BOLETÍN DE LOS OBSERVATORIOS DE TONANTZINTLA Y TACUBAYA, VOL. 2, N°13, 1955.

CATALOGO DE NEBULOSAS DE EMISION EN LA VIA LACTEA DEL SUR

*Luis Münch**

Durante los últimos años, diferentes investigadores han realizado varios y excelentes trabajos catalogando nebulosas galácticas en emisión;[1] sin embargo, en la región del *ecuador galáctico del sur* el catálogo permanece todavía incompleto.

En el año de 1952 se obtuvieron, por medio del Telescopio Schmidt del Observatorio de Tonantzintla, 21 placas 103 a—E sin filtro distribuídas uniformemente a lo largo del ecuador galáctico[2] entre 180° y 240° de longitud. Posteriormente, en 1954, se observó la misma región en placas de igual emulsión exponiéndolas durante 30 minutos bajo un filtro Wratten Nº 29. Mediante la comparación de las imágenes de las nebulosas galácticas encontradas en la primera serie de placas, con las de la segunda, se identificaron 16 nebulosas de reflexión y 34 de emisión. A fin de dar una idea del material obtenido se reproducen en las Figuras 1 a 3, cuatro de las nebulosas estudiadas.

TABLA I a

Nº	*AR (1855)*	*Dec. (1855)*	*Dimensiones*	*F*	*B.S.*	*Referencias*
1	6^h26^m8	+ 2°33′	14′5	1	2	
2	31.1	+ 1 27	19.0	2	3	
3	37.8	+ 0 20	14.1	1	1	
4	39.4	+ 1 28	3.4	1	2	NGC 2282; Cederblad 87
5	52.4	− 7 37	1.2	3	1	
6	53.3	− 8 40	4.6	1	2	
7	56.9	−11 16	0.5	1	0—1	En NGC 2327
8	57.0	−11 06	1.5	1	3	En NGC 2327
9	57.2	−11 06	0.7	3	2	En NGC 2327
10	7 11.6	−12 57	16.0	3	3	IC 468; Cederblad 94b; Shajn-Hase 103.
11	23.1	−18 14	3.2	1	2	
12	28.5	−18 26	1.3	3	3	

ANOTACIONES:

1.—Su parte más densa alrededor de BD + 2° 1295. Con bordes más brillantes que el fondo.

2.—Su parte más densa en forma de arco orientado hacia el suroeste.

3.—Su parte más densa en forma de arco orientado hacia el norte.

4.—Su parte más densa alrededor de BD + 1° 1503, de 2′.3 de diámetro. Cederblad ha clasificado esta nebulosa como de espectro continuo; sin embargo aparece en el rojo con una imágen moderadamente débil.

5.—La estrella asociada es una doble de 10″ de separación. Una área de 3′.9 alrededor de la nebulosa da la impresión de estar oscurecida dada la baja densidad estelar superficial aparente respecto a campos vecinos.

6.—Proyectadas sobre la nebulosa aparecen 12 estrellas débiles.

7, 8 y 9.—En el campo nebuloso de NGC 2327. La primera (Nº 7) tiene nebulosidad muy débil.

10.—Simétrica, con extensiones largas entrelazadas en sus extremos.

11.—Tiene proyectadas 15 estrellas de diferentes brillos, en general más débiles que m_v 13.

12.—Aparentemente asociada a una sola estrella. Tiene 2 extensiones simétricas orientadas hacia el Suroeste.

Las Tablas Ia y Ib, contienen los datos esenciales de las nebulosas de emisión encontradas. En estas tablas no se han listado objetos reconocidos en placas espectrales como nebulosas planetarias, asimismo, se ha excluído la gran región nebulosa NGC 2327, en donde solo se han listado tres estrellas nebulosas débiles no catalogadas por Cederblad,[3] Hase y Shajn[4] ni estudiadas por Struve, Elvey y Linke.[5] Las columnas 2 y 3 dan las coordenadas ecuatoriales del centro de la nebulosa en los esquinoccios correspondientes a los *Catálogos B. D.* y *C. D.* respectivamente y fueron medidas tomando como referencia una estrella cercana. La columna 4 da el diámetro máximo o dos dimensiones angulares observadas, según y se trate de nebulosas con forma circular, elíptica o irregulares de tamaño considerable. Dada la naturaleza de estos objetos estas mediciones deben tomarse como aproximadas. En la columna 5 se define su forma de acuerdo con la denominación utilizada previamente por Sharpless[6] (1 = circular, 2 = elíptica, 3 = irregular). En la columna 6 se anota el brillo superficial del objeto que ha sido estimado en una escala arbitraria de 1 a 4 respecto al fondo de las placas, en la columna 7 se listan las designaciones previas, y por último en

* Becario del Instituto Nacional de la Investigación Científica.

