

CLÚSTERES, EXPLORADORES DEL CENTRO DE LA GALAXIA

M. Medrano 1 ☺, B. Pradel 2 ☺, F. De La Barra 3 ☺, I. Nina 4 ↕, A. Mayorga 5 ↕

1 Cristo Rey, Santa Cruz, Bolivia 2 San Ignacio, La Paz, Bolivia 3 Instituto de Educación Bancario, La Paz, Bolivia 4 Nacional Quillacollo, Cochabamba, Bolivia 5 Santa Ana, Sucre, Bolivia

Abstract:

La Vía Láctea está conformada por miles de millones de estrellas y al observar una noche despejada la esfera celeste, uno se pregunta ¿cuál es el centro de nuestra galaxia? En 1917 el astrónomo estadounidense Harlow Shapley utilizó grupos de estrellas para obtener mejor entendimiento sobre la estructura de nuestra galaxia.

En esto se basa nuestro artículo, encontrar el centro de la Vía Láctea y su esencia con base a datos obtenidos de Shapley sobre constelaciones y la cantidad de sus clústeres. Usando herramientas como Excel y Stellarium, analizaremos los datos proporcionados de la lista de clusters Messier, para poder orientarnos y definir el centro de la Vía Láctea.

1. Introducción

Tratar de determinar el centro de la galaxia y su naturaleza sin elementos lo suficientemente modernos como los de la Nasa, puede llegar a ser todo un desafío. Se realizó una investigación científica con el propósito de afrontar dicho desafío de forma real y posible.

El resultado proyecto utiliza como base fundamental, el estudio de clusters de determinadas constelaciones de nuestra Vía Láctea. Esto debido a que el centro de una galaxia, suele determinarse por la cantidad extensiva de estrellas y mayor actividad de ondas electromagnéticas de distintas frecuencias, y los clusters, son aquellas regiones de galaxias con gran contenido de estrellas englobadas y diversas frecuencias, por lo que, es más sencillo contar la cantidad de los mismos, que cada una de las estrellas en el centro de la galaxia singularmente. Como acotación, partiendo de los clusters, también se definió la insólita relación entre los mismos y el gran agujero negro de nuestra vía lactea.

Primero, utilizando una base de datos como primera herramienta se logró agrupar cantidad de clusters por constelación, para determinar cuáles de estas eran las de mayor número y cuáles las de menor, información que sería útil para la localizar el centro de la galaxia de forma directa. Segundo, empleando “Stellarium”, aplicación de observación virtual, para corroborar datos previos de la base de datos.

Finalmente, para precisar de forma visual los resultados de la investigación, se observó detalladamente el centro de la galaxia en diversas longitudes de onda mediante fotografías de las mismas.

2. Metodología

Para determinar el centro de la galaxia, se decidió centrar la investigación en el estudio de los clusters de diversas constelaciones, debido a que los mismos, son grandes representaciones de lo que fundamentalmente se encuentra al centro de la galaxia, cantidades exuberantes de estrellas. Para el desarrollo de este planteamiento, se tuvo que agrupar esencialmente, datos de clusters acorde a la constelación en la que se encontraban. Es importante recalcar que el centro de la Vía Láctea no es visible desde la Tierra. Lo tapan nebulosas, materia oscura, estrellas muy brillantes, nebulosas planetarias, etc. Sin embargo, la presencia del supuesto agujero negro se ha deducido por medio de sus emisiones de rayos gamma, rayos X y ondas infrarrojas.

