

TABLAS DE LA LUNA

JULIO GARAVITO A.

Director del Observatorio Astronómico Nacional, de 1893 a 1919

NOTACIONES DE DELAUNAY.

a = semieje de la órbita de la \odot $\therefore l = v - \bar{\omega}$ $\therefore n$ = movimiento medio de la $\odot = \left(\frac{dv}{dt}\right)$

e = excentricidad de la órbita de la \odot $\therefore l' = v' - \bar{\omega}'$ $\therefore n'$ = movimiento medio del $\circ = \left(\frac{dv'}{dt}\right)$

$r = \text{sen } \frac{1}{2} i$ $\therefore i$ = inclinación de la órbita de la \odot $\therefore D$ = distancia media de la \odot al \circ $\therefore (v - v')$

a' e' = mismos valores en la órbita del \circ $\therefore \Omega$ = longitud media del nodo de la \odot

v = longitud media de la \odot $\therefore F = v - \Omega$

$\bar{\omega}$ = longitud media del perigeo de la \odot $\therefore m = \frac{n}{n'}$

v' = longitud media del \circ

$\bar{\omega}'$ = longitud media del perigeo del \circ $\therefore \gamma$ = longitud verdadera de la \odot .

Cantidades de primer orden: e r e' y m .

Cantidades de segundo orden: $\frac{a}{a'}$ y productos y cuadrados de los de primero, etc. excepto e^{13} e^{14} e^{15} que se consideran como cantidades de cuarto, de quinto, etc., de orden n .

Se tiene: $V = nt + a + \left(2e - \frac{1}{4}e^3 + \frac{5}{90}e^5\right) \text{sen } l \dots \dots \dots$ E. c.

$+ \left(\frac{15}{4}em + n\right) \text{sen}(2D - l) \dots \dots \dots$ Evolución

$+ \left[\left(-\frac{4}{3}r^3 + \frac{15}{16}e^2 + \frac{11}{8}m + n\right)m + n\right] \text{sen } 2D \dots \dots \dots$ Variación

$+ \dots \dots \dots$

Sean: L = longitud verdadera de la \odot
 π = paralaje horizontal ecuatorial de la \odot
 λ = latitud verdadera de la \odot
 u = longitud media de la \odot $\therefore u'$ = longitud media del \circ
 $g = x = u - \bar{\omega}$ = anomalía media de la \odot
 $D = r$ = longitud media de la \odot - longitud media del $\circ = u - z'$
 $g' = z'$ = anomalía media del \circ
 y = longitud media de la \odot - longitud media del nodo = $u - \Omega$
 $r = u - u'$ $\therefore z' = u' - \bar{\omega}$
 $\bar{\omega}$ = longitud media del perigeo
 x' y' r' = las cantidades x y r aumentadas de las ecuaciones de longitudes; es decir, los valores verdaderos de esas cantidades, en lugar de los valores medios.

$L = u + 6''17'19''7 \text{sen } x + 12''48''8 \text{sen } 2x + \dots + 1''16'28''2 \text{sen}(2r - x) + 31''0 \text{sen } 2(2r - x) + \dots$
 $- 2''2'1 \text{sen } r + \dots + 39''29''7 \text{sen } 2r + \dots - 11''13''0 \text{sen } z' + \dots - 6''51''8 \text{sen } 2y + \dots + 17''5 \text{sen}(x - r)$
 $- 3''31''9 \text{sen } 2(x - r) + \dots + 3''12''2 \text{sen}(2r + x) + \dots + 3''26''7 \text{sen}(2r - x - z') + \dots$
 $+ \dots - 1''1 \text{sen}(\varphi - \delta) + \dots + 0''7 \text{sen}(\delta - 2\lambda).$

$\pi = 57''2'7 + 3''6''5 \cos x + 10''2 \cos 2x + 0''6 \cos 3x + \dots + 34''4 \cos(2r - x) - 1''0 \cos r + 28''5 \cos 2r + \dots$
 $- 0''3 \cos z + 3''1 \cos(2r - x) + 1''4 \cos(2r - z - x) + \dots$

$\lambda = 5''8'59''8 \text{sen } y' + 12''6 \text{sen } 2y' + 8''47''8 \text{sen}(2r' - y') + \dots + 14''4 \text{sen}(y' - x') + \dots + 25''8 \text{sen}(2x' - y')$
 $\dots + 15''6 \text{sen}(x' + y' - 2r') + \dots + 1''0 \text{sen}(2r' + y') + 0''8 \text{sen}(3y' - 2r') + \dots - 0''7 \text{sen}(y' - r')$

R. Guzmani Humb., en los Andes de Túquerres, al pie de nieves perpetuas, a 4000 metros sobre el nivel del mar.

R. Kunthi Tr. et Planch. = *Bonariensis* HBK. en lugares húmedos de la sabana de Bogotá y montes vecinos.

R. peruvianus Pers., en el páramo de Coatí (Bocacá) 3500 metros; Tolima, etc.

R. pilosus HBK., bastante común en la Sabana de Bogotá y montes vecinos.

R. præmorsus DC. = *Bonplandianus* HBK., en las montañas de Bogotá y en el Quindío.

R. vaginalis Pl. et Lindl., en la región templada de los montes del Quindío.

(Continuará).

Rectificación. — En una carta que acabamos de recibir de nuestro sabio amigo, el doctor C. W. Miles, Director del Acuario Tropical en Mariquita (Tolima), en la cual nos llama la atención sobre el punto siguiente, dice así: "En el número 1589: *Capani* o *Curimata magdalenæ* aparece como clasificado en la familia de los Salmónidos, y observa: aunque en algunas obras antiguas de Zoología, inclusive las de Cuvier, los grandes peces de escama fueron catalogados así — por carencia de conocimientos a fondo sobre este grupo— hoy en día es demostrable que no existe un solo representante de la familia *Salmonidæ* en la América del Sur (aparte de las introducciones artificiales), etc."