© Copyright 1955: Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México

las *Anotaciones* se apuntan algunas características inherentes a la estructura de la nebulosa así como las de su inmediata vecindad.

En la Tabla II se listan las estrellas probablemente asociadas a las nebulosas catalogadas. Se han incluído también las estrellas OB débiles situadas en el campo de las nebulosas, estas últimas fueron reconocidas en placas de prisma objetivo y la mayor parte de ellas han sido publicadas previamente.[7] Las columnas 1 a 3 contienen los datos para su identificación, y en la 4 se da la magnitud

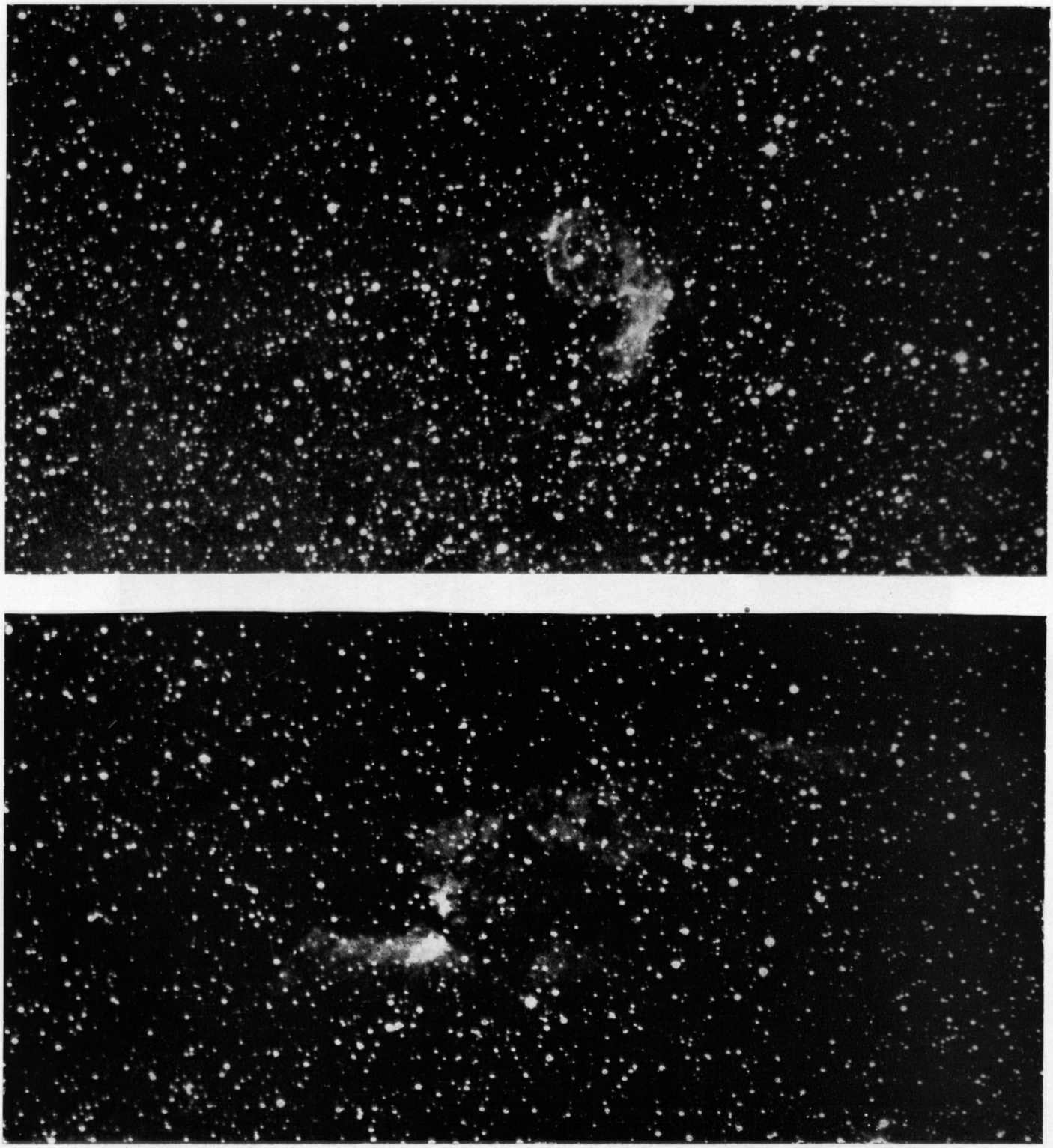

Figura 1.—*Arriba, Nº 12 I. C. 468. Abajo, Nº 15 región nebulosa cercana a Nova Pupis 1942.*

© Copyright 1955: Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México

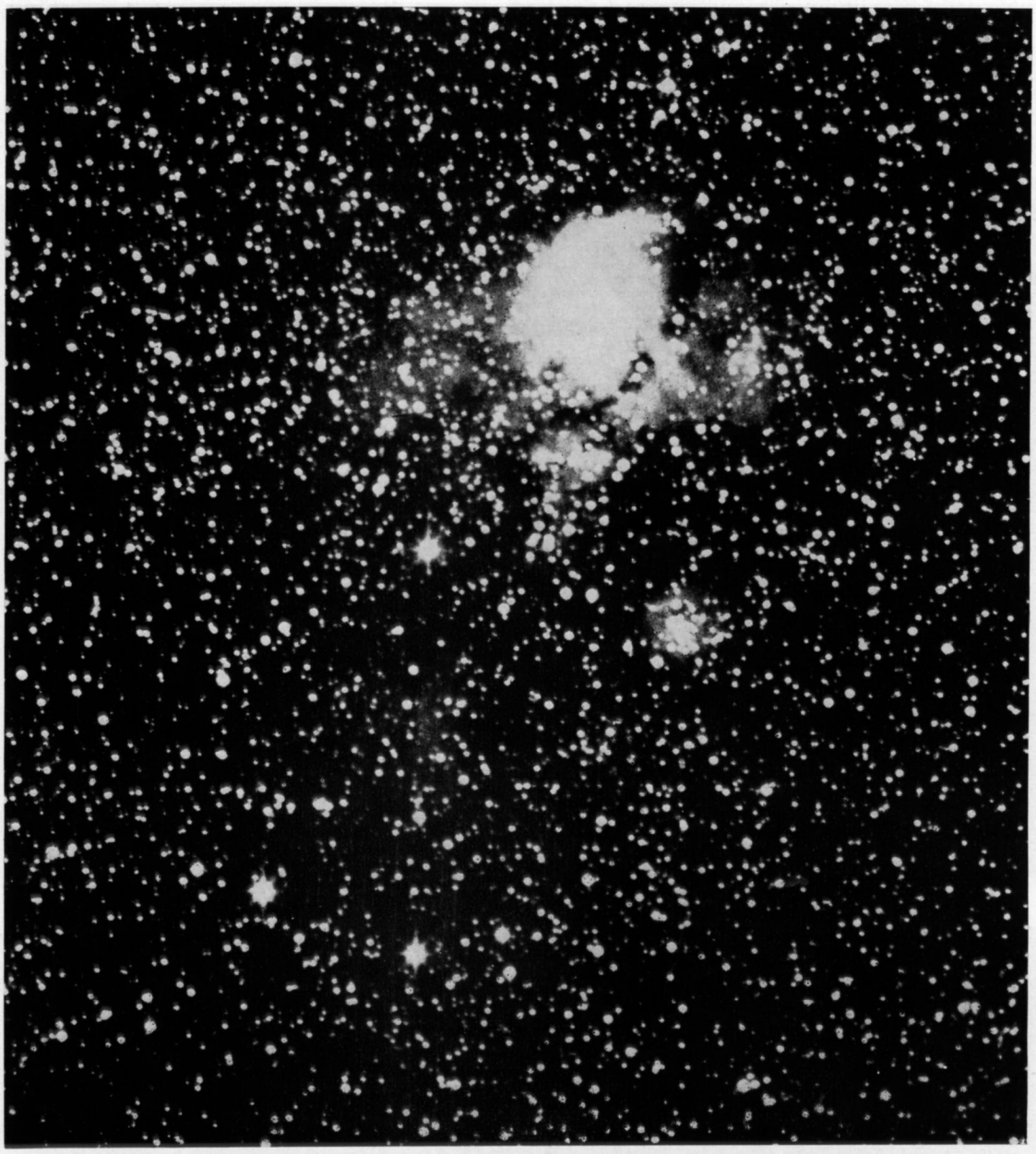

Figura 2.—*Nº 14 N. G. C. 2467 en I. Pup, es la nebulosa más brillante de la región.*