	A	B	C	D	E				Lynga 7	Nor												
1		M	NGC/IC	ID/Name/Crossref	Con	47		80	6093	Sco			UKS 1, UKS 1751-241	Sgr	151		72	6981		Aqr		
2			104	47 Tuc, Lac 1.1	Tuc	48		4	6121	Lac 1.9	Sco		6496	Dun 460	Sco	152			7006	H 1.52	Del	
3			288	H 6.20	ScI	49			6101	Dun 68	Aps			Djorg 2, E456-SC38	Sgr	153		15	7078		Peg	
4			362	Dun 62	Tuc	50			6144	H 6.10	Sco		6517	H 2.199	Oph	154		2	7089		Aqr	
5				Whiting 1	Cet	51			6139	Dun 536	Sco		6522	H 1.49	Sgr	155		30	7099		Cap	
6				1261	Dun 337	Hor	53			Terzan 3	Sco			Terzan 10	Sgr	156						
7				Pal 1	Cep	54		107	6171	H 6.40	Oph		6535		SerCd	157				Pal 12, Cap Dwarf	Cap	
8				E 1, AM 1	Hor	55		13	6205		Her		6528	H 2.200	Sgr	158				Pal 13	Peg	
9				Eridanus	Eri	57			6229	H 4.50	Her		6539		SerCd	159						
10				Pal 2	Aur	58		12	6218		Oph		6540	H 2.198, Djorg 3	Sgr	160				7492	H 3.558	Aqr
11				1851	Dun 508	Col	59			FSR 1735, 2MASS-GC03	Ara		6544	H 2.197	Sgr							
12				1904	Lep	60			6235	H 2.584	Oph		6541	Dun 473	CrA							
13		79		2298	Dun 578	Pup	61		10	6254	Sco			2MASS-GC01	Sgr							
14				2419	H 1.218	Lyn	62			6256	Oph			ESO 280-SC06	Ara							
15					Koposov 2	Gem	63			Pal 15, Zwicky1	Oph		6553	H 4.12	Sgr							
16					Pyxis	Pyx	64		62	6266	Dun 627	Oph		2MASS-GC02	Sgr							
17				2808	Dun 265	Car	65		19	6273	Oph		6558		Sgr							
18				E 3	Cha	66			6284	H 6.11	Oph		11276	Pal 7	SerCd							
19					Pal 3	Sex	67			6287	H 2.195	Oph		Terzan 12	Sgr							
20				3201	Dun 445	Vel	68			6293	H 6.12	Oph		6569	H 2.201, Dun 619	Sgr						
21					Pal 4	UMa	70			6304	H 1.147	Oph		AL 3	Sgr							
22					Koposov 1	Vir	71		92	6316	H 1.45	Oph		GLIMPSE-C02, Mercer 3	Sgr							
23				4147	H 1.19	Com	72			6341		Her		6584	Dun 376	TeI						
24				4372		Mus	73		9	6325		Oph		6624	H 1.50	Sgr						
25					Rup 106	Cen	74			6333		Oph		28	6626	Lac 1.11	Sgr					
26							75			6342	H 1.149	Oph			6638	H 1.51	Sgr					
27		68		4590		Hya	76			6356	H 1.48	Oph		69	6637	Lac 1.12, Dun 613	Sgr					
28				4833	Lac 1.4, Dun 164	Mus	77			6355	H 1.46	Oph			6642	H 2.205	Sgr					
29		53		5024		Com	78			6352	Dun 417	Ara			6652		Sgr					
30				5053	H 6.7	Com	79			11257		Oph		22	6656		Sgr					
31				5139	Omega Cen, Lac 1.5	Cen	80			Terzan 2, HP 3	Sco				Pal 8	Sgr						
32				5272		Cvn	81			6366		Oph		70	6681	Dun 614	Sgr					
33				5286	Dun 388	Cen	82			Terzan 4, HP 4	Sco				GLIMPSE-C01	Aql						
34					AM 4	Hya	83			HP 1, BH 229	Oph				6712	H 1.47	Sct					
35							84			6362	Dun 225	Ara		54	6715	Dun 624	Sgr					
36				5466	H 6.9	Boo	85			Liller 1		Sco			6717	H 3.143, Pal 9	Sgr					
37				5634	H 1.70	Vir	86			6380	Ton 1, Dun 538?	Sco			6723	Dun 573	Sgr					
38							87			Terzan 1, HP 2	Sco				6749	Berkeley 42	Aql					
39				5694	H 2.196	Hya	88			Ton 2, Pismis 26	Sco				6752	Dun 295	Pav					
40							89			6388	Dun 457	Sco			6760		Aql					
41						Aps	90		14	6402		Oph		56	6779	Lyr						
42						Lup	91			6401	H 1.44	Oph			Terzan 7	Sgr						
43					Pal 5	SerCp	92			6397	Lac III.11, Dun 366	Ara			Pal 10	Sgr						
44				5897	H 6.8, H 6.19	Lib	93			Pal 6		Oph			Arp 2	Sgr						
45				5904		SerCp	94			6426	H 2.587	Oph		55	6809	Lac 1.14, Dun 620	Sgr					
46				5927	Dun 389	Lup	95			Djorg 1		Sco			Terzan 8	Sgr						
47				5946		Nor	96			Terzan 5, Terzan 11	Sgr				Pal 11	Aql						
48					BH 176	Nor	97			6440	H 1.150	Sco			71	6838	Sgr					
49				5986	Dun 552	Lup	98			6441	Dun 557	Sco		75	6864	Sgr						
50					Pal 14, AvdB	Her	99			Terzan 6, HP 5	Sco				6934	H 1.103	Del					