BIBLIOGRAFIA

Abadía (S.)—"Cultivo de pastos de clima frío".—Suplemento al Boletín de Agricultura, N.º 35.
André (Ed.)—"Broméliacées recoltées dans la Colombie, l'Equateur et la Vénézuéla". Librairie Agricole. Maison Rustique, 26 Rue Jacob. Paris.
Bois (D.)—"Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges". Librairie Paul Lechevalier. Rue de Tournon 12. Paris VI.
Brehm (Alf. G.)—"Kriechtiere u. Lurche".—Bibliographisches Institut. Leipzig u. Wien. 1900.
Britton and Killip.—"Mimoseæ et Cæsalpinaceæ of Colombia". Annales N. Y. Acad. Sc. Vol. XXXV, pp. 101 a 208. 1936.
Brumpt (E.)—"Précis de Parasitologie". Masson et Cie.—120 Boulv. S. Germain—Paris.
Bürger (Otto)—"Reisen eines Naturforschers im tropischen Süd America". Leipzig. Dieterich'sche Verlags Buchhandlung.
"Bulletin of Museum of Comparative Zoology".—Harvard College. Vol. XCI. Cambridge (Mass.).
Corona (F.)—"Diccionario francés-español". Librairie Hachette. Paris 1882.
Cortés (S.)—"Flora de Colombia". Bogotá, 1897.
 "Monografía de las Leguminosas".—Trabajo de la Oficina de Historia Natural. 1904.
 "Flora".—Revista del Ministerio de Obras Públicas. Bogotá, 1914.
"Creación".—Historia Natural escrita por una Sociedad de Naturalistas. Montaner y Simón. Editorial Barcelona, Calle de Casanova 8, 1876.
Cuervo Márquez (C.)—"Botánica elemental". Bogotá, 1913.
Chapman (F. M.)—"Bird-Life in Colombia". The American Museum of Natural History, New York, 1917.
Chardon (C. E.)—"Reconocimiento agro-pecuario del Valle del Cauca". San Juan (Puerto Rico), 1930.
De Candolle (A.)—"Prodromus systematis universalis Regni vegetabilis". 1862-1866.
 "Origine des Plantes cultivées". Libr. Germer Baillière et Cie. 108 Boulv. St. Germain. Paris.
Dugand (A.)—"Caldasia" Boletín del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional. Bogotá.
Dunn (E. R.)—"American Cecilians", in "Caldasia".
Duque J. (J. M.)—"Manual de Bosques y Maderas tropicales". Imprenta Departamental de Manizales. 1931.

Durand (Th.)—"Index Generum Phanerogamarum". Bruxelles, 1888. Londini Foro dicto Soho Square, 37.
Edelberto María (R. Hno.)—"Excelsior". Revista del Colegio de La Salle. La Paz (Bolivia).
Flores (L.)—"Enfermedades dominantes en los Llanos de la región oriental de Colombia". Imprenta San José. Villavicencio.
Hernández M. (M.)—"Nuestras Plantas medicinales". 1941.
Husnot (Th.)—"Graminées spontanées et cultivées en France, Belgique, Iles Britanniques et Suisse". Cahen, par Atis (Orne).
Instituto Galach.—"Historia Natural de Librería y Ediciones". Barcelona.
Joubin (L.) et Robin (A.)—"Histoire Naturelle.—Les Animaux". Librairie Larousse. Paris.
Jourdan (A. J. L.)—"Dictionnaire raisonné etc. des Termes usités dans les Sciences Naturelles".—J. B. Baillière. Paris, 1834.
Killip (E. P.)—"New species of Bomarea from the Andes". U. St. Nat. Mus.
 "Bomarea, a Genus of showy andean Plants". The Nat. Hort. Magazine.
Kunt (C. S.)—"Synopsis Plantarum Aequinoctialium Orbis Novi, etc." 1822-1825.
Le Maout et Decaisne (J.)—"Flore Élémentaire des Jardins et des Champs". Librairie Agric. de la Maison Rustique. Rue Jacob, 26. Paris.
Linden (L.)—"Les Orquidées exotiques cultivées en Europe" chez Octave Doin. Edit. 8 Place de l'Odéon. Paris.
Mez (C.)—"Lauraceæ americanæ".—Berlin 1889. Ed. Eggers.
Miles (C. W.)—"Estudio Económico y Ecológico de los Peces de agua dulce del Valle del Cauca". Imprenta Departamental, Cali. 1943.
Nouveau Jardinier pour 1888. Aug. Goin. Edit. Rue des Ecoles, 62. Paris.
Pérez Arbeláez (E.)—"Plantas útiles de Colombia". Imprenta Nacional. Bogotá. 1936.
 "Plantas medicinales y venenosas de Colombia". Edit. Cromos. Bogotá. 1937.
 "Plantas medicinales más usadas en Bogotá". Imprenta Nacional. Bogotá. 1934.
 "Frutas de Cundinamarca". Imprenta Nacional. Bogotá. 1933.
Peters (J. L.)—"Check Liste of Birds of the World" Harvard Univ. Press. Cambridge (Mass.).
Pittier (H.)—"Manual de las Plantas usuales de Venezuela". Litografía del Comercio. Caracas. 1926.
 "Arboles y arbustos del Orden de las Leguminosas".
Pizzetta (J.)—"Dictionnaire Illustrée d'Histoire Naturelle". Les Beaux Livres. Paris.
Posada A. (A.)—"Estudios Científicos". C. Molina Edit.—Medellín. 1909.
Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá.
Rincón (A. D.)—"Revista Agropecuaria". Bucaramanga, Mayo 1938.
Robledo (E.)—"Lecciones de Botánica". Imprenta Dep. Medellín. 1940.
 "Botánica Médica". Imprenta Depart. Medellín. 1924.
 "Repertorio Histórico". Imp. Depart. Medellín. 1934.
Sartory (A.) et Maire (L.)—"Les Champignons vénéneux". Rue Casimir Perrier, 9-10. Paris. 1921.
Sclater (Ph.) et Salvin (O.)—"Nomenclator Avium Neotropicalium". Londini, 1878. (Sumptibus auctorum).
Seeman (B.)—"Popular History of the Palms and their allies". London. Henriette Str. 5. 1856.
Standley (P. C.)—"The Rubiaceæ of Colombia".—Field Museum Nat. Hist. Botanical Series. Vol. VII, N.º 1. Chicago.
Triana et Planchon.—"Prodromus Floræ Novo-Granatensis". Paris 1862.
Uribe U. (R. P. Lor.) (S. J.)—"Flora de Antioquia". Medellín. Impr. Depart. 1940.
Uribe (J. A.)—"Curso compendiado de Historia Natural". Libr. A. J. Cano. Medellín. 1924.
Varela (R.)—"Boletín Agrícola" Nos. 10-12. 1932.
Vargas V. (J. M.)—"Revista del Ministerio de Obras Públicas". 1906 y 1909.
Vilmorin-Andrieu.—"Les Fleurs de Pleine Terre". Paris. 4 Quai de la Mégisserie.
Webb (W. F.)—"Handbook for Shell collectors". 202 Westminster Road. Rochester, N. Y.
Zamora (M.)—"Guía de la República de Colombia". Bogotá. 1907. Impr. Electr. Calle 10, 168.
Zeiller (R.)—"Éléments de Paléobotanique". Edit. G. Carré et C. Naud. 3 Rue Racine. Paris. 1900.
Zinn (R. P. Jann) (S. S.)—"La Salud por medio de las Plantas Medicinales". Librería Colombiana. Bogotá.

