

ESTRELLAS POSIBLEMENTE VARIABLES EN EL CAMPO DE LA NEBULOSA DE ORION

POR JOAQUIN GALLO

La primera fotografía de la Nebulosa de Orión, obtenida en el Observatorio Astronómico de Tacubaya, fue expuesta el 8 de marzo de 1899, con el refractor de 33 cms. adquirido para los trabajos de la Carta y Catálogo fotográficos del Cielo. Al comparar esa placa con la tomada el 8 de enero de 1929, noté que la imagen de una estrella que aparecía claramente en la primera fotografía, era casi invisible en la segunda, y esto me decidió a emprender el estudio de la curva de luz de dicha estrella, que, identificada, resultó ser la U. V. Orionis, variable, según Miss Leavitt, entre la 11.4 y la 12.5 magnitudes.

Desgraciadamente, en nuestro archivo de placas sólo existían ocho negativas que podían utilizarse para ese fin, pues las otras se expusieron durante un tiempo suficiente para obtener la mayor extensión posible de la nebulosa, y por tanto, la imagen de la variable se pierde entre la obscuridad de la imagen.

Las fechas de exposición de esas placas y las emulsiones son:

- 1.—8 de marzo de 1899. Lumière.
- 2.—10 de enero de 1912. Lumière.
- 3.—9 de marzo de 1921. Seed.
- 4.—10 de marzo de 1921. Seed.
- 5.—11 de diciembre de 1923. Agfa.
- 6.—28 de enero de 1927. Pancromática Seed.
- 7.—11 de diciembre de 1923. Pancromática Seed.
- 8.—8 de enero de 1929. Pancromática Agfa.

Posteriormente, y con el fin de continuar las investigaciones, obtuve otros dos clichés con emulsión Speedway, en las siguientes fechas:

- 9.—19 de diciembre de 1930, y
- 10.—11 de febrero de 1931.

Para determinar la magnitud de esta variable quise valerme de un fotómetro de cuña, graduándolo para cada placa según la opacidad de las imágenes de estrellas cuyas magnitudes se conociesen con precisión, pero no pude obtener resultados satisfactorios porque la sensibilidad de la retina del ojo aumenta rápidamente al principio del trabajo para decrecer después, cuando la fatiga se iniciaba. Así, en una primera medida anotaba la indicación del fotómetro en la que desaparecía una imagen estelar; pocos momentos después, al repetir la medida, notaba que era necesario obscurecer más el campo, para lograr la desaparición y para ciertas imágenes no se logró la extinción completa.

Careciendo de fotómetro eléctrico, decidí medir los diámetros de las imágenes, empleando los aparatos de medidas de coordenadas de las placas del Catálogo, que, como se sabe, tienen en el foco del ocular una lámina de vidrio con dos escalas perpendiculares, divididas en cien partes, pudiéndose estimar dos décimas de una división, que a la escala de las placas equivale al centésimo de milímetro.

El método elegido para determinar las magnitudes fue el de establecer ecuaciones de la forma: $m = m_0 + c \sqrt{d}$, en la que m es la magnitud, m_0 y c , constantes para cada placa, y d , el diámetro de la imagen. Para determinar las constantes usé las magnitudes fotográficas dadas por el Catálogo Draper del Observatorio de Harvard (Vol. 92), contenidas en un campo de unos 3° cuadrados; en el cuadro adjunto constan: el número de la lista que formé, el número de la estrella en el Catálogo Draper, la posición, magnitud fotográfica y tipo espectral.