Key words:

M, NGC/IC, ID/Name/Crossref:

Messier number, NGC or IC number,

and other identification or name.

Con:

Constellation

Figura 1

Se recolectaron dichos datos y posteriormente fueron tabulados en Excel, para hacer un conteo más detallado y preciso de la cantidad de clusters agrupados en cada una de las constelaciones. (Figura 1)

Para poder corroborar la información recolectada, primeramente, se utilizó la herramienta de observación virtual "Stellarium", para comparar a las constelaciones. No se realizó ninguna técnica de astronomía observacional, debido a la incidencia de la contaminación lumínica en el panorama nocturno de diversas ciudades de Bolivia. Añadiendo que la calidad del aire

atmosférico de los últimos meses ha sido perjudicada grandemente debido a los incendios forestales alrededor del país como para realizar manualmente observaciones.

También se utilizaron imágenes del centro de la galaxia en diferentes ondas del espectrograma de luz, para lograr distinguir las áreas de clusters con mayor visibilidad posible. El espectro electromagnético cubre una región de longitudes de onda que varían en 22 órdenes de magnitud, y que va desde los rayos gamma hasta las ondas de radio. Únicamente una pequeña parte de él es visible al ojo humano. La radiación que contribuye de un modo importante al balance energético de la Tierra está formada por ondas electromagnéticas con longitudes de onda entre los aproximadamente 100 nm y los 100 μm . El espectro que se estudia en relación con la atmósfera se extiende de la radiación de onda corta (UV) a la región de las microondas.