TABLA I

LONGITUD MEDIA DE LA LUNA = u

$T_0 = 1900$ Enero 0... Tiempo medio de Greenwich.

$T_0 = 1900$ Enero 0... $u_0 = 270^\circ 26' 42'' .00$ T. m. de G.

$T_0 = 1901$ Enero 0... $39^\circ 49' 47'' .25$ " "

$u = nt + u_0$

$T_0 = 1902$ Enero 0... $169^\circ 12' 52'' .50$ " "

$n = 13336^\circ . 307^\circ 53' 20'' .58$ (por 100 años julianos).

$T_0 = 1903$ Enero 0... $298^\circ 35' 57'' .75$ " "

$n = 13^\circ . 132^\circ 40' 44'' .01$ (por año juliano).

$T_0 = 1904$ Enero 0... $167^\circ 59' 3'' .00$ " "

$n = 13^\circ . 129^\circ 23' 5'' .25$ (por año de 365 días).

$T_0 = 1905$ Enero 0... $310^\circ 32' 43'' .28$ " "

$n = 13^\circ 10' 35'' .02808$ (por día).

MESES (AÑO COMUN)	DIAS	HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS
Enero 0... 0° 0' 0".00	0 ^d 0° 0' 0".00	0 ^h 0° 0' 0".00	0 ^m 0' 0".00	0 ^s 0".000
Febr. 0... 48° 28' 5".87	1 13° 10' 35".03	1 0° 32' 56".46	1 0' 32".94	1 0".549
Marzo 0... 57° 24' 26".66	2 26° 21' 10".06	2 1° 5' 52".92	2 1' 5".88	2 1".098
Abril 0... 105° 52' 32".53	3 39° 31' 45".08	3 1° 38' 49".38	3 1' 38".82	3 1".647
Mayo 0... 141° 10' 3".37	4 52° 42' 20".11	4 2° 11' 45".84	4 2' 11".76	4 2".196
Junio 0... 189° 38' 9".24	5 65° 52' 55".14	5 2° 44' 42".30	5 2' 44".70	5 2".745
Julio 0... 224° 55' 40".08	6 79° 3' 30".17	6 3° 17' 38".76	6 3' 17".72	6 3".294
Agosto 0... 273° 23' 45".95	7 92° 14' 5".20	7 3° 50' 35".22	7 3' 50".66	7 3".843
Sept. 0... 321° 51' 51".82	8 105° 24' 40".22	8 4° 23' 31".68	8 4' 23".52	8 4".392
Oct. 0... 357° 9' 22".66	9 118° 35' 15".25	9 4° 56' 28".14	9 4' 56".46	9 4".941
Nobre. 0... 45° 37' 28".54	10 131° 45' 50".28	10 5° 29' 24".60	10 5' 29".40	10 5".490
Dbre. 0... 80° 54' 59".38	20 263° 31' 40".56	20 10° 58' 49".20	20 10' 58".80	20 10".980
	30 35° 17' 30".84	30 16° 28' 20".20	30 16' 28".20	30 16".470
		40 21° 57' 00".40	40 21' 57".00	40 21".900
		50 27° 27' 00".50	50 27' 27".00	50 27".450
		60 32° 56' 40".20	60 32' 56".40	60 32".940

TABLA II

ANOMALIA MEDIA DE LA LUNA = x

$x = L - \tilde{\omega} = x_0 + x' t$

1900. Enero 0 $x_0 = 296^\circ 7' 5'' .00$ T. m. Greenwich.

$x' = 1325^\circ . 198^\circ 49' 50'' .64$ (por 100 años julianos).

1901. Enero 0 $x_0 = 24^\circ 50' 24'' .69$ " "

$x' = 1325^\circ . 185^\circ 45' 56'' .67$ (por 100 años julianos -1 día).

1902. Enero 0 $x_0 = 113^\circ 33' 44'' .38$ " "

$x' = 13^\circ . 88^\circ 43' 19'' .69$ (por año de 365 días).

$x' = 13^\circ 3' 53'' .972$ (por día).

MESES (AÑO COMUN)	DIAS	HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS
Enero 0... 0° 0' 0".000	1 ^d 13° 3' 53".972	0 ^h 0° 0' 0".00	1 ^m 0' 32".663	1 ^s 0".544
Febr. 0... 45° 0' 53".132	2 26° 7' 47".944	1 0° 32' 39".75	2 1' 5".325	2 1".080
Marzo 0... 50° 50' 4".348	3 39° 11' 41".916	2 1° 5' 19".50	3 1' 37".987	3 1".633
Abril 0... 95° 50' 57".480	4 52° 15' 35".888	3 1° 37' 59".25	4 2' 10".650	4 2".178
Mayo 0... 127° 47' 56".640	5 65° 19' 29".860	4 2° 10' 38".99	5 2' 43".312	5 2".722
Junio 0... 172° 48' 49".772	6 78° 23' 23".832	5 2° 43' 18".74	6 3' 15".975	6 3".266
Julio 0... 204° 45' 48".932	7 91° 27' 17".804	6 3° 15' 58".49	7 3' 48".637	7 3".811
Agos. 0... 249° 46' 42".064	8 104° 31' 11".776	7 3° 48' 38".24	8 4' 21".300	8 4".355
Sept. 0... 294° 47' 35".196	9 117° 35' 5".748	8 4° 21' 17".99	9 4' 53".962	9 4".900
Oct. 0... 326° 44' 34".356	10 130° 38' 59".720	9 4° 53' 57".74	10 5' 26".625	10 5".444
Nov. 0... 11° 45' 27".488	20 261° 17' 59".440	20 10° 53' 14".98	20 10' 53".250	20 10".888
Dic. 0... 43° 42' 26".648	30 31° 56' 59".160	30 16° 19' 8".74	30 16' 19".874	30 16".332
		40 21° 46' 49".40	40 21' 46".499	40 21".776
		50 27° 13' 12".124	50 27' 13".124	50 27".220

TABLA III

LONGITUD MEDIA DEL SOL = u'

Enero 0 de 1900 = $279^\circ 31' 27'' .97$ T. m. de Greenwich.

