

INFORME ANUAL 2023

“ASO somos nosotros y nuestro trabajo”



EDITORIAL

La astronomía aficionada no es solamente un pasatiempo, se trata más bien de una ciencia, y como en toda ciencia, es menester documentar y compartir los trabajos. En Astronomía Sigma Octante realizamos esta tarea a través de nuestro informe anual, que da cuenta de los aportes realizados, nuestros logros, así como nuestras actividades de observación y difusión, entre otras.

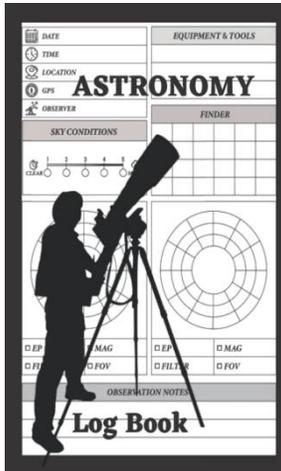
El 2023 – como todos los años – nos trajo un firmamento invadido de fenómenos celestes, cada uno con peculiaridades propias, lo que nos compele a aprender diferentes técnicas para poder documentar la mayor cantidad de ellos. El proceso de aprendizaje de estas técnicas nos procura casi tanto deleite como el resultado final. En la presente edición de nuestro informe anual, hacemos referencia a algunos artículos que fueron publicados por separado, donde se describe detalladamente los primeros pasos de nuestra exploración en técnicas como la espectroscopía y la astrometría. También se documenta – aunque no en toda su extensión – la colaboración profesional-amateur que implicó el reporte de mediciones científicas que son a menudo utilizadas por astrónomos profesionales.

El registro de manchas solares se viene realizando en ASO desde hace décadas; en el 2023 continuamos con ese trabajo. No menos importante es la divulgación de la astronomía, en la cual también aportamos durante el año, aprovechando eventos y fechas especiales; se incluyen nuestros trabajos en astrofotografía y observación de fenómenos como ser radiantes meteóricos, mismos que fueron debidamente registrados, así como parhelios y halos solares entre otros. Se pudieron medir fotométricamente (y desde el jardín) los fenómenos más extremos de nuestro Universo, como ser algunos cuásares y supernovas.

Nuestros trabajos conjuntos con otras entidades y organizaciones astronómicas también quedan documentados, así como la referencia a los boletines mensuales que se publican con el objetivo de mantener actualizados a nuestros lectores a cerca de los fenómenos celestes que ocurren mes a mes. Finalmente, damos cuenta de nuestras actividades internas, sin las cuales no sería posible planificar adecuadamente el trabajo.

Un mundo sin sed de conocimiento sería un mundo sin progreso ni esperanza. Es esa sed la que nos impulsa a alzar la mirada al cielo, esperando que más allá de procurarnos satisfacción personal, nuestro trabajo sea útil en alguna medida para el avance de la ciencia.

Moisés Montero Reyes



OBSERVACIONES REPORTADAS

FOTOMETRÍA DE ESTRELLAS VARIABLES

Por: Moisés Montero Reyes

Durante el año continuaron los aportes de Astronomía Sigma Octante en el estudio de estrellas variables a través de los reportes de fotometría de diferentes estrellas. En ASO utilizamos la fotometría diferencial de apertura para este propósito para lo cual contamos con una cámara mirrorless Canon EOS M50 y el software adecuado. Se ha acumulado casi dos años de experiencia en esta técnica. Los reportes de fotometría se cargan a la base de datos de la AAVSO (Asociación Americana de Observadores de Estrellas Variables) la cual es una organización sin fines de lucro que reúne astrónomos profesionales y aficionados de todo el mundo interesados en el estudio de las estrellas variables.

Los aportes realizados se registran en el sitio web de la AAVSO, pero también en nuestro sitio web: http://www.astronomia.org.bo/obs/VarObs_FM.html

Los aportes a destacar son aquellos que se realizaron en respuesta a las alertas de la AAVSO. Una alerta se emite cuando es necesario realizar el seguimiento fotométrico de un astro a solicitud de un astrónomo profesional o para el seguimiento de un descubrimiento reciente.