ESTRELLAS DEL CATALOGO DRAPER, HARVARD.--VOL. 92

Núm.	Núm. Cat.	α	δ	Mag.	Clas.
1	36606	5 ^h 27 ^m 8	— 5° 2'	8.55	A
2	36629	28 0	4 38	7. 9	B
3	36655	28 2	5 25	8. 6	B
4	36671	28 3	4 42	9. 2	B
5	36712	28 6	6 8	9. 8	A
6	36742	28 8	5 15	10. 4	F
7	36782	29 0	5 41	9. 9	F
8	36843	29 4	4 52	6.92	A
9	36866	29 6	5 47	9. 4	A
10	36884	29 7	5 46	9. 8	A
11	36899	29 8	5 12	10. 3	A
12	36917	29 9	5 38	8. 4	B
13	36918	29 9	6 4	9. 2	A
14	36919	29 9	6 4	10. 6	A
16	36938	30 0	4 50	8.63	B
17	36939	30 0	5 34	9. 5	B
18	36958	30 1	4 48	7. 9	B
21	36981	30 2	5 16	8. 4	B
22	36982	30 2	5 32	8. 9	B
23	36983	30 2	5 56	9. 1	B
24	36998	30 3	4 40	9. 1	A
25	36999	30 3	5 53	9. 1	B
26	37000	30 3	6 0	8. 3	B
27	37017	30 4	4 34	6.30	B
28	37018	30 4	4 54	4.48	B
29	37019	30 4	5 8	9. 1	A
31	37058	30 6	4 54	7.23	B
32	37059	30 6	4 58	8.70	A
33	37060	30 6	5 10	9. 1	A
34	37061	30 6	5 20	9. 1	B
36	37077	30 7	4 55	5.56	F
37	37078	30 7	6 9	9. 1	F
38	37102	30 9	6 5	9. 9	F
39	37114	31 0	5 26	9. 1	A
40	37115	31 0	5 41	8. 1	B
41	37130	31 1	4 49	10. 3	A
43	37142	31 2	5 7	9.66	G
44	37150	31 3	5 43	6.28	B
45	37174	31 5	5 28	9. 1	A
46	37188	31 6	5 50	9. 2	A
47	37208	31 7	5 12	9. 2	A
48	37209	31 7	6 8	5.45	B
49	37303	32 5	6 0	5.53	B
50	37334	32 7	5 0	7.13	B
51	37356	32 9	4 52	6.10	B
52	37411	33 3	5 29	9. 1	A
54	37444	33 5	5 6	7.66	A
55	37455	33 6	5 10	9. 1	A

Como se ve, la magnitud inferior, en la lista anterior, llega sólo a 10.6, lo que es una seria dificultad para determinar la de la variable U. V. Orionis, que es alrededor de la 12a.

En los cálculos no se empleó directamente el diámetro, sino la suma de los diámetros medidos una vez con el ojo derecho y otra con el izquierdo; algunos días después se repitieron las medidas, por lo que resultan los diámetros medidos cuatro veces.

En general, los valores finales muestran que no se comete un error mayor de una división cuando se trata de imágenes bien definidas, pero en el caso de estrellas del tipo B, que dan imágenes muy esfumadas, la incertidumbre en la medida puede llegar a cuatro divisiones para estrellas brillantes, y esto ocasiona un error en la

magnitud, dado por: $\delta_m = \frac{\delta d}{2\sqrt{d}}$ que puede elevarse hasta 1.0 magnitud

Para una estrella de 9.0 mag., \sqrt{d} vale sensiblemente 3; por término medio, $c = -1.5$; estimando $\delta d = 1$ división, se obtiene, $0.2 \text{ mag.} = \delta d$.

Con las estrellas elegidas del Catálogo Draper se formaron dos grupos: uno con estrellas de magnitud 4.5 a 7.7, y el otro comprendido entre las magnitudes 7.9 a 10.6 para cada placa.

La placa número 3 tiene dos exposiciones muy próximas, de las que se midió una, y como las imágenes de las estrellas brillantes se confunden, opté por suprimir algunos de los resultados. La número 6 está bastante desafocada; en el centro de las imágenes aparece un núcleo oscuro que no está bien definido, por lo que se comete un fuerte error en la medida.

Como un ejemplo de cálculo, pongo a continuación el correspondiente a la placa número 1 para las estrellas brillantes:

Nº de la estrella	Magnitud fotográfica	Suma de medidas	Promedio	$\sqrt{\bar{d}}$
28	4.48	37.4	37.4	6.12
48 — 49	5.49	29.4—26.5	27.9	5.28
(36)	(5.56)	(49.6)	(49.6)	(7.04)
51	6.10	18.5	18.5	4.30
27 — 44	6.29	19.0—23.0	21.0	4.58
8	6.92	14.7	14.7	3.83
31 — 50	7.18	15.6—16.0	15.8	3.97
54	7.66	11.2	11.2	3.35

Ecuaciones, (excluyendo la estrella número 36.)