$u' = 100^\circ 0' 46' 7'' .84$ (por 100 años julianos).

Enero 0 de 1901 = $279^\circ 27' 8'' .57$ " "

$u' = 90^\circ 359' 46' 59'' .51$ (por 100 años julianos - 1 día).

$u' = 359^\circ 45' 40'' .5958$ (por año de 365 días).

$u' = 0^\circ 59' 8'' .3344$ (por día).

MESES (AÑO COMUN)	DIAS	HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS
Enero 0... 0° 0' 0".00	1 ^d 0° 59' 8".33	1 ^h 2' 27".85	1 ^m 0' 2".46	1 ^s 0".04
Febr. 0... 30° 33' 18".24	2 1° 58' 16".66	2 4' 55".69	2 4".93	2 0".08
Marzo 0... 58° 9' 11".49	3 2° 57' 24".99	3 7' 23".54	3 7".39	3 0".12
Abril 0... 88° 42' 29".74	4 3° 56' 33".32	4 9' 51".39	4 9".86	4 0".16
Mayo 0... 118° 16' 39".65	5 4° 55' 41".65	5 12' 19".24	5 12".32	5 0".21
Junio 0... 148° 49' 57".89	6 5° 54' 49".98	6 14' 47".08	6 14".78	6 0".25
Julio 0... 178° 24' 7".80	7 6° 53' 58".31	7 17' 14".93	7 17".25	7 0".29
Agos. 0... 208° 57' 26".05	8 7° 53' 6".64	8 19' 42".78	8 19".71	8 0".33
Sept. 0... 239° 30' 44".29	9 8° 52' 14".97	9 22' 10".62	9 22".18	9 0".37
Oct. 0... 269° 4' 54".20	10 9° 51' 23".30	10 24' 38".47	10 24".64	10 0".41
Nov. 0... 299° 38' 12".44	20 19° 42' 46".61	20 49' 16".94	20 49".28	20 0".82
Dic. 0... 329° 12' 22".35	30 29° 34' 9".91	30 50' 00".00	30 50".00	30 1".23
			40 1' 38".56	40 1".64
			50 2' 3".21	50 2".05

Para formar a r basta formar a u y a z : $r = u - z$.

Movimiento en días, horas, minutos y segundos

TABLA IV

LONGITUD MEDIA DE LA LUNA - LONGITUD MEDIA DEL NODO = y

Enero 0 de 1900 $y_0 = 11^\circ 15' 51'' .60$ T. m. de Greenwich.

Enero 0 de 1901 $y_0 = 159^\circ 58' 38'' .35$ " "

$y' = 13^\circ 148' 42' 46'' .750$ (por 365 días).

Enero 0 de 1902 $y_0 = 308^\circ 41' 25'' .10$ " "

$y' = 13^\circ 13' 45'' .658$ (por día).

MESES (AÑO COMUN)	DIAS	HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS
Enero 0... 0° 0' 0".00	1 ^d 13° 13' 45".65	1 ^h 0° 33' 4".40	1 ^m 33".07	1 ^s 0".551
Febr. 0... 50° 6' 35".40	2 26° 27' 31".32	2 1° 6' 8".80	2 1' 6".15	2 1".102
Marzo 0... 60° 31' 53".82	3 39° 41' 16".97	3 1° 39' 13".21	3 1' 39".22	3 1".653
Abril 0... 110° 38' 29".22	4 52° 55' 2".63	4 2° 12' 17".61	4 2' 12".29	4 2".205
Mayo 0... 169° 23' 37".12	5 66° 8' 48".29	5 2° 45' 22".01	5 2' 45".36	5 2".756
Junio 0... 234° 37' 53".36	6 79° 22' 33".95	6 3° 18' 26".41	6 3' 18".44	6 3".307
Julio 0... 284° 37' 19".50	7 92° 36' 19".61	7 3° 51' 30".81	7 3' 51".51	7 3".858
Agos. 0... 334° 43' 54".89	8 105° 50' 5".26	8 4° 24' 35".22	8 4' 24".59	8 4".409
Sept. 0... 384° 43' 54".89	9 119° 3' 50".92	9 5° 30' 7".73	9 5' 30".73	9 5".512
Oct. 0... 434° 43' 54".89	10 132° 17' 36".58	10 6° 36' 44".02	10 6' 36".47	10 6".585
Nov. 0... 484° 43' 54".89	20 264° 35' 13".16	20 12° 30' 44".02	20 12' 30".47	20 12".558
Dic. 0... 534° 43' 54".89	30 396° 58' 26".32	30 15° 54' 48".04	30 15' 54".47	30 15".915
			40 16' 32".20	40 16".535
			50 17' 33".67	50 17".558
			60 18' 33".04	60 18".581

Movimiento en días, horas, minutos y segundos

TABLA V

$r = \text{LONGITUD MEDIA DE LA LUNA} - \text{LONGITUD MEDIA DEL SOL} = u - z'$

Enero 0 de 1900 $r_0 = 350^\circ 55' 14'' .03$ T. m. de Greenwich. $r' = 12^\circ 129' 37'' .65$ (por año de 365 días).
 Enero 0 de 1901 $r_0 = 120^\circ 22' 38'' .68$ " " $r' = 12^\circ 11' 26'' .69768$ (por día).

