

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO

ELEMENTOS
DE LA
ESTRELLA VARIABLE SV CENTAURI

POR
BERNHARD H. DAWSON

TOMO VI (ENTREGA 3ª)



LA PLATA
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO

1921

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO

ELEMENTOS

DE LA

ESTRELLA VARIABLE SV CENTAURI

POR

BERNHARD H. DAWSON

TOMO VI (ENTREGA 3ª)



LA PLATA
OBSERVATORIO ASTRONÓMICO

1921

Nora. — La primera entrega del presente tomo VI es el folleto *Determinación de la órbita del Planeta (796) Sarita* por Hugo Arturo Martínez.

ELEMENTOS DE LA ESTRELLA VARIABLE SV CENTAURI

Datos históricos. — La variabilidad de la estrella SV Centauri, *114360*, fué descubierta en 1906 por Miss Henrietta S. Leavitt, en el curso de un examen de placas hechas en la estación astronómica de Arequipa. El descubrimiento fué publicado en *Harvard Circular* número 122, con la designación H. V. 1289. En *Astronomische Nachrichten*, número 4152, la estrella recibió la designación provisoria 177 : 1906, de acuerdo con la costumbre de ese periódico. La comisión de estrellas variables de la *Astronomische Gesellschaft*, en su lista publicada en *Astronomische Nachrichten*, número 4212, le dió el nombre definitivo SV Centauri, y aparece por primera vez en la *Vierteljahrsschrift* de esa sociedad en las efemérides de variables para 1908 en el tomo XLIII.

La estrella es C. P. D. $-59^{\circ}38'09'' =$ C6D. $-59^{\circ}39'50'' =$ H. D. 102552, espectro B 8, y ha sido observado dos veces en el meridiano en Córdoba, y cuatro veces en La Plata. Las posiciones resultantes son :

Córdoba, 1875.0.	A. R. = $11^{\text{h}}41^{\text{m}}52^{\text{s}}.43$;	Decl. = $-59^{\circ}52'15''.8$
La Plata, 1925.0.	11 44 17.37;	— 60 8 56.5

De estos valores se deducen :

1900.0.	A. R. = $11^{\text{h}}43^{\text{m}}4^{\text{s}}.74$;	Decl. = $-60^{\circ}0'36''.2$
1900.0.	$\lambda = 211^{\circ}56'57''.2$;	$\beta = -54 1 18.0$
Log 8.308 cos $\beta = 0.68849$		

Los dos grupos de observaciones no indican movimiento propio sensible.

Un estudio detallado de las placas de Arequipa, por Miss Leavitt, está publicado en los *Annals of Harvard College Observatory*, tomo LX, número 5. En este estudio ella deduce que la variación de la luz es continua y del tipo β Lyrae, y además, que el período no era constante durante el intervalo de las observaciones.

Una órbita a base de las mismas observaciones fué deducida por Harlow Shapley y publicada en *A Study of the Orbits of Eclipsing Binaries (Contributions from the Princeton University Observatory, número 3*. La estrella SV Centauri se cita en las páginas 22, 46, 82, 96, 119 y 147.) El concluye que la estrella no es de tipo β Lyrae, sino de tipo Algol; vale decir que no hay efecto apreciable de elipticidad de los componentes, quedando constante la luz en máximo.

Las observaciones de La Plata y su reducción. — Las observaciones hechas en La Plata se dividen en dos series distintas; las fotográficas de 1917, y las visuales de 1918 a 1920. Las observaciones fotográficas comprenden 200 exposiciones en 38 placas, de las cuales 6 han sido hechas por Silvia K. de Dawson y 32 por él que escribe, todas con el antejo astrográfico descrito en el primer tomo de estas *Publicaciones*. Los diámetros de las imágenes de la variable y de varias estrellas de comparación en cada placa fueron medidas, y las magnitudes fotográficas deducidas por interpolación. Las estrellas de comparación fueron elegidas en cada caso de entre las usadas por Miss Leavitt, empleando directamente las magnitudes dadas por ella (*loc. cit.*, pág. 112). Todas estas medidas han sido hechas y reducidas por el señor Numa Tapia.

Las observaciones visuales han sido efectuadas por él que escribe, empleando el método de Argelander y las estrellas de comparación detalladas en el cuadro I. La gran mayoría de ellas forman parte de la secuencia fotográfica, y por consiguiente se han empleado las mismas designaciones. Sus magnitudes visuales han sido determinadas en la escala de la *Harvard Photometry* y por tres grupos distintos de observaciones: a) intercomparaciones en cinco noches, estando las estrellas bien al este del meridiano; b) observaciones semejantes, estando las estrellas al oeste del meridiano, y, c) las comparaciones hechas en las observaciones de la variable. En el cuadro he dado las magnitudes fotométricas de las estrellas que figuran en II. A. LIV que han servido como punto de partida, los resultados de cada uno de las tres series, y el valor adoptado como magnitud visual definitiva.