an	aa	ab	bb	bn
4.48	1	6.12	37.45	27.42
5.59	1	5.28	27.88	28.99
6.10	1	4.30	18.49	26.23
6.29	1	4.58	20.98	28.81
6.92	1	3.83	14.67	26.50
7.18	1	3.97	15.76	28.50
7.66	1	3.35	11.22	25.66
44.12	7	31.43	146.45	192.11

de las que se obtienen:

$$m_0 = 11.37, c = -1.128$$

Con los residuos:

Nº de la estrella	Magnitud observada	$\sqrt{\Delta d}$	$c \sqrt{\Delta d}$	Magnitud calculada	Δ o—c
8	6.92	3.83	4.32	7.05	— .13
27	6.30	4.36	4.92	6.45	— .15
28	4.48	6.11	6.89	4.48	.00
31	7.23	3.95	4.46	6.91	+ .32
36	5.56	7.04	7.94	3.37	+ (2.19)
44	6.28	4.80	5.41	5.96	+ .32
48	5.45	5.42	6.11	5.26	+ .19
49	5.53	5.15	5.81	5.56	— .03
50	7.13	4.00	4.51	6.86	— .27
51	6.10	4.30	4.85	6.52	— .42
54	7.66	3.15	3.78	7.59	— .07

La estrella número 36 se excluyó en la formación de las ecuaciones en vista de que las medidas del diámetro son mucho mayores de las que corresponden a su magnitud. Como se ve por el cuadro anterior, los residuos no presentan carácter sistemático, pero el error medio de observación es relativamente fuerte, 0.27 mag. En vista de esto, he limitado los cálculos al décimo de magnitud y la tolerancia a 0.5 mag.

Las magnitudes obtenidas como se ha indicado, son relativas al conjunto de los 7 grupos formados, por lo que los resultados no deben verse como absolutos.

Al introducir la ecuación correspondiente a la estrella número 36, se obtienen residuos que muestran claramente un carácter sistemático, porque los diámetros de esa estrella son los mayores de todos, y por tanto, se obliga a la curva a acercarse a ese valor y a girar alrededor del centro de gravedad del grupo que corresponde poco más o menos a la magnitud 6.5; por tanto, las diferencias entre las magnitudes observadas y calculadas, para las otras estrellas, llegan a ser muy grandes; en cambio, para la número 36 los resultados son extraordinariamente concordantes:

4.7 — 4.6 — 4.6 — 4.7 — 4.7 — 4.8 — 4.7 — 4.6 — 4.6 — 4.7

Para juzgar de la precisión en las medidas de los diámetros se incluye el siguiente cuadro, en el que a es la suma de los dos diámetros en una primera medida, y b, la suma de los dos diámetros medidos días después.

CUADRO "A".—MEDIDAS DE LOS DIAMETROS

Estrella	P L A C A S									
	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
8	14.4	15.0	16.6	14.6	14.4	13.7	10.2	9.7	18.0	19.0
27	19.0	19.0	20.4	16.7	15.3	17.5	20.5	21.5	22.0	22.0
28	38.0	36.8	40.0	37.0	32.0	32.2	39.0	42.8	42.8	41.2
31	15.2	16.0	16.4	15.8	14.4	15.8	19.5	16.8	19.5	20.5
36	49.2	50.0	53.0	53.0	46.0	46.5	55.0	56.0	54.0	52.0
44	22.0	24.0	23.8	20.0	20.0	21.5	22.6	20.0	12.6	11.4
48	29.2	29.6	25.5	25.5	25.5	24.8	32.0	31.0	13.0	13.0
49	27.0	26.0	25.2	25.2	24.0	22.0	26.8	30.8	24.0	25.0
50	16.0	16.0	16.5	15.5	16.0	15.5	19.0	21.0	20.5	20.5
51	19.0	18.0	21.4	21.4	21.0	20.0	22.0	25.7	22.0	24.0
54	11.2	11.2	11.8	11.8	11.6	11.5	12.0	10.7	10.0	11.2