visual de la estrella tomada de los *catálogos* H. D. o bien del B. D. o C. D. corregida.[8] Las estrellas listadas que no están contenidas en dichas publicaciones se identifican provisionalmente, respecto a estrellas de referencia en las *Anotaciones* a dicha tabla.

La Figura 4 muestra la distribución de las nebulosas listadas respecto del ecuador galáctico. En ella puede verse que no aparecen nebulosas de emisión al norte del ecuador entre 180° y 195°, y al sur entre 195° y 230°; sin embargo, el oscurecimiento entre 195° y 210° y 217° y 230° es considerable. Hacia el norte de la parte de esta zona no oscurecida en esta misma región, $l = 210°$ a $l = 217°$, se encuentra NGC 2467 Fig. 2 ($l = 210°.8$, $b = +1°.5$) para quien Guido Münch[9] ha determinado, por la medición de las estrellas de tipo O listadas en la Tabla II, una distancia de 3 kpc. ($m - M = 12.5$).

La ausencia de nebulosas de emisión al norte del ecuador entre 180° y 195° parece ser real; por otro lado en esta zona se han identificado 30 estrellas OB de las cuales, 14 tienen magnitudes aparentes débiles. En interesante hacer notar que van de Hulst, Muller y Oort[10] han encontrado que en esta dirección la densidad de hidrógeno interestelar es posiblemente más baja a distancias cortas.

También puede verse por la Figura 4, que existe una gran diferencia en las dimensiones angulares de las nebulosas de emisión situadas entre $l = 175°$ y $l = 215°$ (NGC 2327 no dibujada debe