CUADRO I
Estrellas de comparación

Designación	C. P. D.	Δ A. R.	Δ Declinación	Magnitud fotométrica	Magnitudes visuales			
					Sec. A. M.	Sec. P. M.	de las observ.	Adoptada
d.....	-59°3832	+1 ^m 26 ^s	+ 8.3	7.30	7.30	7.30		(7.30)
a.....	3858	+3 2	+23.2	...	7.75	7.71		(7.73)
z.....	3803	-0 24	- 3.7	8.04	...	8.04	...	(8.04)
e.....	3755	-3 47	+ 6.2	...	8.43	8.53	8.51	8.49
b.....	3806	-0 20	+27.1	...	8.54	8.57	8.55	8.55
δ.....	3775	-2 23	+ 2.0	8.90	8.86	8.93	8.87	8.89
e.....	3780	-1 57	+ 2.1	9.50	9.56	9.62	9.58	9.56
f.....	3862	+3 16	+ 4.0	...	9.80	(9.80)
g.....	3799	-0 46	- 2.9	9.90	9.75	9.55	9.85	9.80
h.....	3826	+1 1	+ 0.3	...	9.93	...	9.85	9.89
k.....	3796	-0 54	+ 0.5	9.86	9.95	9.94	9.97	9.92
l.....	3792	-0 59	+ 5.1	...	9.95	10.26	10.02	10.06

Las observaciones fotográficas se dan en el cuadro II. De ellas 58 exposiciones en 12 placas caen durante eclipse principal y se detallan individualmente, las demás corresponden a otras partes de la curva, y para estas se da el promedio de cada placa, indicando el número de imágenes a que corresponde. La corrección sistemática que se deduce más abajo ya se ha aplicado a todas las magnitudes fotográficas aquí empleadas. Las 134 observaciones visuales están detalladas en el cuadro III. De ellas, 60 caen durante eclipse principal, y se emplean en la determinación del período; las demás se emplean recién en la curva de magnitud y elementos. Todas las épocas de observación han sido reducidas al Sol mediante la tabla de Miss Leavitt (*loc. cit.*, pág. 121).

CUADRO II
Observaciones fotográficas

Placa	Exp.	Época; J. D. 2421000 +	Magnitud	Red. a mínimo	Mínimo E. p.	Placa	Exp.	Época; J. D. 2421000 +	Magnitud	Red. a mínimo	Mínimo E. p.
49	2	273.745	9.00			75	6	287.690	8.93		
50	6	274.699	9.03			76	6	287.716	9.01		
51	5	274.795	9.03			77	6	288.531	9.30		
52	1	275.553	9.62			79	5	288.623	9.23		
53	6	275.576	8.91			80	6	288.762	9.53		
54	6	275.651	9.34			82	6	289.596	9.05		
55	7	275.691	9.12			83	7	290.544	8.87		
56	6	275.762	9.12			86	5	291.614	9.07		
						88	6	291.734	9.06		
62		277.538	9.72	+ .031		89	6	291.802	8.97		
		277.542	10.06	.000*		90	7	293.523	9.12		
		277.545	9.71	+ .032		92	3	293.675	8.91		
		277.549	9.81	+ .018*	277.574						
		277.556	9.78	+ .023							
64		277.594	10.02	.000*	6789, 7	93		297.536	9.88	.000*	
		277.598	10.00	.000*				297.540	9.68	-.037	297.506
		277.602	9.79	-.021				297.544	9.67	-.038	6801, 3
		277.610	9.60	-.048				294.548	9.55	-.055	
						96	4	297.673	8.89		
65	6	283.688	8.95			97	5	300.728	9.15		
66	6	283.759	8.93								
67	6	285.664	9.02			98		302.491	9.84	+ .009*	
								302.494	9.82	+ .015*	
69		285.749	9.56	+ .054				302.498	9.86	.000*	
		285.752	9.54	+ .056				302.505	9.89	.000*	
		285.756	9.43	+ .072				302.508	9.90	.000*	
		285.759	9.60	+ .048				302.543	9.23	[.108]	
		285.815	9.52	+ .058		100		302.546	9.69	-.035	
70		285.820	9.80	+ .020	285.829			302.549	9.52	-.058	302.497
		285.825	9.70	+ .034				302.553	9.68	-.037	
		285.829	9.60	+ .048	6794, 12			302.557	9.55	-.055	6804, 11
		285.834	9.90	.000*				302.560	9.72	-.031	
		285.839	9.66	-.040		101		302.567	9.32	-.091	
71		285.846	9.68	-.037				302.570	9.25	-.104*	
		285.851	9.92	.000*				302.573	9.23	-.108*	
		285.855	9.60	-.048				302.577	9.25	-.104*	
								302.580	9.33	-.089	
72		287.553	9.83	-.013*				302.584	9.23	-.108*	
		287.557	9.80	-.020							
		287.561	9.77	-.024							
		287.565	9.87	.000*		102	6	302.606	9.09		
		287.569	9.69	-.035							
73		287.579	9.40	-.077							
		287.583	9.45	-.069							
		287.592	9.37	-.082	287.543						
		287.596	9.45	-.069							
		287.601	9.69	-.035	6795, 14						
74		287.610	9.45	-.069							
		287.614	9.38	-.080							
		287.648	9.34	-.087							
		287.652	9.18	-.119*							
		287.656	9.32	-.091							
		287.660	9.30	-.094							