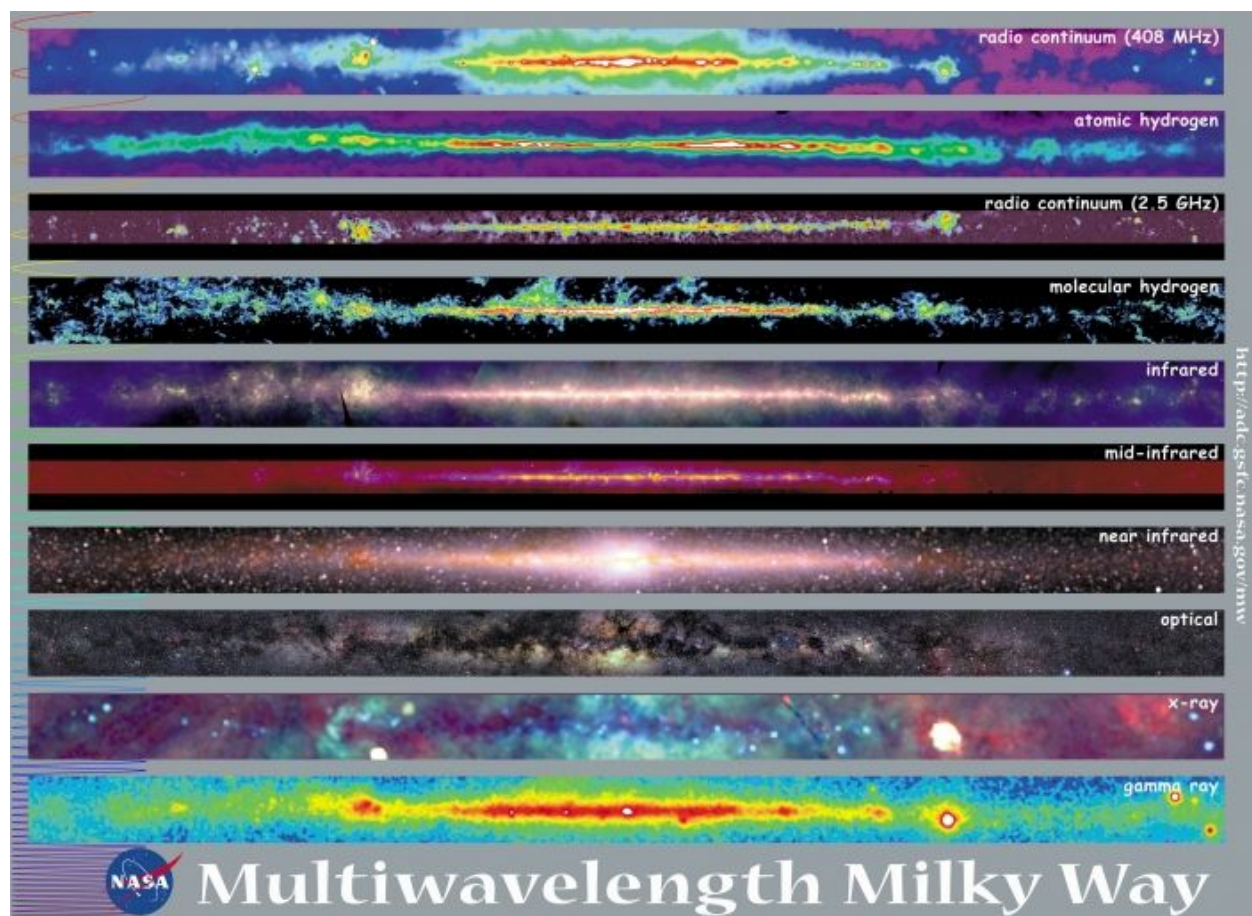


Figura 2

En un extremo de la constelación de Sagitario, casi tocando la constelación de Ofiuco, a unos 28.000 años luz, hay una radio fuente que indica la proximidad del centro de la Vía Láctea. A esta fuente de radio se la conoce como Saggiarius A. En el proceso de recopilación de datos, al momento de hablar del centro de la galaxia, se cuestionó la órbita estable de estrellas y

clusters respectivamente, debido a la existencia de la fuente de radio o supuesto agujero negro "Sagitario A".

Las constelaciones estudiadas fueron:

La constelación de Escorpio se encuentra ubicada entre el Sur y el Sureste, justo a la izquierda de Centauro y sus estrellas más notables son Antares, Larawag, Girtab, Shaula e Iclarkrau.