© Copyright 1955: Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México

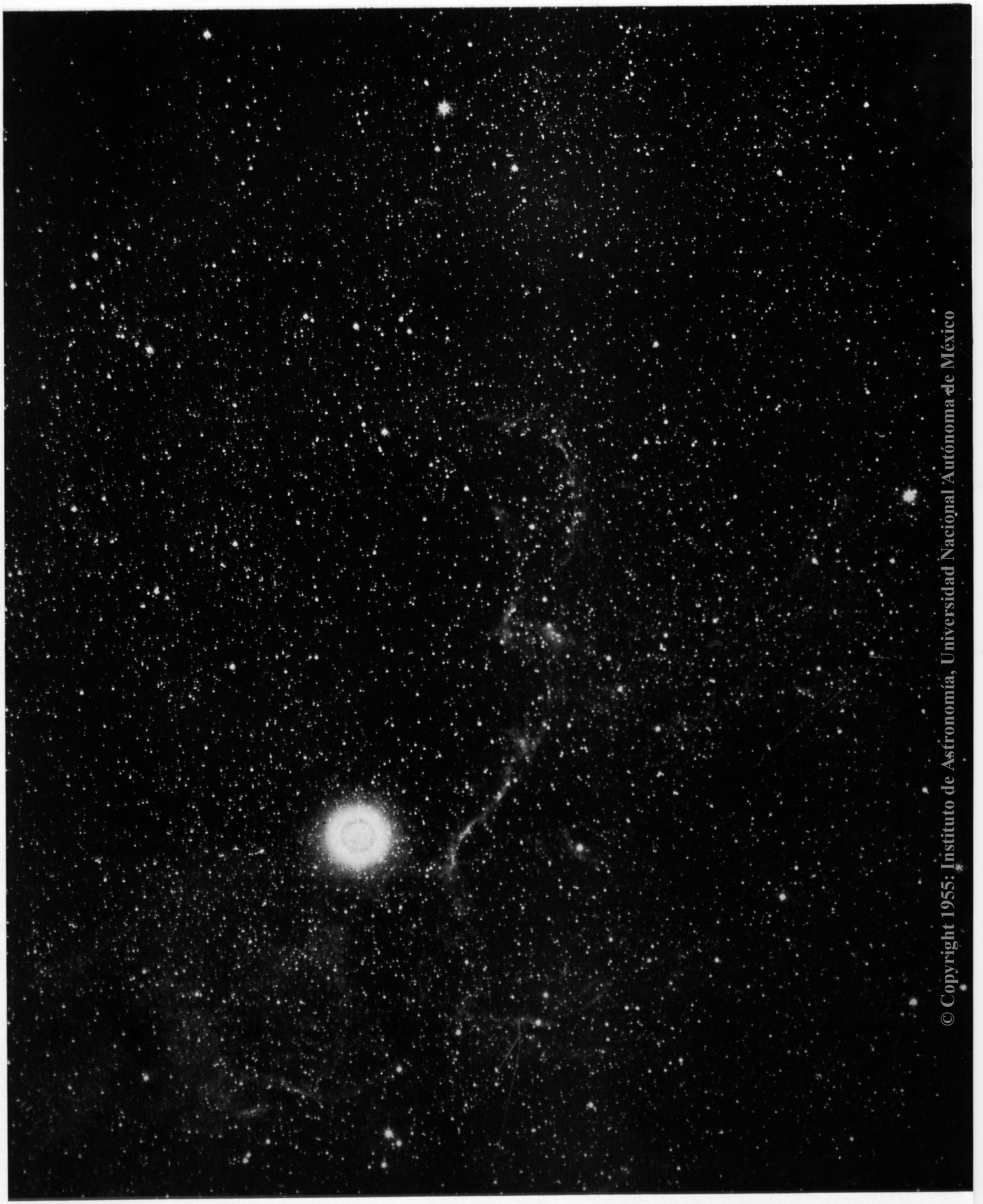

Figura 3.—*Nº 19, nebulosa filamental en Vela. Se extiende entre C.D.* —44° 4462; —43° 4337; —42° 4569 y —42° 4459.

© Copyright 1955: Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México

TABLA Ib

Nº	AR (1875)	Dec. (1875)	Dimensiones	F	B.S.	Referencias
13	7h40m0	−25°13′	2′6	3	1	
14	48.0	−26 05	31.6×23.7	3	4	NGC 2467; Cederblad 103
15	8 11.5	−35 15	47 ×39	3	3	
16	26.2	−37 53	1.6	2	1	
17	30.1	−46 51	0.8	1	2	
18	31.0	−40 15	4.7	2	3	NGC 2626; Cederblad 106h
19	32.7	−43 23	190 ×115	3	3	Cederblad 106
20	34.6	−40 27	71 ×63	3	3	
21	40.1	−40 55	23 ×18	3	3	NGC 3199; Cederblad 106n
22*	43.5	−44 25	53 ×23	3	1	
23	44.2	−42 25	2.8	1	3	
24*	46.5	−45 20	40 ×23.6	3	1	
25*	46.6	−41 27	67 ×51	3	2	
26*	47.2	−43 34	31.7×25	3	1	
27*	48.8	−42 07	39.6×23.7	3	1	
28*	52.1	−42 43	12.6× 2.5	3	3	
29*	54.6	−46 55	39.6×31	3	2	
30	54.9	−43 14	9.5× 6	3	3	
31*	58.2	−48 12	7.9	1	3	
32	59.2	−47 54	3.0	1	1	
33	9 12.4	−47 31	6.0	1	1	
34	20.1	−51 27	6.3	1	2	

ANOTACIONES:

*.—En región HII.

14.—Su parte más densa alrededor de −26° 5115.

15.—Su parte más densa en un arco de 26′ de extensión. Tiene proyectados varios filamentos oscuros.

17.—Simétrica, alrededor de una estrella más débil que m_v 13.

18.—Su parte más densa, de 2.′5 alrededor de la estrella asociada.

19.—Compuesta por filamentos largos y delgados. El más brillante se extiende 4° entre las estrellas CD −44° 4462; −43° 4337; −42° 4569 y −42° 4459.

20.—De estructura amorfa; tiene proyectados anchos y profundos filamentos oscuros.

21.—De bordes brillantes, está dividida en dos partes por filamentos oscuros.

22.—De estructura filamental.

23.—Tiene proyectadas 5 estrellas más débiles que m_v 13.

24.—La densidad estelar superficial aparente es muy alta.

27.—Se extiende hacia el oeste de la estrella asociada.