MESES (AÑO COMUN)	DÍAS	HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS	
Enero 0...	0° 0' 0".00	1 ^d 12° 11' 26".70	0 ^h 0° 0' 0".00	1 ^m 0' 30".477	1 ^s 0".508
Febr. 0...	17° 54' 47".63	2 24° 22' 53".40	1 0° 30' 28".61	2 1' 0".954	2 1".016
Marzo 0...	359° 15' 15".17	3 36° 34' 20".09	2 1° 0' 57".22	3 1' 31".431	3 1".524
Abril 0...	17° 10' 2".79	4 48° 45' 46".79	3 1° 31' 25".84	4 2' 1".907	4 2".032
Mayo 0...	22° 53' 23".72	5 60° 57' 13".49	4 2° 1' 54".45	5 2' 32".384	5 2".540
Junio 0...	40° 48' 11".35	6 73° 8' 40".19	5 2° 32' 23".06	6 3' 2".861	6 3".048
Julio 0...	46° 31' 32".28	7 85° 20' 6".88	6 3° 2' 51".67	7 3' 33".338	7 3".556
Agos. 0...	64° 26' 19".90	8 97° 31' 33".58	7 3° 33' 20".29	8 4' 3".815	8 4".064
Sept. 0...	82° 21' 7".53	9 109° 43' 0".28	8 4° 3' 48".90	9 4' 34".292	9 4".572
Oct. 0...	88° 4' 28".46	10 121° 54' 26".98	9 4° 34' 17".51	10 5' 4".769	10 5".079
Nov. 0...	105° 59' 16".10	20 243° 48' 53".95	10 5° 4' 46".12	20 10' 9".537	20 10".159
Dbre. 0...	111° 42' 37".03	30 5° 43' 20".93	20 10° 9' 32".25	30 15' 14".306	30 15".238
				40 20' 19".075	40 20".318
				50 25' 23".844	50 25".397
				60 30' 28".612	60 30".477

TABLA VI

$\tilde{\omega} = \text{LONGITUD DEL PERIGEO DEL SOL}$

Enero 0 de 1900 a medio día medio de Greenwich $\pi = 281^\circ 12' 46'' .2$.
 Enero 0 de 1901 a medio día medio de Greenwich $\pi = 181^\circ 13' 47'' .9$.
 1899 — Enero 1° a 0 horas de París = $281^\circ 11' 44'' .7$.

MESES	DÍAS	HORAS
Enero	$C=B.$ 1=1 0".0	π 1= 0".169
Febr.	1=1 5".2	2= 0".338
Marzo	1=0 10".0	3= 0".507
Abril	1=0 15".2	4= 0".676
Mayo	1=0 20".3	5= 0".845
Junio	1=0 25".5	6= 1".014
Julio	1=0 30".6	7= 1".183
Agosto	1=0 35".8	8= 1".352
Sept.	1=0 41".1	9= 1".521
Octubre	1=0 46".1	10= 1".690
Nov.	1=0 51".4	20= 3".380
Debre.	1=0 56".4	30= 5".070

Año de 365 d. = 61".7

$z' = r' = u' - \tilde{\omega}$

VALORES DE BOURKARDT

Evección = $2r - x - (10^\circ 29' 28'' .88)$
 $(2r - x)' = 5^\circ 20' 31' 29'' .61$ (por 365 días).
 $(2r - x)' = 6^\circ 1^\circ 50' 29'' .03$ (por 366 días (para año bisiesto).)

Anomalía = $x - (11^\circ 5' 6'' .84)$
 $x' = 2^\circ 28' 43' 19'' .690$ (por 365 días).
 $x' = 3^\circ 11' 47' 13'' .622$ (por 366 días (para año bisiesto).)

Variación = $r - 13^\circ 2' 22'' .67$
 $r' = 4^\circ 9' 37' 24'' .65$ (por 365 días).
 $r' = 4^\circ 21' 48' 51'' .25$ (por 366 días (para año bisiesto).)

Longitud = $u + 0^\circ 13' 26' 18'' .56$
 $u' = 4^\circ 9' 23' 5'' .25$ (por 365 días).
 $u' = 4^\circ 22' 33' 40'' .28$ (por 366 días (para año bisiesto).)

Suplemento del nodo = $180^\circ - \Omega$
 $-\Omega' = 19^\circ 19' 41'' .50$ (por 365 días).
 $-\Omega' = 19^\circ 22' 52'' .13$ (por 366 días (para año bisiesto).)

(II)' = $11^\circ 3' 20' 32'' 0''$ (por 365 días).
 (II)" = $11^\circ 4' 1^\circ 31' 8''$ (por 366 días (para año bisiesto).)

VALORES DE BOURKARDT (PROLONGACION)

AÑOS	EVECCION	ANOMALIA	VARIACION
1890	4° 8' 19' 57".00	3° 23' 51' 7".00	3° 23' 20' 32".00
1891	9 28 51 26 61	6 22 34 26 69	8 2 57 56 65
B. 1892	4 0 41 55 64	10 4 21 40 35	0 24 46 47 90
1893	9 21 13 25 25	1 3 5 5 04	5 4 24 12 55
1894	3 11 44 54 86	4 1 48 19 73	0 14 1 42 20
1895	9 2 16 24 47	7 0 31 39 42	2 3 39 6 85
B. 1896	3 4 6 53 50	10 12 18 53 08	6 25 27 58 10
1897	8 24 38 23 11	1 11 2 12 77	11 5 5 22 75
1898	2 15 9 52 72	3 39 45 32 46	3 14 42 47 40
1899	8 5 41 22 33	7 8 28 52 15	7 24 20 12 65
1900	1 26 12 51 94	10 7 12 11 84	0 3 57 36 70
1901	8 16 44 21 55	1 5 55 31 53	4 13 35 1 35
1902	2 7 15 51 16	4 4 38 51 22	8 23 12 46 00
1903	7 27 47 20 77	7 3 22 10 91	1 2 50 10 65
B. 1904	1 29 37 49 80	10 15 9 24 57	5 24 39 1 90
1905	7 20 9 19 41	1 13 52 44 26	10 4 16 26 55
1906	1 10 40 48 44	4 12 36 3 95	2 13 53 51 20
1907	7 1 12 18 05	7 11 19 23 64	6 23 31 15 85
B. 1908	1 3 2 47 08	10 23 6 37 30	11 15 10 7 10
1909	6 23 34 16 69	1 21 49 56 99	3 24 47 31 75
1910	0 14 5 46 30	4 20 33 16 68	8 4 24 56 35