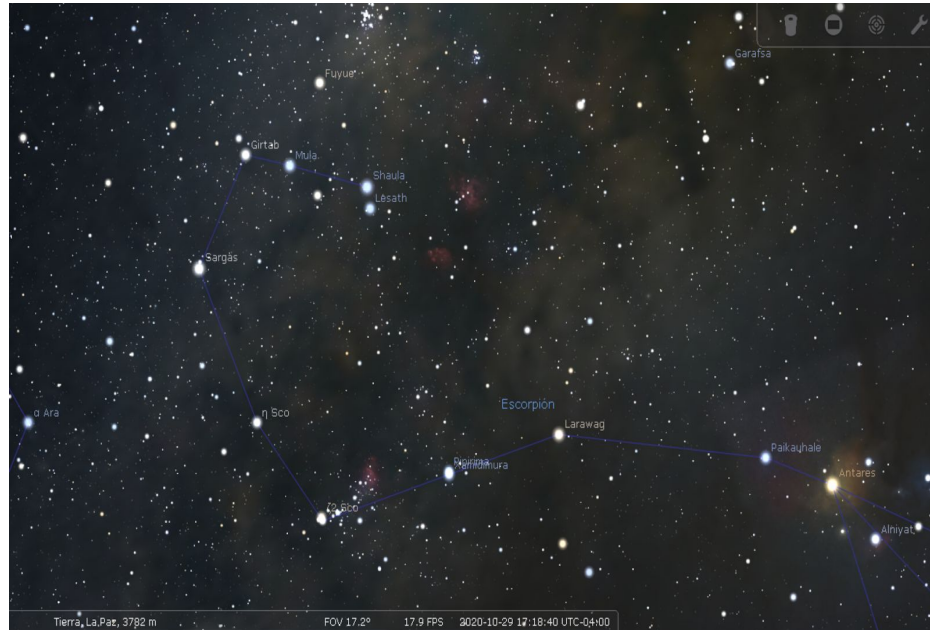


Figura 3. Constelación Escorpio

La constelación de Sagitario atraviesa como en muchas otras, la Vía Láctea es una constelación del zodiaco, generalmente representada como un centauro sosteniendo un arco. Sagittarius se encuentra entre Scorpius al oeste y Capricornus al este.



Figura 4. Constelación Sagitario

Ofiuco u Ophiuchus o también conocido como "El cazador de serpientes" es una de las 88 constelaciones modernas, y era una de las 48 listadas por Ptolomeo. Puede verse en ambos hemisferios entre los meses de abril a octubre por estar situada sobre el ecuador celeste.

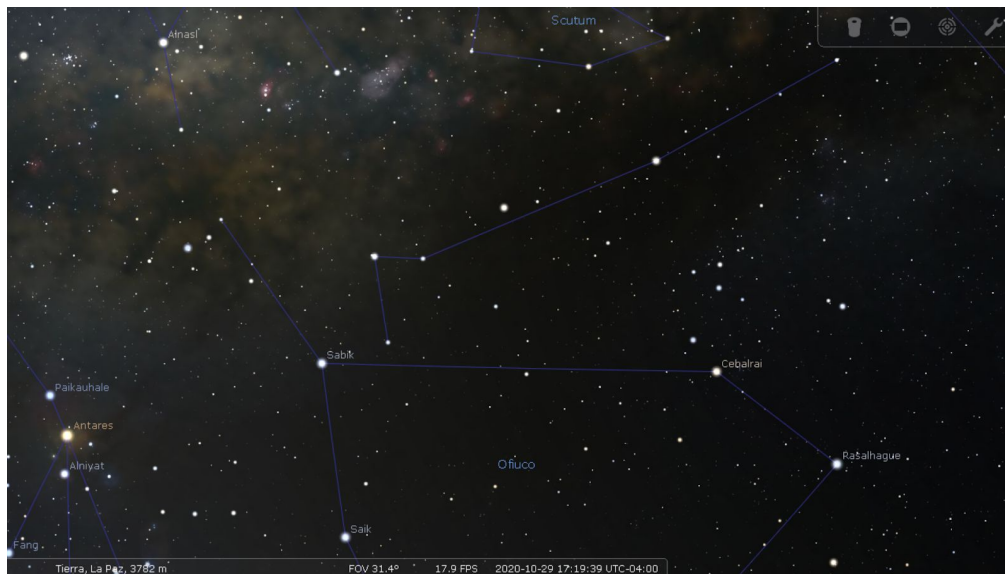


Figura 5. Constelación de Ofiuco

Se compararon los resultados con estos datos mencionados para lograr determinar si efectivamente en dichas constelaciones se podía distinguir aquel brillo del centro de la galaxia ya que en el medio se encuentra el mayor número de clusters agrupados en cada una de las constelaciones.