$$\text{Mínimo} = \text{J. D. } 2421289.190 + 1.6627(E - 6796) \pm 0.0126 \pm 0.0025$$

CUADRO III
Observaciones visuales

J. D. 2420000 -	Magnitud	Red. a mínimo	Mínimo E, p.	J. D. 2420000 +	Magnitud	Red. a mínimo	Mínimo E, p.	J. D. 2420000 +	Magnitud	Red. a mínimo	Mínimo E, p.
1651.613	8.72			1737.657	9.11			1981.593	9.99	.000*	81.616 7213, 1½
56.662	9.11			41.461	8.98			81.612	10.06	.000*	
56.704	8.64			41.512	9.11			81.644	9.99	.000*	
57.602	8.72			41.559	8.95						
69.643	9.22			41.607	9.22			1991.621	9.90	.000*	
74.696	9.06			41.650	9.27			91.654	9.80	-.020	91.624 7219, 4½
90.704	8.59			41.678	9.32			91.692	9.35	-.085	
95.809	8.80			41.727	9.47			91.713	9.31	-.092	
99.693	8.79							91.734	9.23	-.108*	
1703.627	9.35			1742.447	9.53	+.057		91.762	9.20	-.114*	
				42.471	9.68	+.037					
1704.462	9.31	-.092	04.373	42.500	9.88	.000*	42.519	1991.797	9.03		01.552 7225, 2
04.488	9.23	-.108*	7046, 1½	42.515	9.99	.000*	7069, 5	92.515	9.05		
				42.582	9.73	-.029		92.536	9.12		
1704.520	9.02			42.610	9.33	-.089					
04.558	9.12							2001.503	9.96	.000*	01.552 7225, 2
04.617	8.83			1742.657	8.89			01.564	9.99	.000*	
04.650	8.78			42.687	8.82			01.644	9.42	-.073	
04.697	8.64			50.681	8.89						
04.721	8.71			50.721	8.98						
05.453	8.84							2011.511	10.01	.000*	11.511 7231, ½
05.484	8.89			1750.756	9.24	+.106*					
05.531	8.98			50.784	9.62	+.046	50.843	2021.600	9.29	-.096*	
05.579	8.86			50.815	9.72	+.031	7074, 2½	21.663	9.29	-.096*	21.535 7237, 1
05.608	8.69										
05.780	8.98			1772.540	9.11			2486.564	8.83		
05.841	8.96			72.566	8.89			86.570	8.89		
05.895	8.98			76.495	9.11			86.606	8.91		
06.435	8.69			76.529	9.37			86.639	8.79		
06.487	8.79			76.555	9.41			86.713	8.59		
06.531	8.84			76.583	9.18			3521.493	8.72		
06.590	8.91			76.621	9.00			21.531	8.69		
								21.561	8.76		
1707.478	9.29	+.096		1780.707	9.83	-.013*		21.601	8.79		
07.515	9.46	+.067		80.733	9.48	-.064	80.670	21.669	8.59		
07.573	9.66	+.040	07.610	80.752	9.31	-.092	7092, 2½				
07.610	9.72	+.031	7048, 5								
07.634	9.87	.000*		1785.584	9.17	+.121*		2529.583	9.23	-.108*	29.475 7543, ½
07.648	9.99	.000*		85.592	9.27	+.100*					
				85.602	9.42	+.073	85.690	2544.436	9.62	+.046	
1712.444	9.09			85.612	9.37	+.082	7095, 4	44.468	9.88	.000*	
12.470	9.14			85.625	9.47	+.066		44.503	9.85	-.006*	44.480 7552, 5½
								44.521	9.66	-.040	
1712.490	9.22	+.110*		1795.497	8.81			44.542	9.53	-.057	
12.524	9.31	+.092	12.620	95.536	9.11			44.558	9.24	-.106	
12.558	9.58	+.051	7051, 3½					44.572	9.32	-.091*	
12.717	9.42	-.073		1795.583	9.27	+.100*					
				95.613	9.54	+.056	95.672	2544.593	9.09		
1713.435	9.66			95.631	9.68	+.037	7101, 3½	58.588	9.23		
13.466	9.39			95.652	9.79	+.021					
13.501	9.35										
13.545	9.22			1808.620	8.81						
				11.538	8.69						
1737.447	9.67	+.038		12.460	8.72						
37.489	9.68	+.037	37.514	14.536	8.56						
37.505	9.92	.000*	7066, 3								
37.554	9.93	.000*									