AÑOS	LONGITUD	SUPLEMENTO DEL NODO	II	V	VI	VII	VIII	IX	X
1890	1° 3' 40' 58" 00	8° 27' 37" 4" 00	9° 14' 6" 00	837	837	789	700	753	506
1891	5 13 4 3 25	9 16 59 45 50	1 4 38 00	250	249	096	007	832	446
B. 1892	10 5 37 43 53	10 6 19 37 63	5 6 9 13	698	700	432	436	948	301
1893	2 15 0 48 78	10 25 39 19 13	8 26 41 13	112	113	741	743	107	330
1894	7 4 23 54 03	11 14 59 0 63	0 17 13 13	526	526	048	049	028	270
1895	11 13 46 59 28	0 4 18 42 13	4 7 45 13	939	938	356	356	187	200
B. 1896	4 6 20 39 56	0 23 41 34 26	8 9 16 26	387	389	691	697	303	154
1897	8 15 43 44 81	1 13 11 5 76	11 29 48 26	801	802	000	002	383	093
1898	0 25 6 50 06	2 2 20 57 26	3 20 20 26	215	215	307	308	463	033
1899	5 4 29 55 31	3 11 0 20 26	7 10 52 26	628	627	615	615	542	972
1900	9 13 53 0 56	4 0 20 1 76	2 21 56 26	042	039	923	921	622	912
1901	1 23 15 5 81	5 8 59 24 76	6 12 28 26	456	452	231	227	702	851
1902	6 2 39 11 06	6 17 41 58 39	10 3 0 26	870	865	538	533	782	791
1903	10 12 2 16 31	7 7 1 39 89	2 4 31 39	284	277	846	840	861	230
B. 1904	3 4 35 56 59	8 15 44 13 52	5 25 3 39	732	728	182	180	977	675
1905	7 13 59 1 84	9 5 3 55 02	9 15 35 39	145	141	491	486	060	614
1906	11 23 22 7 09	7 26 21 21 39	1 6 7 39	558	554	798	792	137	554
1907	4 2 45 12 34	8 15 44 13 52	5 7 38 52	972	966	105	099	216	493
B. 1908	8 25 18 52 62	9 5 3 55 02	8 28 10 52	420	416	441	439	332	438
1909	1 4 41 57 87	9 24 23 36 52	0 18 43 52	834	830	750	745	412	377
1910	5 14 5 3 12			249	243	057	051	492	317

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1890	0001	6794	0012	3577	3215	4056	0477	3218	9818	662	340	680	358	637	273	339	369	337	751	542
1891	9995	4003	9678	8321	5687	9853	1538	5675	8682	269	700	400	831	231	414	690	722	882	805	708
B. 1892	0015	1861	0383	3351	8494	6023	2656	8523	7570	945	092	190	338	524	585	096	116	333	859	875
1893	0008	9069	0049	8096	0966	1821	3717	0981	6435	552	453	910	811	717	725	454	469	808	913	042
1894	0001	6278	9715	2840	3438	7618	4777	3438	5298	158	814	629	284	911	865	814	821	284	967	208
1895	9994	3486	9381	7584	5907	3415	5838	5895	4162	765	174	349	757	105	006	173	174	759	021	375
B. 1896	0014	1345	0087	2614	8716	9584	6956	8743	3050	441	566	138	264	398	177	570	568	200	075	541
1897	0007	8553	9753	7359	1188	5382	8017	1201	1915	048	927	858	737	592	318	928	921	735	129	709
1898	0000	5761	9419	2103	3660	1179	9077	3658	0778	654	288	577	211	786	458	288	273	210	183	875
1899	9983	2970	9084	6847	6131	6976	0138	6115	9642	261	649	297	684	980	598	047	626	685	237	042
1900	9986	0178	8750	1591	8003	2774	1198	8572	8505	867	010	016	157	173	798	007	978	100	291	208
1901	9979	7387	8410	6334	1074	8571	2259	1031	7370	474	370	736	630	367	879	365	331	635	345	376
1902	9972	4595	8070	1078	3546	4365	3319	3487	6233	081	731	455	103	561	019	725	683	110	399	542
1903	9965	1803	7742	5822	6017	0166	4379	5945	5097	687	092	175	576	755	159	084	036	585	453	709
B. 1904	9984	9632	8454	0853	8825	6335	5498	8792	3945	364	484	964	083	048	330	481	430	086	507	875
1905	9978	6870	8113	5597	1296	2132	6558	1251	2850	970	845	683	556	242	471	839	783	561	561	043
1906	9971	4078	7779	0341	3767	7930	7619	3707	1713	577	206	403	029	436	611	199	135	037	615	209
1907	9964	1287	7445	5085	6239	3727	8679	6165	6577	183	563	123	502	629	751	558	488	512	669	376
B. 1908	9983	9145	8057	0116	9047	9897	9798	9012	9465	860	958	912	009	922	922	955	882	013	723	542
1909	0027	2996	1620	4398	8570	3597	9172	8626	2087	466	319	632	482	116	063	313	235	488	777	710
1910	9970	3562	7483	9604	3989	1491	1918	3927	7193	073	680	351	955	310	293	173	588	963	831	876

ECUACIONES DE LA LONGITUD DE LA LUNA

$L(\odot)$ = Longitud media + Ecuación del centro + Evección + Ecuación paraláctica + Variación + Ecuación anual + Ecuación (A) + Ecuación (B) + Ecuación (C) + Ecuación (D) + Ecuación (E) + Ecuación (F) + Ecuación (G) + Ecuación (H) + Ecuación (I) + a + b + c + d + ...