28.—Alrededor de CD −42° 4795 se localiza una condensación muy intensa, en forma de arco y de 2′.5. La nebulosa se extiende hacia el suroeste, con brillo decreciente, hasta CD −42° 4808.

29.—En el centro tiene proyectada una zona oscura, con ramificaciones que dividen a la nebulosa en 4 partes.

30.—En el centro tiene proyectada una zona oscura de 3′.2 de extensión, con ramificaciones que la dividen en 3 partes. Una área de 37′ de diámetro alrededor de la nebulosa da la impresión de estar oscurecida.

31.—Además de la estrella Be que se localiza en el centro, tiene proyectadas 20 estrellas de diferentes brillos, pero en general más débiles que aquélla.

32.—No es visible ninguna imágen estelar sumergida.

33.—Tiene proyectadas 14 estrellas débiles.

34.—Orientada hacia el oeste puede verse una zona oscura de 3′.2 de extensión, en la que se encuentran 5 estrellas de brillo similar a la OB. Proyectadas en la nebulosidad brillante se cuentan 25 estrellas más débiles que m_v 13.

TABLA II

Estrellas Asociadas

Neb.	Dm.	H.D.	m_v	Sp.	Sp. H.D.
1	+2° 1292	46559	8.5	OB	B5
	+2° 1295	46573	8.1	OB	B2
2	+1° 1443	47432	6.13	OB	B0
3	+0° 1580	48807	6.92	OB	B8
4	+1° 1503	.....	10.1	B2	...

© Copyright 1955: Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México

TABLA II (Continúa)

Neb.	*Dm.*	*H. D.*	m_v	*Sp.*	*Sp. H. D.*
5	Anon.	.....	....	OB	...
6	−8° 1666	.....	9.5	OB	...
	Anon.	.....	....	OB	...
7	Anon.	.....	....	OB	...
8	Anon.	.....	....	OB	...
9	Anon.	.....	....	Be	...
10	.....	56925	11	WN7	Ob
12	Anon.	.....	....	OB	...
14	−26° 5115	64315	8.5	05n	B
	−25° 5202	.....	11.2	08	...
	−25° 5205	.....	11.8	OB	...
	−26° 5126	.....	11.8	06	...
	−25° 5228	64568	9.7	07	B
15	−35° 4359	.....	10.8	OB	...
	−35° 4384	.....	10.1	OB	...
	−35° 4386	69464	8.8	OB	B
	−35° 4412	.....	10.3	OB	...
	−35° 4469	.....	10.1	OB	...
	−35° 4471	.....	9.5	OB	...
18	−40° 4427	.....	10.3	dB1	...
19	−42° 4290	72014	6.6	OB	B3
	−43° 4467	.....	10.1	OB	...
	−44° 4602	73568	8.4	OB	B3
	−44° 4683	74194	7.9	OB	B2
	−44° 4691	.....	9.7	OB	...
	−44° 4704	74371	5.2	Be	B5
	−44° 4705	.....	11.7	OB	...
20	−39° 4631	73882	7.15	OB	0e5
21	−30° 4569	74804	7.1	OB	B5
22	−44° 4834	.....	11.7	OBe	...
24	−45° 4591	.....	11	OB	...
	−45° 4606	.....	10.1	OB	...
	−45° 4615	.....	11	OB	...
	−45° 4639	.....	11.7	OB	...
25	−41° 4554	75724	7.9	OB	B3
	−41° 4560	75759	6.10	OB	B2
26	−43° 4690	.....	10.3	OB	...
	−43° 4691	75860	7.4	OB	B0
	−43° 4716	76031	9.1	OB	B
	−43° 4721	.....	11.7	OB	...
27	−42° 4762	76341	7.2	Be	B2
28	−42° 4795	.....	11.7	OB	...
	−42° 4808	76838	7.6	Be	B3
31	Anon.	.....	....	B1e	...
34	−51° 3765	298377E	10.2	OB	B0

Los Tipos "O" fueron clasificados por Guido Münch.

© Copyright 1955: Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México

ANOTACIONES:

Identificación provisional de las estrellas listadas (Tabla II) que no aparecen en los catálogos de referencia.