CUADRO "A".--MEDIDAS DE LOS DIAMETROS

Estrella	P L A C A S									
	6		7		8		9		10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
8	15.0	16.0	20.0	20.0	26.4	24.4	16.0	14.0	12.0	12.4
27	24.0	28.0	23.0	26.0	25.2	25.6	16.0	18.0	15.0	13.3
28	44.0	44.0	36.0	36.0	36.0	36.0	30.0	30.0	23.0	23.0
31	14.0	16.0	22.0	20.0	26.4	24.4	14.0	14.0	11.0	10.0
36	56.0	56.0	57.0	54.0	44.0	42.0	46.0	42.0	40.0	34.0
44	22.0	26.0	28.0	28.0	28.4	28.4	23.2	20.0	14.0	12.0
48	42.0	44.0	32.0	31.0	28.0	30.0	24.0	24.0	20.0	16.0
49	40.0	40.0	27.0	28.0	28.0	28.0	22.0	24.0	14.0	15.0
50	22.0	22.0	24.0	24.0	24.0	24.0	16.0	14.0	14.0	12.0
51	32.0	30.0	26.0	24.0	26.0	27.6	17.0	16.0	14.5	14.2
54	12.8	12.8	14.0	13.0	20.8	20.0	11.6	11.6	12.0	12.0

CUADRO "B".--PROMEDIO DE LOS DIAMETROS

ESTRELLA	P L A C A S										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mag.
8	14.7	15.6	13.85	14.05	18.5	15.5	20.0	25.4	15.0	12.2	6.92
27	19.0	18.55	16.4	21.0	22.0	26.0	24.5	25.4	17.0	14.4	6.30
28	37.4	38.5	32.1	40.9	42.0	44.0	36.0	36.0	30.0	23.0	4.48
31	15.6	16.1	15.1	18.15	20.0	15.0	21.0	25.4	14.0	10.5	7.23
36	49.6	53.0	46.25	55.55	53.0	56.0	55.5	43.0	44.0	37.0	5.56
44	23.0	21.9	20.75	21.3	24.0	24.0	28.0	28.4	21.6	13.0	6.28
48	29.4	25.5	25.15	31.5	26.0	43.0	31.5	29.0	24.0	18.0	5.45
49	26.5	25.2	23.0	28.8	24.5	40.0	27.5	28.0	23.0	14.5	5.53
50	16.0	16.0	15.75	20.0	20.5	22.0	24.0	24.0	15.0	13.0	7.13
51	18.5	21.4	20.5	23.85	23.0	31.0	25.0	26.8	16.5	14.35	6.10
54	11.2	11.8	11.55	11.35	10.6	12.8	13.0	20.4	11.6	12.0	7.66

La estrella 36 se ha excluido en la formación de todas las ecuaciones, como ya se dijo.

Aunque los diámetros de las estrellas 31 y 50 son un poco mayores que los correspondientes a las magnitudes próximas, se incluyeron para tener los valores más probables de las constantes.

De las ecuaciones establecidas se deducen las siguientes constantes:

Placa	m_0	c	Placa	m_0	c
1	11.37	-1.128	6	10.66	-0.861
2	11.70	-1.190	7	12.89	-1.342
3	12.35	-1.393	8	18.51	-2.358
4	14.78	-1.800	9	12.70	-1.500
5	11.33	-1.062	10	14.36	-2.111

con las que se obtienen las siguientes magnitudes:

Est.	Mag. C. D.	Tipo Esp.	P L A C A S									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	6.92	A ₃	7.0	7.0	7.2	7.3	6.8	7.1	6.9	6.6	6.9	7.0
27	6.30	B ₀	6.4	6.6	6.7	6.4	6.4	6.4	6.2	6.6	6.5	6.4
28	4.48	B ₀	4.5	5.3	4.5	4.6	4.4	5.4	4.8	4.4	4.5	4.2
31	7.23	B ₅	6.9	6.9	6.9	6.8	6.6	7.2	6.7	6.6	7.1	7.5
36	5.56	F ₀	3.4	3.0	2.9	3.5	3.6	4.8	2.8	3.0	2.8	1.5
44	6.28	B ₃	6.0	6.1	6.0	6.4	6.1	6.5	5.8	5.9	5.7	6.8
48	5.45	B ₃	5.3	5.7	5.4	5.4	5.9	5.4	5.4	5.7	5.4	5.4
49	5.53	B ₁	5.6	5.7	5.7	5.6	6.1	5.6	5.9	6.0	5.5	6.3
50	7.13	B ₃	6.9	6.9	6.8	6.6	6.5	6.6	6.4	7.0	6.9	6.7
51	6.10	B ₁	6.5	6.2	6.0	6.1	6.2	6.1	6.2	6.3	6.6	6.4
54	7.66	A ₂	7.6	7.6	7.6	7.7	7.9	7.4	8.1	7.9	7.6	7.0