$$\begin{aligned} \text{Ecuación del centro} = & \left(2e - \frac{1}{4}e^3 + \frac{5}{96}e^5\right) \frac{1}{\text{sen } 1''} \text{sen } l + \left(\frac{5}{4}e^2 - \frac{5}{4}\gamma^2 e^2 - \frac{11}{24}e^4 + \frac{135}{32}\gamma^2 e^2 m - \frac{7}{16}e^2 m^2 - \frac{2595}{256}e^2 m^3 - \right. \\ & \left. - \frac{56305}{1024}e^2 m^4 - \frac{5051915}{16384}e^2 m^5\right) \frac{\text{sen } 2l}{\text{sen } 1''} + \left(\frac{13}{12}e^3 - \frac{5}{2}\gamma^2 e^3 - \frac{43}{64}e^5 - \frac{35}{48}e^3 m^2\right) \frac{\text{sen } 3l}{\text{sen } 1''} + \frac{103}{96}e^4 \frac{\text{sen } 4l}{\text{sen } 1''} + \\ & + \frac{1097}{960}e^5 \frac{\text{sen } 5l}{\text{sen } 1''} + \dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Evección} = & \left[\left(\frac{15}{4}e - 6\gamma^2 e - \frac{75}{8}e e^2\right) m + \left(\frac{263}{16}e - \frac{359}{8}\gamma^2 e - \frac{369}{64}e^3\right) m^2 + \left(\frac{48217}{768}e - \frac{19909}{96}\gamma^2 e - \frac{27951}{2048}e^3\right) m^3 + \right. \\ & \left. + \frac{1880537}{9216}e m^4\right] \frac{\text{sen } (2D-l)}{\text{sen } 1''} + \left(\frac{1125}{256}e^2 m^2 + \frac{18495}{512}e^2 m^3\right) \frac{\text{sen } 2(2D-l)}{\text{sen } 1''} + \dots \end{aligned}$$

$$\text{Ecuación paraláctica} = \left[-\left(\frac{15}{8} - \frac{165}{8}\gamma^2 + \frac{105}{16}e^2\right) m - \frac{93}{8}m^2 - \frac{6887}{128}m^3\right] \frac{a}{a'} \frac{\text{sen } D}{\text{sen } 1''} + \frac{15}{8}e' m \frac{a}{a'} \frac{\text{sen } (D-l')}{\text{sen } 1''} + \dots$$

$$\begin{aligned} \text{Variación} = & \left[\left(-\frac{3}{4}\gamma^2 + \frac{75}{16}e^2 - \frac{9}{4}\gamma^4\right) m + \left(\frac{11}{8} - \frac{47}{16}\gamma^2 + \frac{1101}{64}e^2\right) m^2 + \left(\frac{59}{12} - \frac{5149}{768}\gamma^2 + \frac{64271}{1024}e^2\right) m^3 + \right. \\ & \left. + \frac{893}{72}m^4 + \frac{2855}{108}m^5\right] \frac{\text{sen } 2D}{\text{sen } 1''} + \left[+\left(-\frac{33}{32}\gamma^2 + \frac{1425}{128}e^2\right) m^3 + \frac{201}{256}m^4 + \frac{649}{120}m^5\right] \frac{\text{sen } 4D}{\text{sen } 1''} + \dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ecuación anual} = & \left[-\left(3e' - \frac{27}{2}\gamma^2 e' + \frac{27}{8}e^2 e'\right) m - \frac{117}{8}\gamma^2 e' m^2 + \frac{735}{16}e' m^3 + \frac{1261}{4}e' m^4 + \frac{142817}{96}e' m^5\right] \frac{\text{sen } l'}{\text{sen } 1''} - \\ & - \frac{9}{4}e'^2 m \frac{\text{sen } 2l'}{\text{sen } 1''} + \dots \end{aligned}$$

$$\text{Ecuación (A)} = \left(-\gamma^2 - \gamma^4 - \frac{9}{4}\gamma^2 e^2 + \frac{675}{32}\gamma^2 e^2 m + \frac{11}{4}\gamma^2 m^2 - \frac{231}{64}\gamma^2 m^3\right) \frac{\text{sen } 2r}{\text{sen } 1''} + \dots$$

$$\begin{aligned} \text{Ecuación (B)} = & \left(-\frac{165}{32}e m - \frac{7317}{256}e m^2\right) \frac{a}{a'} \frac{\text{sen } (D-l)}{\text{sen } 1''} + \left[\left(\frac{45}{16}e^2 - \frac{3}{2}\gamma^2 e^2 + \frac{15}{64}e^4\right) m + \frac{53}{4}e^2 m^2 + \right. \\ & \left. + \frac{263089}{3072}e^2 m^3 + \dots\right] \frac{\text{sen } 2(D-l)}{\text{sen } 1''} \end{aligned}$$

$$\text{Ecuación (C)} = \left[\left(-\frac{3}{2}\gamma^2 e + \frac{195}{32}e^3\right) m + \left(\frac{17}{8}e - \frac{41}{8}\gamma^2 e + \frac{2655}{128}e^3\right) m^2 + \frac{169}{24}e m^3 + \frac{9577}{576}e m^4\right] \frac{\text{sen } (2D+l)}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (D)} = \left(\frac{35}{4}ee' m + \frac{1801}{32}ee' m^2\right) \frac{\text{sen } (2D-l-l')}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (E)} = -\left(\frac{21}{4}ee' m + \frac{717}{32}ee' m^2\right) \frac{\text{sen } (l+l')}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (F)} = \left(\frac{21}{4}ee' m + \frac{1233}{32}ee' m^2\right) \frac{\text{sen } (l-l')}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (G)} = + \frac{105}{16}e^2 e' m \frac{\text{sen } (2l-l')}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (H)} = -\frac{105}{16} e^2 e' m \frac{\text{sen}(2l+l')}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (I)} = \left(\frac{13}{12} e^2 - \frac{5}{2} \gamma^2 e^2 + \frac{135}{16} \gamma^2 e^2 m - \frac{35}{48} e^2 m^2\right) \frac{\text{sen } 3l}{\text{sen } 1''}$$

$$\text{Ecuación (J)} = +\frac{103}{96} e' \frac{\text{sen } 4l}{\text{sen } 1''}$$

$$a = -\frac{3}{4} \gamma^2 e' m \frac{\text{sen}(2r-l')}{\text{sen } 1''} \quad c = -\gamma^2 e \left(3 + 18 \gamma^2 - \frac{135}{8} m\right) \frac{\text{sen}(2r-l)}{\text{sen } 1''}$$

$$b = -\frac{13}{4} \gamma^2 e^2 \frac{\text{sen}(2r-2l)}{\text{sen } 1''} \quad d = +\frac{1}{2} \gamma^2 e^2 \frac{\text{sen}(2r-2l)}{\text{sen } 1''} + \frac{1}{2} \gamma^4 \frac{\text{sen } 4r}{\text{sen } 1''}$$

a = semieje mayor de la órbita de la luna = 60.2745

e = excentricidad de la órbita de la luna = 0.05490807

a' = semieje mayor de la órbita del sol = $\frac{1}{\text{sen } 8''.802}$

e' = excentricidad de la órbita del sol = 0.016771

$\gamma = \text{sen } \frac{1}{2} i = \text{sen } \frac{1}{2} (5^\circ 8' 47''.9)$

n = movimiento medio de la luna en longitud = $13^\circ 10' 35''.03 - 0''.14$

n' = movimiento medio del sol en longitud = $59' 8''.33 - 0''.14 \therefore m = \frac{n'}{n}$