Neb.	*AR (1855)*	*Dec. (1855)*	*Situación respecto a estrellas de referencia*	
5	6^h52^m4	− 7° 37′	4′.5 E; 0′.3	N de BD − 7° 1671
6	53.9	− 8 39	1 E; 0.3	S de BD − 8° 1666
7	56.9	−11 16	3.9 E; 0.8	S de BD −11° 1755
8	57.0	−11 06	3.9 W; 0.9	N de BD −11° 1767
9	57.2	−11 06	2.4 W; 0.9	N de BD −11° 1767
31	58.2	−48 12 (1875)	6.3 E; 3.1	N de BD −48° 4355

TABLA III

Regiones extensas en emisión

Localización	*Anotaciones*
8^h44^m a 8^h52^m; −41° a −45° 30′ (1875)	Esta región también contiene a las nebulosas listadas en números 22 a 28. Se han localizado 22 estrellas OB dentro de sus límites.
8^h28^m a 9^h06^m; −45° a −51° (1875)	Las nebulosas listadas con números 29 y 31 se encuentran conectadas a sus extremos. Las numerosas estrellas tempranas de I Vel, de las cuales, 49 están proyectadas en ella deben contribuir a su ionización.

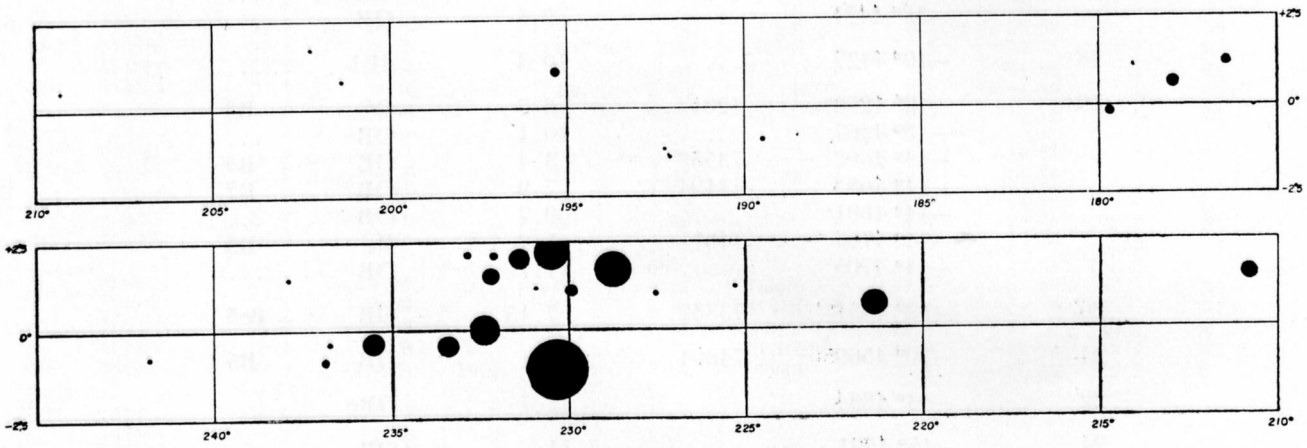

Figura 4.—*Distribución superficial de las nebulosas de emisión respecto del ecuador galáctico* ($\alpha_{1900} = 12^h40^m$ $\delta_{1900} = +28°$).

tomarse en cuenta) y las localizadas entre $l = 220°$ y $l = 235°$. Debe agregarse que entre $l = 230°$ y $l = 240°$ se han encontrado, además de las nebulosas de pequeño tamaño listadas, las dos regiones extendidas de emisión de la Tabla III, probablemente ionizadas por el gran número de estrellas OB que aparecen sumergidas en ellas y que además contienen a varias de las nebulosas de la región. Estos datos sugieren que en esta dirección se está observando parte de un brazo cercano, hecho que explicaría el aumento en las dimensiones angulares de las nebulosas de la región. Lo anterior está de acuerdo con el diagrama provisional de la estructura espiral galáctica del sur, publicado por Kerr, Hindman y Robinson recientemente, basados en la emisión de Hidrógeno interestelar en 21 cm.

Me es grato expresar mi agradecimiento al Dr. Guido Münch por la cooperación, que durante su estancia en Tonantzintla en el año de 1953, me prestó en este trabajo.

REFERENCIAS

1.—H. M. Johnson, Berkeley Conference Notes, p. 184, 1954.
2.—Lund. Ann. Vol. 3, 1952.
3.—S. Cederblad, Lund Medd. Ser. II, Nº 119, 1946.
4.—Hase y Shajn, Publ. Obs. Astrofísico de Crimea, Nº 6, 3, 1951. Y Volúmenes siguientes.