3. Resultados

Al no contar con telescopios para observar manualmente las estrellas de estas constelaciones y más aún debido a la cantidad de ellas que se encuentran en nuestra galaxia, es que recurrimos a utilizar la base de datos MILKY WAY GLOBULAR CLUSTERS de Messier. Se extrajo de ella una lista precisa de las 47 constelaciones presentes para luego hacer el recuento de sus clusters. (Figura 6)

Figura 6

CONS.			
Tuc	2	Lup	3
Scl	1	SerCp	2
Cet	1	Lib	1
Hor	2	Nor	3
Cep	1	Her	4
Eri	1	Sco	19
Aur	1	Oph	25
Col	1	Ara	5
Lep	1	Sgr	35
Pup	1	SerCd	3
Lyn	1	CrA	1
Gem	1	Tel	1
Pyx	1	Aql	4
Car	1	Sct	1
Cha	1	Pav	1
Sex	1	Lyr	1
Vel	1	Sge	2
UMa	1	Del	2
Vir	2	Aqr	3
Com	3	Peg	2
Mus	2	Cap	2
Cen	3		
Hya	3		
CVn	1		
Boo	1		
Aps	2		
			157

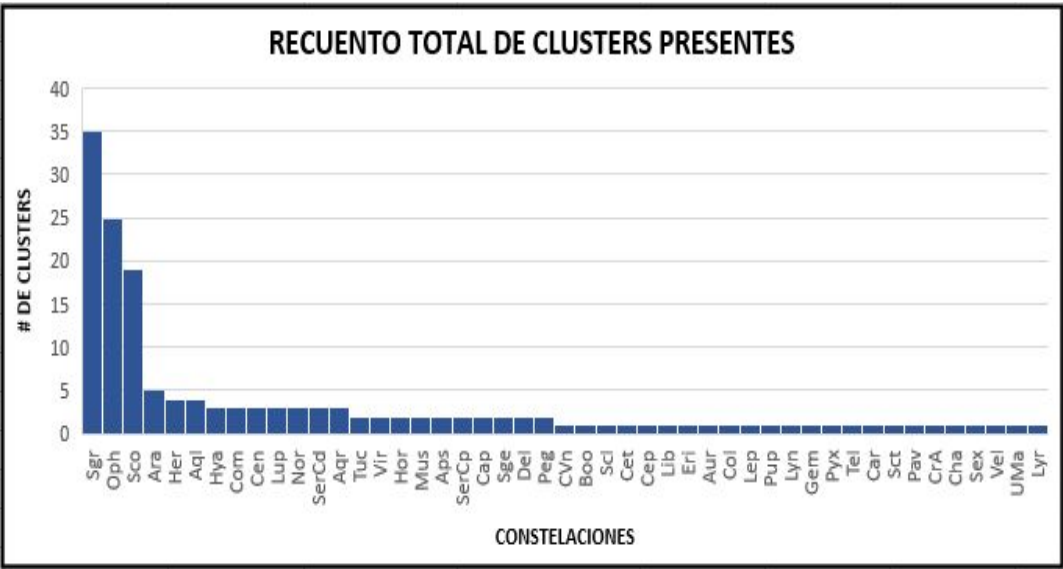


Figura 7

De acuerdo con el cuadro de datos (Figura 7) podemos observar que las constelaciones con mayor número de clústeres son Escorpio, Ofiuco y Sagitario; y en estas constelaciones es donde la Vía Láctea parece más brillante, siendo Sagitario la constelación con mayor número de clústeres. (Figura 8)