$g = l$ = anomalía media de la luna

$g' = l'$ = anomalía media del sol

$\lambda - \lambda' = D$ = distancia media de la luna al sol = $(u - u')$

$\lambda' = (u' = \text{longitud media del sol}), (u = \text{longitud media la luna}) = \lambda$

$\lambda - \theta = F$ = distancia media de la luna al nodo = $\lambda - \Omega \therefore \Omega = \theta$.

$\log. e = \bar{2}.7396361$	$\log. \gamma = \bar{2}.6522251$	$\log. m = \bar{2}.8738968$
$\log. e^2 = \bar{3}.4792722$	$\log. \gamma^2 = \bar{3}.3044502$	$\log. m^2 = \bar{3}.7477936$
$\log. e^3 = \bar{4}.2189083$	$\log. \gamma^3 = \bar{5}.9566753$	$\log. m^3 = \bar{4}.6216904$
$\log. e^4 = \bar{6}.9585444$	$\log. \gamma^4 = \bar{6}.6089004$	$\log. m^4 = \bar{5}.4955872$
$\log. e^5 = \bar{7}.6981805$	$\log. \gamma^5 = \bar{7}.2611255$	$\log. m^5 = \bar{6}.3694840$
$\log. e' = \bar{2}.2245553$	$\log. \frac{a}{a'} = \bar{3}.4102898$	$\log. \frac{e e' m}{\text{sen } 1''} = 1.1525133$
$\log. e'^2 = \bar{4}.4491106$		
$\log. \frac{1}{\text{sen } 1''} = 5.3144251$		

FORMULAS SEGUN DELAUNAY

$$\begin{aligned} L = & \lambda + 6^\circ 17' 22''.68 \text{ sen } g + 12' 46''.98 \text{ sen } 2g + 38''.61 \text{ sen } 3g + 2''.01 \text{ sen } 4g \\ & + 1^\circ 16' 6''.79 \text{ sen } (2D - g) + 24''.69 \text{ sen } 2(2D - g) \\ & + 39' 26''.80 \text{ sen } 2D + 10''.4 \text{ sen } 4D - 2' 1''.48 \text{ sen } D \\ & - 10' 59''.70 \text{ sen } g' - 9''.8 \text{ sen } 2g' \\ & - 6' 51''.70 \text{ sen } 2F - 40''.5 \text{ sen } (2F - g) - 4''.1 \text{ sen } 2(F - g) \\ & - 15''.90 \text{ sen } (D - g) + 3' 19''.0 \text{ sen } 2(D - g) + 3' 10''.23 \text{ sen } 2(D + g) \\ & + 3' 26''.34 \text{ sen } (2D - g - g') + 1' 55''.5 \text{ sen } (g - g') - 1' 38''.40 \text{ sen } (g + g') \\ & + 5''.1 \text{ sen } (2g - g') - 5''.1 \text{ sen } (2g + g'). \end{aligned}$$

CORRECCIONES A LOS COEFICIENTES DE DEMOISEAU

Demoiseau	Corrección (Delaunay)	Demoiseau	Corrección (Delaunay)
+ 6° 17' 19".7 (4.3548585 +)	+ 6° 17' 22".68 (4.3549278 +)	- 6' 51".8 (2.6146863 -)	- 6' 51".7 (2.6145856 -) } Ec. (A)
+ 12' 48".8 (2.8858134 +)	+ 12' 46".98 (2.8847812 +)	- 17".5 (*) (1.2430308 -)	- 15".9 (1.2012231 -) } Ec. (B)
+ (.....)	+ 36".61 (1.5636045 +)	+ 3' 31".9 (*) (2.3261310 +)	+ 3' 19".0 (2.2990595 +)
..... (.....)	+ 2".01 (0.3035355 +)	+ 3' 12".2 (2.2837534 +)	+ 3' 10".23 (2.2792847 +) } Ec. (C)
+ 1° 16' 28".2 (3.6616423 +)	+ 1° 16' 6".79 (3.6596109 +)	+ 3' 26".7 (2.3153405 +)	+ 3' 26".34 } Ec. (D)
+ 31".0 (1.4913617 +)	+ 24".69 (1.3925736 +)	.....	- 1' 38".4 (1.9929958 -) } Ec. (E)
- 2' 2".1 (2.0867157 -)	- 2' 1".48 (2.0845035 -)	.....	+ 1' 55".5 (2.0627160 +) } Ec. (F)
..... (.....)	+ 1".25 (0.0961683 +)	.....	+ 5".1 (0.7092187 +) } Ec. (G)
+ 39' 29".7 (3.3746934 +)	+ 39' 26".8 (3.3741652 +)	.....	- 5".1 (0.7092187 -) } Ec. (H)
..... (.....)	+ 10".4 (1.0169052 +)	.....	+ 38".6 (1.5864618 +) } Ec. (I)
- 11' 13".0 (2.8280151 -)	- 10' 59".7 (2.8193581 -)	.....	+ 2".0 (0.3035355 +) } Ec. (J)
..... (.....)	- 9".8 (0.9896150 -)	.....

$$a = - 0''.39 (\bar{1}.5923887 -)$$

$$b = - 4''.07 (0.6100309 -)$$

$$c = - 40''.50 (1.6074895 -)$$

$$d = + 0''.63 \text{ sen } 2(F-l) + 0''.42 \text{ sen } 4F$$

$$\log. 0''.63 = \bar{1}.7971175 + \therefore \log. 0''.42 = \bar{1}.6222955 +$$