1918; Mínimo = 2421745.832 + 1.66080 (E - 7091)
± 0.0087 ± 0.00045

1919-20; Mínimo = 2422207.443 + 1.660255 (E - 7349)
± 0.0095 ± 0.000059

Determinación preliminar del período actual. — Tomando las observaciones de 1918 y empleando métodos aproximados, se deducieron valores provisorios de época y período, con los cuales se calculó una efeméride para 1918 y 1919. Designando con T la época de mínimo dada por esta efeméride y con t la de una observación, la cantidad $t-T$ fué deducida para cada observación durante eclipse principal. Luego se reunieron estas observaciones en un gráfico con el valor absoluto de $t-T$ como abscisa y la magnitud como ordenada. Por entre estos puntos se trazó la curva que parecía representarlos mejor, y de esta curva, empleando la magnitud observada como argumento, se ha leído un valor de $t-T$ para cada observación durante eclipse principal. Estos valores se han aplicado a las épocas de observación para obtener lo que he llamado la época observada de mínimo. Las épocas individuales de cada mínimo se promediaron, asignando peso mitad a las observaciones cerca de principio o fin del eclipse y a las con magnitudes más débiles que el mínimo de la curva. Estos mínimos se han empleado entonces para determinar el período, suponiéndolo constante en el intervalo. La fórmula resultante es :

$$\text{Mínimo} = \text{D. J. } 2421808.938 + 1.66064 E.$$

Calculando otra efeméride a base de este período, se repitió el procedimiento hasta obtener la curva de magnitud.

Este mismo método preliminar se empleó con las observaciones fotográficas de 1917. Pero la curva de $t-T$ en función de la magnitud resultó tan parecida a la de las observaciones visuales que, después de aplicar una corrección de 0.20 magnitud a un grupo u otro de las observaciones, las dos curvas coinciden dentro de la incertidumbre de cualquiera de ellas. Como la escala de las observaciones visuales está fundada en valores fotométricos mientras las magnitudes fotográficas no tienen tal base, la corrección constante se aplicó a las fotográficas para reducirles a la escala visual, y la curva deducida de las observaciones visuales fué empleada en la reducción de todas. Las observaciones fotográficas de La Plata, tomadas aparte, nos conducen a la fórmula :

$$\text{Mínimo} = \text{D. J. } 2421290.856 + 1.6629 E.$$

Como se ve en el cuadro II, estas observaciones no abarcan más de 15 revoluciones, y por lo tanto, el valor del período es completamente ilusorio. Sin embargo, el de la época debe ser digna de toda confianza. Comparándolo con la época media de las observaciones de 1918-1919, el período medio del intervalo resulta de 1.66052 días, valor que comprueba él deducido de las observaciones visuales, y que demuestra que el período actual es bastante más corto que él del intervalo que abarcan las placas estudiadas por Miss Leavitt.

Llegado a esta altura en marzo de 1919, me encontré obligado a dejar por causa extrañas al asunto.

Estudio del período en general. — Volviendo a considerar esta estrella a fines de 1920, con algunas nuevas observaciones a mano, empecé un estudio del conjunto de todas. Con este fin se redujeron a homogeneidad las observaciones de Arequipa contenidas en la tabla VIII de Miss Leavitt, mediante la corrección constante de ∓ 0.20 magnitud arriba mencionada y la reducción al Sol dada por ella, eligiendo luego las que corresponden a mínimo principal. Con una nueva curva de $t-T$ en función de magnitud, deducida de todas las observaciones, se obtuvieron las reducciones a mínimo dadas con las observaciones en los ya citados cuadros II y III, como también los que se dan con las observaciones de Arequipa en cuadro IV.

Los $t-T$ menores de 0.016 y mayores de 0.095 están indicados con asterisco, y se han considerado como de peso 0.5.

