<i>Gymnanthes glandulosa</i> Muell. Arg.	X			Uso especiales
<i>Juglans insularis</i> DC ssp. <i>jamaicensis</i>	X			Preciosa

<i>Juglans insularis</i> H. Schoar. ssp. <i>insularis</i>	X			Preciosa
<i>Cinnamomum parviflorum</i> Kostermans			X	Uso directo
<i>Licaria cubensis</i> Kostermans			X	Uso directo
<i>Erythrina elenae</i> Howard & Briggs	X			¿?
<i>Ateleia salicifolia</i> Mohlembor		x		¿?
<i>Cynometra cubensis</i> A Rich ssp. <i>cubensis</i>	X			Uso directo
<i>Cynometra cubensis</i> ssp. <i>ophiticola</i> Borhidi	X			Uso directo
<i>Hymenaea torrei</i> León		X		Dura durable
<i>Acacia belairioides</i> Urb.		X		Uso directo
<i>Acacia bucheri</i> M. Vict		X		Uso directo
<i>Acacia roigii</i> León	X			Uso directo
<i>Albizia cubana</i> Britton & P. Wilson		X		Dura durable
<i>Albizia berteriana</i> Maza			X	Uso directo y forrajera
<i>Magnolia cubensis</i> ssp. <i>acunae</i> Inkham		X		Preciosa
<i>Magnolia cacuminicola</i> Bisse	X			Preciosa
<i>Talauma minor</i> Urb.		X		Preciosa
<i>Trichilia pungens</i> Urb.	X			Uso directo
<i>Mouriri emarginata</i> var <i>rostrata</i> Morley		X		Uso directo
<i>Ardisia grisebachiana</i> Alain	X			¿?
<i>Podocarpus angustifolius</i> Griseb		X		Usos especiales
<i>Manilkara jaimiqui</i> ssp. <i>jaimiqui</i> Dubar			X	Dura durable
<i>Manilkara jaimiqui</i> ssp. <i>wrightiana</i> Cronquis		X		Dura durable
<i>Micropholis polita</i> Pierre			X	Dura durable
<i>Pouteria cubensis</i> Baheni	X			Dura durable
<i>Quassia excelsa</i> Sw.	X			Usos especiales
<i>Hildegardia cubensis</i> Kostermans		X		Usos especiales
<i>Laplacea curtyana</i> A. Rich	X			Uso directo
<i>Daphnopsis americana</i> Nevl.	X			Usos especiales
<i>Lagetta valenzuelana</i> A. Rich		X		Usos especiales
<i>Carpodiptera cubensis</i> Griseb	X			Dura durable
<i>Tetralix brachipetalus</i> Griseb		C		Uso directo
<i>Guaiacum sanctum</i> L.		X		Usos especiales

Clases de calidad de los árboles maderables para el manejo silvícola

(Véase en la Primera Parte, p. 76).

La aplicación de la clasificación para estimar el grado de ocupación económica de los rodales

Las Clases 3, 4, 5 y 6 son las que se tendrán en cuenta para la evaluación silvícola de los rodales en bosques naturales, tanto de producción como en los protectores de aguas y suelos, porque en ambas categorías se aplican las cortas de selección, y en ambas se pueden aplicar cortas de mejora y los enriquecimientos [Álvarez Olivera, 2005].

La precisión de la evaluación dependerá de la metodología de muestreo esperada. Las evaluaciones precisando el grado de ocupación de las especies económicas son útiles para todas las acciones del manejo, sean administrativas, silvícolas o para los fines del aprovechamiento.

CONCLUSIONES

- Según las encuestas y las entrevistas, los criterios para validar una clasificación de uso de las especies maderables son diversos, los que deben analizarse de conjunto.
- No hay una clasificación de usos de las especies maderables perfecta, sino una aproximación, condicionada por diversos factores.
- La silvicultura de especies de rápido crecimiento que proponen los expertos puede aliviar las presiones sobre los bosques naturales explotados y dinamizar la industria forestal del país.

- Las especies amenazadas deben ser objeto de atención para que vuelvan a ser abundantes en los bosques del país.

BIBLIOGRAFÍA

- ABUNDIO RAMÍREZ, E.; A. GALLEGOS RODRÍGUEZ; O. A. AGUIRRE CALDERÓN: «Estructura horizontal de especies arbóreas en un bosque tropical de la costa de Jalisco, México», VI Congreso Mexicano de Recursos Forestales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Resúmenes, 2003, pp. 51-52.
- ÁLVAREZ LAZO, D. A.: Comunicación personal, 2006.
- ÁLVAREZ OLIVERA, P. A.; J. C. VARONA TORRES: *Silvicultura*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1997.
- ÁLVAREZ OLIVERA, P. A.: *Introducción a la silvicultura de los bosques tropicales*, Universidad Autónoma de Hidalgo, México, 2005.
- : «Valoración silvícola para el enriquecimiento de bosques naturales explotados», *Revista Forestal Baracoa* vol. 24 (1), 2005, pp. 3-11.
- BAONZA MERINO, M. V.; A. GUTIÉRREZ OLIVA: «Rendimiento y calidades de chapa en clones de chopo a diferentes alturas del fuste», *Investigación Agraria: Sistemas y recursos forestales*, vol 11 no. 2 (2002), pp. 311-324.
- BERAZAÍN ITURRALDE, R.; F. ARECES BERAZAÍN; J. C. LAZCANO LARA; L. R. GONZÁLEZ TORRES: *Lista roja de la flora vascular cubana*, Documentos 4, Jardín Botánico Atlántico, Gijón, España, 2005.
- BETANCOURT BARROSO, A.: *Silvicultura especial de árboles maderables tropicales*, Ed. Científico-Técnica, La Habana, 1987.
- : *Árboles maderables exóticos en Cuba*, Ed. Científico-Técnica, La Habana, 2000.
- BISSE, J.: *Árboles de Cuba*, Ed. Científico-Técnica, La Habana, 1988.
- FORS REYES, A. J.: *Maderas cubanas*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1975.
- GÓMEZ RICAÑO, J. R.; F. FELICIANO; A. EREMEEV; K. KALUTSKII: «Clasificación de los bosques de Cuba por la importancia de las especies de árboles», *Revista Forestal Baracoa* no. 3-4, La Habana, 1976, pp. 27-43.
- GONZÁLEZ IZQUIERDO, E.: «Contribución a los raleos de *Pinus caribaea*», tesis para optar por el grado

- de Doctor en Ciencias Forestales, Universidad Técnica de Dresde, Alemania, 1988.
- «La tarea Álvaro Reynoso», periódico *Granma*, La Habana, 23 de agosto del 2002.
- MENDOZA, B. M.: *Conceptos básicos de manejo forestal*, Ed. Limusa, México, 1993.
- MINAG: Resolución Ministerial 426/1997. «Precios mayoristas de las maderas sin elaborar».
- OIMT: «Conferencia de la OIMT y la FAO sobre contrachapados de madera tropical», *Actualidad Forestal Tropical*, Beijing, vol. 13, no. 3, China, 2005, pp. 2-5.
- SAMEK, V.: *Elementos de silvicultura de los bosques latifolios*, Ed. Científico-Técnica, La Habana, 1974.
- SCHULZ, J. P.: «La regeneración natural de la selva mesofítica tropical de Surinam después de su aprovechamiento», *Boletín del Instituto Forestal Latinoamericano de Investigaciones y Capacitación*, vol. 23, Mérida, Venezuela, 1967, pp. 3-27.
- S.E.F.: *Ley forestal, su reglamento y contravenciones*, Ed. Servigraf, La Habana.