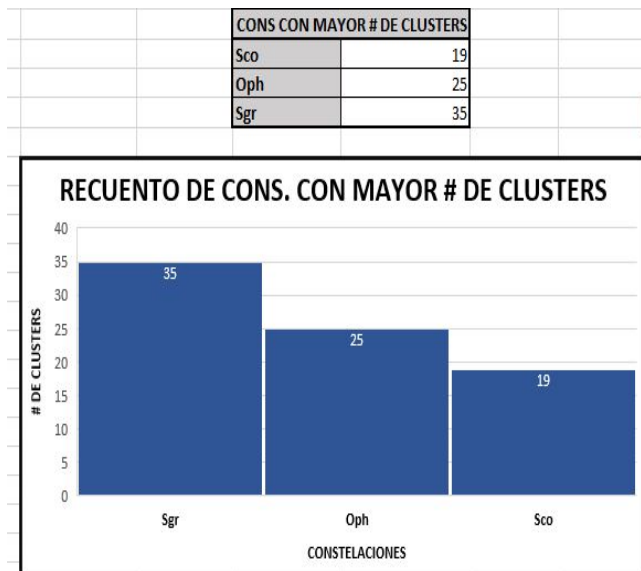


Figura 8

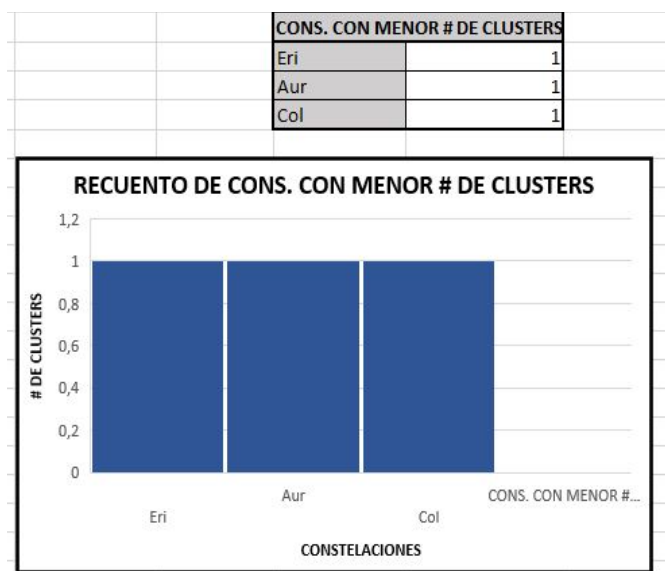


Figura 9

Evidentemente la cantidad de constelaciones con menores clústeres son significativas, sin embargo para seguir con el modelo de nuestro recuento tenemos los datos de las tres constelaciones con menor número de clústeres que son Eridanus, Auriga y Columba. (Figura 9).