CUADRO IV
Observaciones de Arequipa

J. D. 2410000 +	Magnitud	E.	Red. a mínimo	Mínimo E. p.	J. D. 2410000 +	Magnitud	E.	Red. a mínimo	Mínimo E. p.
2586.640	9.58	1557	+ .051	3608.286	5887.582	9.27	3544	+ .100*	5897.639
586.691	10.00	1557	.000*		887.634	9.07	3544	+ .038	
641.536	9.74	1590	-.028		1570.2½	9.74	3559	+ .028	
3621.719	9.80	2180	+ .020	3696.513	6093.733	9.35	3668	-.085	6191.666
716.559	9.28	2237	-.098		166.726	9.82	3712	+ .015*	
804.488	9.82	2290	+ .015*		2525.2¼	9.35	3748	-.085	
3895.863	9.84	2345	+ .009*	3992.227	241.559	9.59	3757	-.050	3727.4
930.788	9.68	2366	-.037		241.642	9.23	3757	-.108*	
940.822	9.32	2372	-.091		6578.792	9.47	3960	-.066	
4008.806	9.69	2413	+ .035	2403.5	583.642	9.43	3963	+ .072	6615.272
078.572	9.68	2455	+ .037	593.658	9.66	3969	+ .040		
108.531	9.92	2473	.000*	603.711	9.53	3975	-.037		
4377.716	9.49	2635	-.063	4380.965	608.588	9.84	3978	+ .009*	3982.9
382.618	9.82	2638	+ .015*		608.634	9.91	3978	.000*	
382.656	9.74	2638	-.028		633.626	9.29	3993	-.096	
382.679	9.52	2638	-.058	2637.4½	638.559	9.66	3996	-.040	7083.716
382.694	9.38	2638	-.080	643.589	9.38	3999	-.080		
5470.668	9.48	3293	+ .064	653.533	9.58	4005	-.051		
485.615	9.32	3302	+ .091	5484.016	7010.547	9.35	4220	+ .085	4264.5
485.748	9.28	3302	-.098		010.596	9.79	4220	+ .021	
495.686	9.59	3308	-.050		3301.4	9.70	4232	+ .034	
					035.575	9.77	4235	-.024	
					329.519	9.70	4412	+ .034	

Para reducir el número de ecuaciones de condición, las varias épocas de mínimo resultando de las observaciones de Arequipa fueron agrupadas en nueve épocas normales, en la forma indicada en cuadro IV, y las observaciones hechas en La Plata en cuatro normales, una para cada año. En el cuadro V están estas épocas normales, acompañadas por varias series de residuos que se explican a continuación.

Para hacer evidente la variación del período, como también para disminuir las operaciones numéricas en lo sucesivo, se calculó una efeméride a base de período constante, con la fórmula (I) :

$$\text{Mínimo} = \text{D. J. } 2410000.900 + 1.661 E.$$

Los residuos de la comparación con esta efeméride son los de la columna I del cuadro V, y los demás cálculos de período se han hecho a base de ellos.

La fórmula deducida por Miss Leavitt de la última parte de la serie de observaciones estudiadas por ella, y hasta 1920 empleada en las efemérides de la *Astronomische Gesellschaft*, es la que lleva designación II. De los residuos correspondientes que se encuentran en la columna II, se ve que la representación es bastante buena para el intervalo empleado en deducir los valores, pero debido al cambio que ha sufrido el período, no representa ni aun aproximadamente los mínimos recientes.

CUADRO V

Épocas normales y residuos

Número del mínimo	Peso	Época normal 2400000 +	Residuos contra las fórmulas				
			I	II	III	IV	V
1570	2	12608.286	-0.384	-0.240	-0.010	+0.014	-0.023
2325	2	13696.513	-0.112	-0.079	+0.018	+0.022	+0.013
2403	4	992.227	-0.056	-0.054	+0.008	+0.017	+0.014
2637	3	14380.965	+0.008	-0.029	-0.015	+0.007	+0.010
3301	3	15484.016	+0.155	+0.005	+0.005	-0.015	-0.002
3550	2	897.639	+0.189	-0.003	-0.003	-0.029	-0.015
3727	3	16191.666	+0.219	-0.004	-0.004	-0.028	-0.014
3982	6	615.272	+0.270	+0.004	+0.004	-0.012	+0.001
4264	4	17083.716	+0.312	-0.002	-0.002	+0.003	+0.012
6796	6	21289.190	+0.134	-0.610	-0.017	+0.067	+0.005
7071	13	745.832	+0.001	-0.790	+0.001	+0.014	-0.009
7222	7	996.591	-0.051	-0.868	+0.032	+0.010	+0.019
7551	4	22542.815	-0.296	-1.169	-0.032	-0.120	-0.006