Representando gráficamente las magnitudes anteriores, se encuentran particularidades que hacen sospechar la variabilidad de algunas de esas estrellas. Desde luego es bueno recordar que las emulsiones de las placas 1 y 2 fueron Lumière; las de las 3 y 4, Seed; las de las 5 y 8, Agfa (la 5, isocromosolar, y la 8, pancromática), y la 9 y 10, Speedway. Es indudable que las magnitudes anteriores necesitarían una corrección por sensibilidad de las emulsiones a la coloración de las estrellas, pero no estoy en aptitud de hacerla, por la imposibilidad material de conseguir emulsiones tan antiguas como la Lumière, etiqueta azul, la Σ , o bien emulsiones Seed, usadas en el año de 1921; de todas maneras, no creo que las correcciones lleguen a ser mayores que los errores de medida. Respecto a los resultados de la placa 6, muestran en general una menor magnitud, explicable por lo que se dijo antes, estar la placa desafocada, y por esto creo no deben tomarse en cuenta los resultados. Del examen del cuadro anterior, se deduce que las magnitudes calculadas de las placas 1 y 2, concuerdan bastante bien entre sí, a excepción

de las estrellas 48 y 51 del tipo B; los números 48 y 49, 27 y 50, se siguen en variación bastante concordante, y no parece haber corrección sistemática entre las placas Seed (3 y 4) con las Agfa, ni entre éstas y las Speedway, puesto que las diferencias son en más o en menos, aun tratándose de estrellas del mismo tipo; por último, hay cierta variación de brillo en las estrellas números 31, 50, 51 y 54, durante el período de 1923 a 1931. Creo justificado, por tanto, señalar como posiblemente variables las estrellas:

Núm.	Cat.	Dr.
31	37058	Variación.
48	37209	Variación irregular.
49	37303	Variación irregular.
50	37334	Variación.
51	37356	Variación regular.
54	37444	Variación.

y digna de estudiarse la 36, que corresponde a la 37077 del Catálogo Draper.

Procedimiento semejante se ha empleado en el cálculo de las magnitudes de las estrellas comprendidas entre las 7.9 y 10.6, admitiendo que, en la formación de las ecuaciones, se tuvieron en cuenta las medidas de todas las estrellas, a excepción de la número 12, por ser variable conocida, con el fin de tener la curva más probable que representase a las observaciones.

En el siguiente cuadro constan los promedios de las sumas de los diámetros, hechos en cuatro medidas para cada estrella.