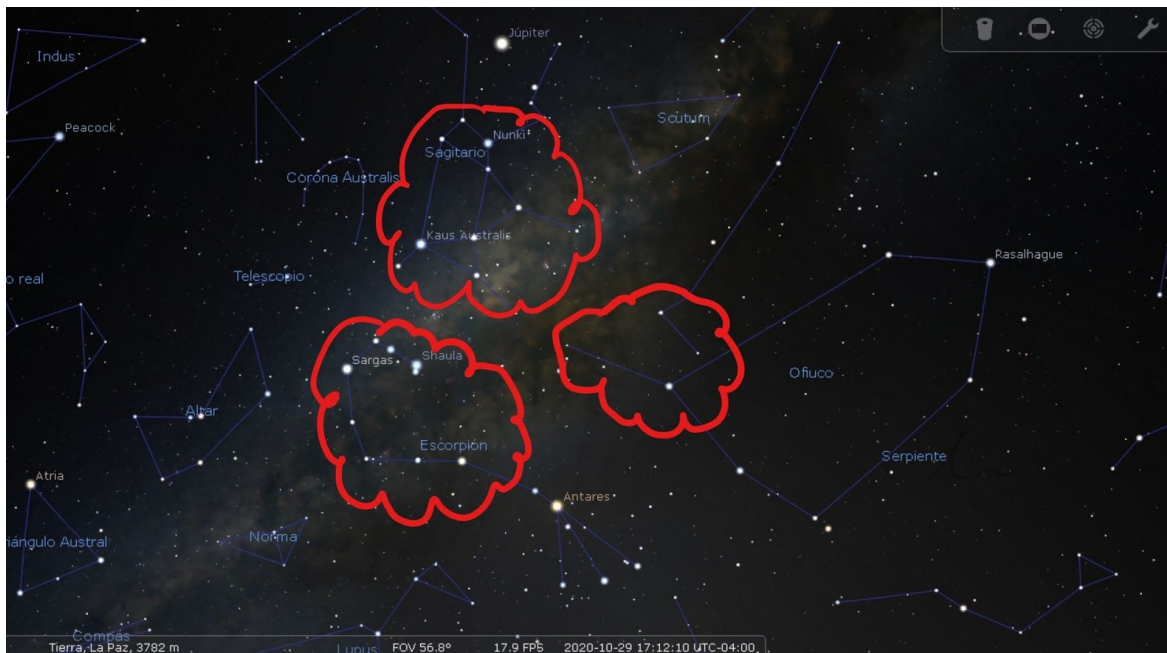


Figura 10. Constelación Escorpio, Sagitario, Ofiuco

Parece ser que el centro exacto de nuestra Galaxia está a 0,3 grados de Saggiarius A, el supuesto agujero negro. De todas maneras no se sabe con certeza cuál es la naturaleza del centro de nuestra Galaxia. Al objeto que ocupa su posición se le ha llamado GZ-A.

4. Conclusiones

Desde luego, la tecnología en softwares y base de datos en línea con la que contamos hoy en día facilita en gran medida el proceso de este proyecto, al no poder contar con telescopios adecuados para estudiar clústeres a distancias tan lejanas como lo hizo Harlow Shapley en su tiempo o materiales para observar en ondas de radio o infrarrojo. Al apoyarnos en la contribución que realizó este hombre, podemos entender la relevancia que tiene el número de estrellas presentes en una constelación, ya que con ella es posible estimar la ubicación del centro de la Vía Láctea.

La razón por la que no podemos apreciar tanta luminosidad de estas constelaciones y sus clústeres vista en nuestros resultados, como cualquiera pensaría, se debe al polvo cósmico tan grueso y disperso en el espacio que actúa como una barrera que absorbe la luz visible que llega a la Tierra. A simple vista no podemos observar el centro de la galaxia, pero con las

herramientas adaptadas para visualizar diferentes detalles de ella en cada frecuencia, según el espectro electromagnético de longitudes de onda, fue posible y real.

5. Referencias

https://www.e-education.psu.edu/astro801/content/l8_p6.htm

https://www.espectrometria.com/espectro_electromagntico

<https://www.constelaciones.info/>

<https://www.nombresuniverso.com/wordpress/sagittarius-guia-astronomica/>

http://www.messier.seds.org/xtra/supp/mw_gc.html

<https://stellarium.org/es/>

https://youtu.be/ZGcylrm_3B8

https://www.google.com/amp/s/www.abc.es/ciencia/abci-centro-lactea-y-agujero-negro-supermasivo-como-nunca-habias-visto-202006080220_noticia_amp.html

<https://www.google.com/amp/s/www.lavanguardia.com/vida/20160824/404173971540/astronomos-observan-cuatro-clusters-de-galaxias-nacidos-en-el-universo-temprano.html%3ffacet=amp>

<http://astroblogmanuel.blogspot.com/2014/10/que-es-un-cluster.html?m=1>