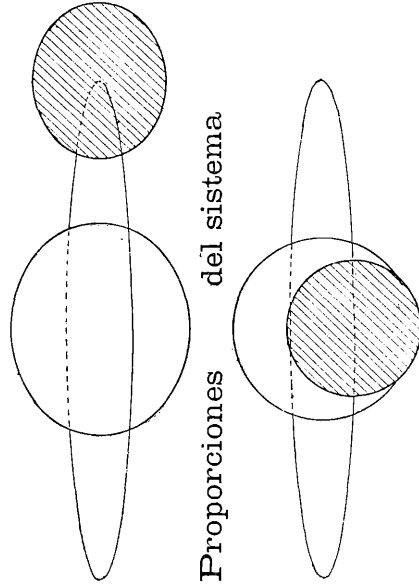
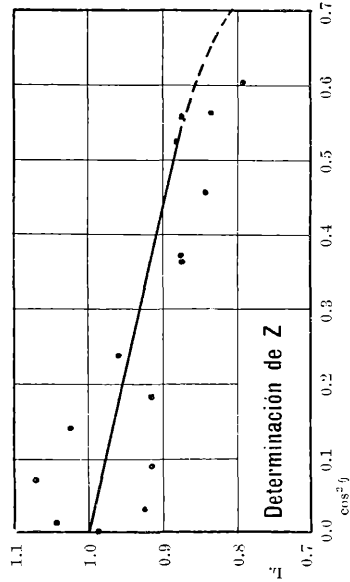
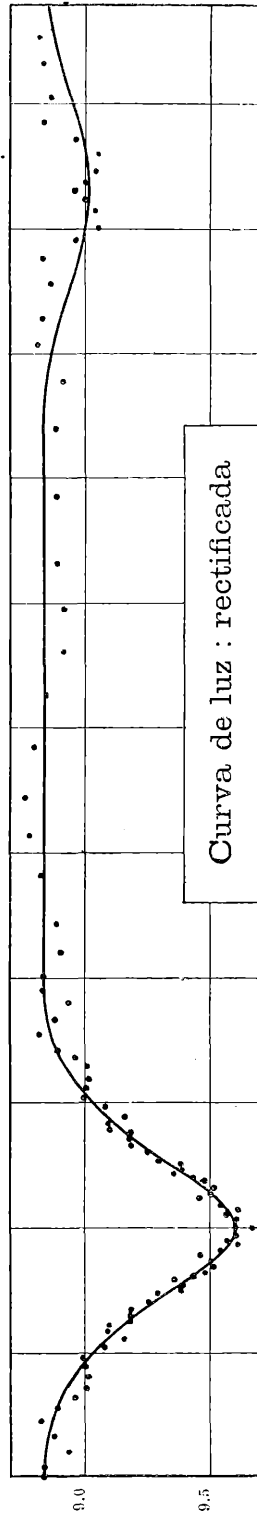
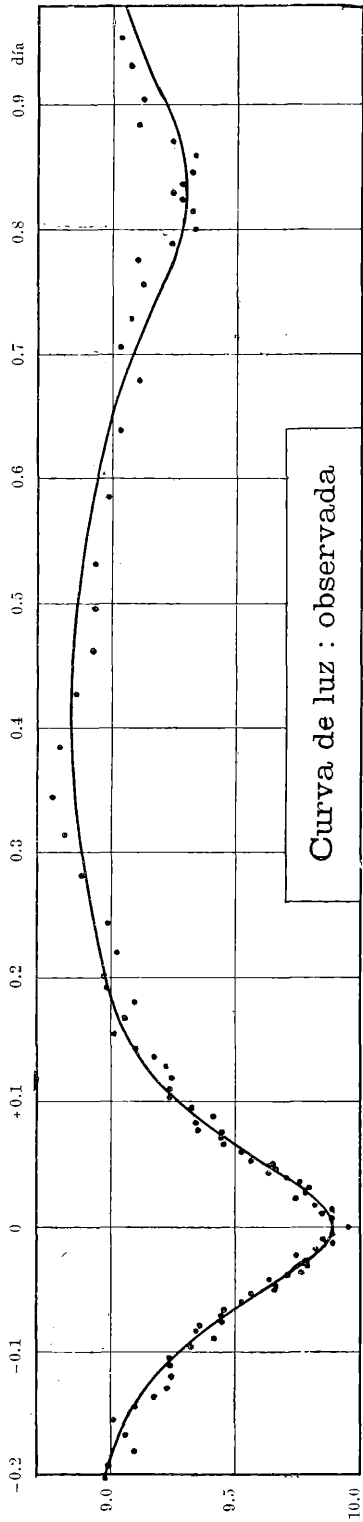
FÓRMULAS