CUADRO "C".—PROMEDIO DE DIAMETROS MEDIDOS

Estrella	P L A C A S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	15.0	12.2	10.8	11.2	12.2	11.2	15.6	20.0	12.0	12.4
18	16.2	17.0	10.0	10.3	18.0	13.0	24.0	26.4	11.2	12.0
40	18.5	20.2	15.3	17.1	20.6	21.0	23.0	27.4	16.2	12.5
26	15.5	16.2	12.0	14.8	16.0	17.0	17.0	24.4	14.0	12.0
* 12	12.6	15.0	10.5	13.7	13.0	15.8	13.0	17.0	9.5	10.0
21	14.0	15.8	12.9	14.9	15.5	16.0	16.0	23.0	12.0	11.0
1	11.0	9.7	7.6	9.7	8.2	11.0	10.0	10.6	9.5	10.3
3	10.8	11.6	8.1	10.9	10.5	14.0	12.0	13.8	9.2	10.4
16	11.6	10.8	8.1	9.7	8.2	11.0	9.8	12.0	10.0	10.1
32	11.8	10.7	8.2	10.1	9.1	13.6	9.8	11.4	9.2	9.8
22	12.9	12.8	7.9	10.0	11.3	11.8	11.0	14.8	8.0	9.4
23	10.0	10.5	7.7	9.9	8.0	13.5	9.2	10.4	9.3	10.0
24	13.0	9.2	7.9	9.4	8.6	11.0	10.0	11.0	11.0	12.0
25	11.8	8.9	9.3	12.3	11.8	14.4	13.0	16.6	10.0	10.7
29	9.6	11.1	7.6	9.7	8.5	13.5	9.6	10.4	8.4	9.6
33	10.2	10.8	8.3	9.9	9.1	13.5	10.9	10.4	8.4	9.2
37	9.8	8.8	7.6	8.4	7.6	11.5	8.4	8.6	10.2	10.5
39	9.8	12.5	8.7	11.6	9.8	14.0	12.2	11.8	9.8	9.4
45	9.8	11.7	8.6	10.2	8.8	13.2	11.4	10.2	9.0	9.0
52	9.6	9.0	7.6	7.8	6.8	10.0	9.4	7.6	8.0	10.0
55	10.0	8.5	7.8	8.0	7.8	11.4	9.2	8.0	9.2	10.4
4	12.6	8.0	8.3	9.9	8.4	10.4	9.8	12.0	10.5	10.6
13	12.1	13.0	8.4	10.8	10.0	13.5	12.0	14.2	11.4	10.7
46	10.0	10.4	7.7	10.5	8.8	13.4	12.0	12.8	10.0	9.8
47	10.0	10.4	7.7	10.2	8.0	13.0	9.4	10.0	9.2	9.6
9	9.6	10.7	6.1	9.1	8.0	13.8	9.2	10.6	8.8	10.0
17	10.0	13.0	8.0	10.6	9.6	12.4	10.7	11.8	8.2	9.0
43	9.4	9.6	7.2	9.4	6.4	12.6	9.2	9.0	8.0	9.0
5	9.6	8.1	6.9	8.6	7.4	10.0	8.8	7.8	9.2	10.0
10	8.0	9.0	5.8	8.0	6.0	11.3	7.2	8.8	7.6	9.0
7	9.8	11.4	6.6	9.6	9.0	12.8	9.4	10.0	8.8	9.8
38	9.8	9.5	7.6	9.0	7.8	13.0	11.0	11.0	10.0	9.8
11	9.6	10.2	6.9	9.4	8.0	12.0	9.6	9.2	8.2	8.8
41	10.5	8.0	7.0	8.3	6.0	9.0	8.0	7.8	8.6	9.8
6	8.9	8.3	6.3	7.8	6.6	11.0	7.8	8.0	7.0	9.2
14	10.1	9.6	7.4	9.2	7.8	9.8	9.2	9.2	10.0	10.0

* 12 excluida de la formación de las ecuaciones, por variable.

Las constantes obtenidas de las medidas anteriores son:

Placa	m _o	c	Placa	m _o	c
1	14.12	-1.484	6	13.00	-1.079
2	12.94	-1.138	7	12.40	-0.968

3	14.01	-1.687	8	11.76	-0.740
4	13.70	-1.422	9	13.96	-1.540
5	12.31	-1.025	10	18.12	-2.808

y con éstas se obtuvieron las siguientes magnitudes:

CUADRO "D".—MAGNITUDES

Estrella	Mag. C. D.	P L A C A S									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	7.9	8.4	9.0	8.5	8.9	8.7	—	8.6	8.5	8.6	8.2
18	7.9	8.2	8.2	8.7	9.1	7.8	—	7.7	8.0	8.8	8.4
40	8.1	7.7	7.8	7.4	7.8	7.7	—	7.8	7.9	7.8	8.2
26	8.3	8.3	8.4	8.2	8.2	8.2	8.6	8.4	8.1	8.2	8.4
12	8.4	8.9	8.5	8.5	8.4	8.6	8.7	8.8	8.6	9.2	9.2
21	8.4	8.6	8.4	7.9	8.2	8.3	8.7	8.5	8.2	8.6	8.8
1	8.55	9.2	9.4	9.3	9.3	9.4	9.4	9.3	9.4	9.2	9.1
3	8.6	9.2	9.1	9.2	9.0	9.0	9.0	9.1	9.0	9.3	9.1
16	8.63	9.1	9.2	9.2	9.3	9.4	9.4	9.4	9.2	9.1	9.2
32	8.7	9.0	9.2	9.2	9.2	9.2	9.0	9.4	9.3	9.3	9.3
22	8.9	8.8	8.9	9.3	9.2	8.9	9.3	9.2	8.9	9.6	9.5
23	9.1	9.4	9.3	9.3	9.2	9.4	9.0	9.5	9.4	9.3	9.2
24	9.1	8.8	9.5	9.3	8.6	9.3	9.4	9.3	9.3	8.9	8.4
25	9.1	9.0	9.6	8.9	8.7	8.8	8.9	8.9	8.8	9.1	8.9
29	9.1	9.5	9.2	9.4	9.3	9.3	9.0	9.4	9.4	9.5	9.4
33	9.1	9.4	9.2	9.2	9.2	9.2	9.0	9.2	9.4	9.5	9.6
37	9.1	9.5	9.6	9.4	9.6	9.5	9.3	9.6	9.6	9.1	9.0
39	9.1	9.5	8.9	9.0	8.9	9.1	9.0	9.0	9.2	9.1	9.5
45	9.1	9.5	9.1	9.1	9.2	9.3	9.1	9.1	9.4	9.3	9.7
52	9.1	9.5	9.5	9.4	9.7	9.6	9.6	9.4	9.7	9.6	9.2
55	9.1	9.4	9.6	9.3	9.7	9.5	9.4	9.5	9.7	9.3	9.1
4	9.2	8.8	9.7	9.2	9.2	9.3	9.5	9.4	9.2	9.0	9.0
13	9.2	9.0	8.8	9.2	9.0	9.1	9.0	9.1	9.0	8.8	8.9
46	9.2	9.4	9.3	9.3	9.1	9.3	9.1	9.1	9.1	9.1	9.3
47	9.2	9.4	9.3	9.3	9.2	9.4	9.1	9.4	9.4	9.3	9.4
9	9.4	9.5	9.2	9.8	9.4	9.4	9.0	9.5	9.4	9.4	9.2
17	9.5	9.4	8.8	9.2	9.1	9.1	9.2	9.2	9.2	9.6	9.7
43	9.66	9.6	9.4	9.5	9.3	9.7	9.2	9.5	9.5	9.6	9.7
5	9.8	9.5	9.7	9.6	9.5	9.5	9.6	9.5	9.7	9.3	9.2
10	9.8	9.9	9.5	9.9	9.7	9.8	9.4	9.8	9.6	9.7	9.7
7	9.9	9.5	9.1	9.7	9.3	9.2	9.1	9.4	9.4	9.4	9.3
38	9.9	9.5	9.5	9.4	9.4	9.5	9.1	9.2	9.3	9.1	9.3
11	10.3	9.5	9.3	9.6	9.3	9.4	9.3	9.4	9.5	9.6	9.8
41	10.3	9.3	9.7	9.5	9.6	9.8	9.8	9.7	9.7	9.4	9.3
6	10.4	9.7	9.7	9.8	9.7	9.7	9.4	9.7	9.7	9.9	9.6
14	10.6	9.4	9.4	9.4	9.4	9.5	9.6	9.5	9.5	9.1	9.3

En vista de estos resultados, se repitieron las medidas de algunos diámetros que dan magnitudes discordantes, más bien con el fin de ver si no había error de medida. Los resultados muestran que realmente hay una variación relativa de diámetro, que puede deberse a variaciones en el brillo de las estrellas.

Entre las del tipo B₅, la 2 disminuye su brillo de 1899 a 1912, y tiende a aumentarlo de 1927 a 1930. La 18 disminuye en 1921 y aumenta en 1923 y 1928, para disminuir después; la 40 presenta pequeñas diferencias que pueden atribuirse a ligeras variaciones; la 24 (muy dudosa) y las números 4 y 25 hacen presumir una variación real en la magnitud.

En resumen, presento como probables variables con variación mayor de 0.6 de magnitud las estrellas:

Núm.	Cat. Draper	
2	36629	Variación regular.
4	36671	Variación muy regular.
18	36958	Fuerte variación.
21	36981	Variación regular.
22	36982	Rápida variación entre 1921 y 1931.
23	36983	Variación regular entre 1921 y 1931.
24	36998	Sospechosa de variable.
25	36999	Variación regular.

a las que hay que agregar la 12, C. D. 36917, conocida ya como variable.

Otras estrellas tienden a ser constantes en brillo, como las números 1, 3, 5, 7, 13, 16, 29, 33, 46, 52 y 53; también por los resultados se ve que hay algunas que muestran una ligerísima variación en un período de 20 años, como las 11 y 17.

Las magnitudes deducidas de la placa 6, no son dignas de confianza por lo que se ha dicho ya.

En cuanto a la U. V. Orionis hay que decir que la extrapolación conduce indudablemente a resultados falsos, y que las magnitudes obtenidas de los clichés anteriores sólo las presento para comparación.

Placa	Mag.	Placa	Mag.
1	11.9	5	11.0
2	10.9	7	11.3
3	11.7	8	11.9
4	11.8	9	12.5
		10	13.0