© Copyright 1955: Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México

5.—O. Struve and C. T. Elvey, Ap. J. 89, pp. 119 and 517, 1939. También O. Struve, C. T. Elvey and W. Linke, Ap. J. 90, p. 301, 1939.

6.—S. Sharpless, Ap. J. 119, p. 334, 1954.

7.—L. Münch, Ap. J. 113, p. 309, 1951, y Bol. Obs. Tonantzintla y Tacubaya Nº 9, p. 29, 1954.

8.—Harvard Annals, Vol. 72 Nos. 6 y 7.

9.—Guido Münch. Trabajo inédito.

10.—H. C. van de Hulst, C. A. Muller and J. Oort. B. A. N. Vol. XII. Nº 452, 1954.

A CATALOGUE OF GALACTIC NEBULAE IN THE SOUTHERN MILKY WAY

This investigation is based on two series of 21 Eastman 103a-E plates taken in the years 1952 and 1954, respectively, with the Tonantzintla Schmidt Telescope, along the galactic equator[2] between longitudes 180° and 240°. No red filter was used in the first series of plates, and the second series was exposed 30 minutes behind a Wratten filter Nº 29. Through a comparison of the galactic nebulae found in both series of plates, 16 reflection nebulae and 34 emission nebulae were tentatively classified. As an example of the observational material obtained, four emission nebulae are reproduced in figures 1 to 3.

The emission nebulae are listed in Tables Ia and Ib. Planetary nebulae were excluded by recognizing their spectra, if suspected, in long exposure objective prism plates. In the large nebulous region of NGC 2327 only 3 faint nebulous stars have been listed, not catalogued by Cederblad,[3] Shajn and Hase,[4] Struve-Elvey and Linke.[5] Columns 2 and 3 give the coordinates of the center of each nebula for the same epoch as the B. D. or C. D. catalogues, respectively; they were measured with respect to a near-by star. Their approximate maximum diameters or two angular dimensions (if their forms are irregular in considerable size) are given in column 4. In column 5 the form of the nebulae is defined according to the classification used previously by Sharpless[6] (1 = circular, 2 = elliptical, 3 = irregular). Column 6 gives the surface brightness in an arbitrary scale ranging from 1 to 4. The last column lists the previous designations, and a brief description of the nebulae is given in *Anotaciones*.

The stars apparently associated with these nebulae are listed in Table II. Faint OB stars located in the field of the nebulae were also included; these stars were recognized on objective prism plates and most of them have been published previously.[7] Columns 1 to 3 contain the data for this identification, and in Column 4 the visual magnitudes taken from the HD or from the BD. or CD. corrected are given. The stars which are not contained in these catalogues are identified in *Anotaciones*, with respect to reference stars.

Figure 4 shows the apparent distribution of the nebulae with respect to the galactic equator. It can be seen that emission nebulae do not appear at the north of the equator between $l = 180°$ to $l = 195°$, and to the south between $l = 195°$ to $l = 230°$. However, obscuring effects must be present in this last region between 195° to 210° and 217° to 230°. It may be noticed that Guido Münch[9] has obtained a distance of 3 kpc (m−M 12.5) from the O type stars associated with NGC 2467 ($l = 210°.8$ $b = +1°.5$; Fig. 2).

The absence of emission nebulae north of the equator, between 180° to 195°, seems to be real; otherwise 30 OB stars are located in this region and 14 of them are faint. It is interesting to remark that van de Hulst, Muller and Oort[10] have suggested, as an alternative, that in these directions ($l = 170°$ to $l = 220°$) the density of interstellar hydrogen is quite low at small distances.

It can also be seen (Fig. 4) that there is a great difference in the angular sizes of the nebulae located between $l = 175°$ to $l = 215°$ (NGC 2327 must be undertaken) and of those located between $l = 220°$ to $l = 235°$. In addition to the discrete nebulae of this region, there are also two extended regions of moderate faint emission (Table III) between $l = 230°$ to $l = 240°$, which are probably ionized by the Vela concentration of OB stars; they also contain several nebulae. These data suggest that a "near" spiral arm is observed in this direction. This is in accordance with the *provisional diagram of galactic spiral structure*, by Kerr, Hindman and Robinson.

© Copyright 1955: Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México