I.....	$M = 241\ 0000.900 + 1.661\ 000\ E$
II.....	$M = 241\ 0000.489 + 1.661\ 170\ E$
III.....	$M = 240\ 9999.942 + 1.661\ 372\ E$
	$M = 241\ 4983.999 + 1.661\ 170\ (E - 3000)$
IV.....	$M = 242\ 1627.939 + 1.660\ 450\ (E - 7000)$
	$M = 241\ 4984.0012 + 1.661\ 2509\ (E - 3000) - 0.000\ 000\ 0685\ (E - 3000)^2$
V.....	$M = 241\ 4983.9913 + 1.661\ 2361\ (E - 3000) - 0.000\ 000\ 0563\ (E - 3000)^2$
	$M = 242\ 1627.9457 + 1.660\ 5382\ (E - 7000) - 0.000\ 000\ 2682\ (E - 7000)^2$

Ya que una sola recta no sirve para representar los datos, mi primer ensayo era de tres segmentos de rectas, obteniendo las fórmulas III. La segunda de ellas es idéntica con la II. Los residuos, que se encuentran en la columna III, son marcadamente menores que los anteriores, pero la marcha de los signos en los nuevos grupos indica una curvatura continua.

Tratando, pues, de representar todas las épocas con una fórmula parabólica, se obtiene la IV, y los residuos correspondientes que son muy poco satisfactorios, y hasta inadmisibles para las observaciones recientes.

Finalmente, dividiendo las observaciones en antiguas y recientes y representando cada grupo por una parábola, he llegado a las fórmulas V. Aunque los residuos no son muy satisfactorios, he adoptado estas fórmulas como semidefinitivas, pues dan la mejor representación que se puede obtener con forma sencilla y una sola discontinuidad. De paso dicho, he ensayado la cúbica $M = A + BE + CE^2 + DE^3$ y la sinusoide $M = A + BE + C \sin(DE + F)$, pero sin conseguir una representación satisfactoria, y las he descartado porque el cálculo de una efeméride a base de ellas se complica considerablemente. Además, como la variación del período ha de surgir de perturbaciones en el sistema, no es de esperar que una fórmula empírica la represente con exactitud.



114360 SV Centauri

En este estudio se hace sentir la falta de observaciones en el intervalo entre 1905 y 1917. En el estado actual de las cosas solo nos queda esperar que observaciones futuras, más numerosas y quizás más exactas que las ya hechas, aclaren el asunto. Mientras tanto la segunda de las fórmulas V debe de representar los mínimos por unos años con la aproximación necesaria para poder observarlos comodamente.

Curva de luz y elementos de los eclipses. — Mediante una efeméride a base de las fórmulas V, la cantidad $t-T$ se ha determinado para todas las observaciones de La Plata y para las contenidas en la Table VIII de Miss Leavitt. Las de su Table IV no se han considerado, tanto por haberse hecho con una exactitud marcadamente menor que la de aquellas como por haberse expresado solo al décimo de magnitud. Después de ordenar las observaciones según el valor absoluto de $t-T$ y dividir las en grupos de a cinco, los grupos fueron promediados a pares, de tal modo que el primer promedio corresponde a las cinco observaciones más cercanas de épocas calculadas de mínimo, y los demás a los valores de 1 a 10, de 6 a 15, de 11 a 20, de 16 a 25, y así sucesivamente. Las magnitudes y fases correspondientes están en el cuadro VI.

CUADRO VI
Magnitudes normales y residuos

Fase	Magnitud normal	Residuos		Fase	Magnitud normal	Residuos		Fase	Magnitud normal	Residuos	
		Unif.	Grad.			Unif.	Grad.			Unif.	Grad.
d				d				d			
0.0000	9.96	+ 6	+ 6	0.0889	9.41	+ 8	+ 7	0.4616	8.92	+ 7	+ 7
.0057	9.89	0	0	.0959	9.32	+ 3	+ 2	.4955	8.93	+ 7	+ 7
.0100	9.85	- 3	- 3	.1035	9.23	- 3	- 3	.5319	8.93	+ 4	+ 5
.0143	9.89	+ 3	+ 3	.1111	9.23	+ 2	+ 1	.5858	8.98	+ 4	+ 5
.0179	9.82	- 2	- 2	.1193	9.24	+ 6	+ 6	.6392	9.03	+ 3	+ 4
0.0218	9.74	- 8	- 8	0.1286	9.22	+ 8	+ 8	0.6793	9.11	+ 6	+ 6
.0268	9.78	0	- 2	.1359	9.17	+ 6	+ 5	.7072	9.03	- 7	- 7
.0314	9.79	+ 4	+ 3	.1426	9.09	0	0	.7289	9.07	- 7	- 7
.0356	9.76	+ 5	+ 3	.1546	9.01	- 5	- 5	.7564	9.12	- 8	- 8
.0392	9.71	+ 2	0	.1670	9.05	+ 2	+ 2	.7766	9.10	-14	-15
0.0422	9.63	- 3	- 5	0.1800	9.09	+ 8	+ 8	0.7897	9.24	- 2	- 3
.0467	9.66	+ 3	+ 1	.1919	8.98	- 2	- 1	.8014	9.33	+ 5	+ 4
.0500	9.65	+ 5	+ 3	.2012	8.97	- 1	- 1	.8147	9.32	+ 2	+ 2
.0532	9.56	- 1	- 3	.2195	9.02	+ 6	+ 6	.8243	9.28	- 2	- 2
.0598	9.52	- 1	- 2	.2431	8.98	+ 4	+ 5	.8305	9.24	- 6	- 6
0.0661	9.45	- 3	- 4	0.2809	8.88	- 2	- 2	Error medio de una magnitud normal = $\pm 0^m053$			
.0708	9.44	- 1	- 2	.3141	8.81	- 7	- 6				
.0749	9.44	+ 2	+ 1	.3438	8.76	-10	-10				
.0784	9.35	- 4	- 6	.3849	8.79	- 5	- 5				
.0831	9.34	- 2	- 4	.4273	8.85	+ 1	+ 1				

De estos valores se ve que no hay fase constante de luz máxima, hecho que indica la existencia de elipticidad en los componentes, negada por Shapley, y que defina el tipo β Lyrae de la variación, tal como primeramente fué indicada por Miss Leavitt. Si bien las observaciones en que se basa esta deducción son algo menos numerosas que las de Table IV consideradas por Shapley, sin embargo la menor exactitud de

éstas imposibilita el estudio de un efecto que solo alcanza unos centésimos de magnitud en esa parte de la curva, mientras por otra parte las nuevas observaciones se han hecho con tanto cuidado en esa parte como en las otras. En la figura *Determinación de Z*, se ve claramente el efecto de la elipticidad, y que he adoptado el mínimo valor que las observaciones admiten.

Para la determinación de los elementos de la órbita, he usado el método de Russell y Shapley, expuesto en varios artículos en el *Astrophysical Journal*, tomos XXXV y XXXVI, y del cual Shapley da un resumen en su *Study of the Orbits of Eclipsing Binaries*. Primeramente se determina y se elimina el efecto de elipticidad, «rectificando» la curva y reduciéndola a tipo Algol. Hecho esto, se ve que en nuestro caso los eclipses son parciales. Por consiguiente, los valores numéricos de los elementos pueden variar mucho sin cambiar sensiblemente la representación de las observaciones, resultando, pues, poco exacta la determinación. A fin de hacerla lo más exacta posible, he empleado la forma de la curva indicada por las observaciones en eclipse principal, completándola con el dato de la pérdida de luz en la fase máxima del eclipse secundario, y he hecho dos soluciones independientes, una a base de discos de brillo uniforme y la otra con brillo graduado hasta intensidad cero al borde. Los dos sistemas de elementos obtenidos son :

		Uniforme	Graduado
Auxiliar de rectificación.....	Z	...	0.230
— de rectificación = $\varepsilon^2 \operatorname{sen}^2 i$	ε	0.440	0.278
— razón lineal de los componentes.....	k	0.771	0.738
— fracción del componente menor eclipsada...	α_0	0.96	0.98
—	α_0''	...	0.927
— anomalía en instante de contacto aparente..	b'	0.649	0.741
Excentricidad de los discos en mayor elongación.....	ε	0.667	0.532
Auxiliar.....	$\cos i$	0.104	0.131
Inclinación del plano de la órbita.....	i	84°1'	82°30'
Semieje mayor del disco mayor.....	a_1	0.406	0.426
— menor del disco mayor.....	b_1	0.302	0.361
— mayor del disco menor.....	a_2	0.313	0.314
— menor del disco menor.....	b_2	0.233	0.266
Luz del componente mayor.....	L_1	0.866	0.844
Luz del componente menor.....	L_2	0.134	0.156
Relación de las intensidades.....	J_1, J_2	3.83	2.95

A pesar de la incertidumbre cuantitativa que surge de la naturaleza del caso, podemos afirmar cualitativamente que los componentes son marcadamente elípticos y grandes en proporción a la distancia que los separa, y además, que la estrella mayor es también la más intensa, y pues que es ella que está en eclipse en mínimo principal.

Los residuos de una comparación de estos elementos con las observaciones se han dispuesto frente a ellas en el cuadro VI. Las figuras presentan al ojo la variación de la luz y el resultante después de la rectificación, como también el aspecto del sistema.

Al terminar, quiero expresar mi agradecimiento al señor Tapia por la medida y reducción de las placas de 1917 y por su ayuda en la preparación de los cuadros y la rectificación de la curva.

BERNHARD H. DAWSON.