En el 2023, ASO aportó con fotometrías en respuesta a las siguientes alertas:

Alerta No.	Estrella	Solicitud del astrónomo profesional o de la AAVSO	Objetivo	N° de registros
819	V8569 Sgr	Fotometría requerida en apoyo a observaciones espectroscópicas	Correlacionar datos de fotometría y espectroscopía de una estrella binaria eclipsante.	2
821	PNV J17224490-4137160	Campaña	Seguimiento de la evolución de una NOVA en la constelación de Scorpio	1
827	HP Lib	Monitoreo de la curva de luz en apoyo a las observaciones del HST en el espectro ultravioleta	Proteger los delicados instrumentos del telescopio espacial Hubble que podrían dañarse si la estrella está demasiado brillante a momento de la observación.	1
829	V6598 Sgr	Campaña	Seguimiento de la curva de luz y evolución de una NOVA en la constelación de Sagitario	1
831	V1082 Sgr	Monitoreo de la curva de luz en apoyo a las observaciones del HST en el espectro ultravioleta	Proteger los delicados instrumentos del telescopio espacial Hubble que podrían dañarse si la estrella está demasiado brillante a momento de la observación.	2

Resulta muy motivante saber que varias de estas observaciones fueron descargadas por astrónomos profesionales para complementar sus estudios. Cuando un astrónomo profesional descarga una observación, se recibe un correo que da cuenta de ello. A continuación, se copia uno de los muchos correos recibidos en el 2023 con 41 fotometrías de ASO que fueron utilizadas por astrónomos profesionales:

Nota: Ver las observaciones que llevan el acrónimo PRO= Professional Astronomer

AAVSO Weekly Data Usage Report



noreply@aavso.org
boeingses@hotmail.com

08:05



Data Usage Report: Weekly summary of data downloads from the AAVSO

Your AAVSO observercode: MM01

Your observations were included in the following data downloads during the past seven (7) days:

Request date	Star name	# obs.	
User	Purpose		
2023-11-20	V854 CEN	13	Pro
Analysis			
2023-11-20	VZ SGR	1	Pro
Analysis			
2023-11-20	RY SGR	24	Pro
Analysis			
2023-11-20	U AQR	3	Pro
Analysis			

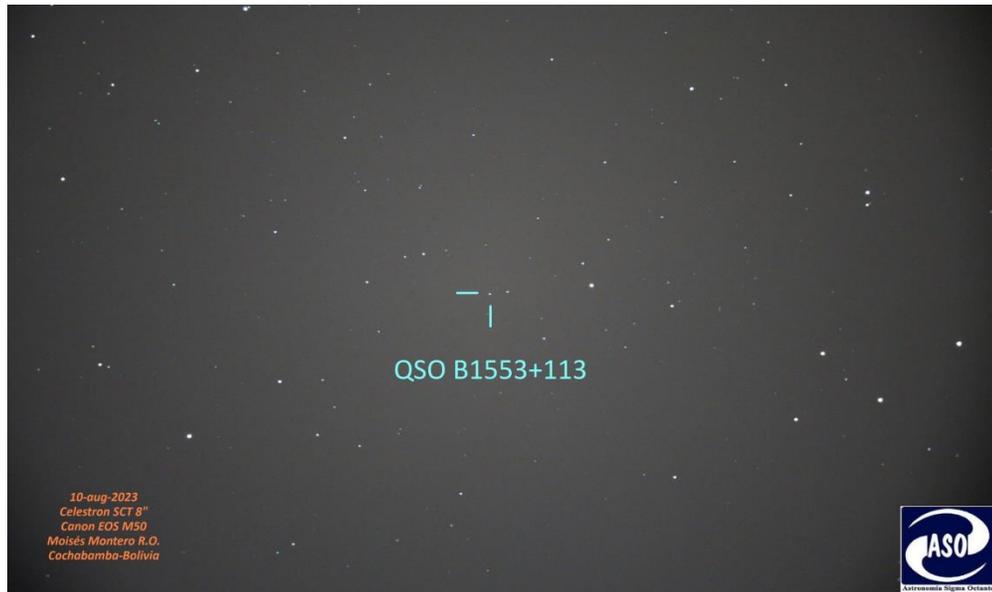
Pro = Professional Astronomer Am = Amateur
Astronomer Stu = Student

Fotometría de objetos “extremos”

En el 2023 se aportó a la base datos de la AAVSO con registros fotométricos de algunos de los objetos más extremos de nuestro Universo: Las supernovas y cuásares.

Todos los registros se realizaron utilizando un telescopio marca Celestron SCT 8” con montura AVX y una cámara mirrorless Canon EOS M50. El software utilizado para la reducción de datos y fotometría fue Astroart V8.

Fotometría del Blazar QSO B1553+113.



Los blazares están entre los fenómenos más violentos del universo. Un blazar es un cuásar, pero su chorro relativístico se encuentra apuntando en dirección a la Tierra. En su interior se halló evidencia de un sistema binario de agujeros negros, uno con 347 millones de masas solares y el otro con 140 millones de masas solares.

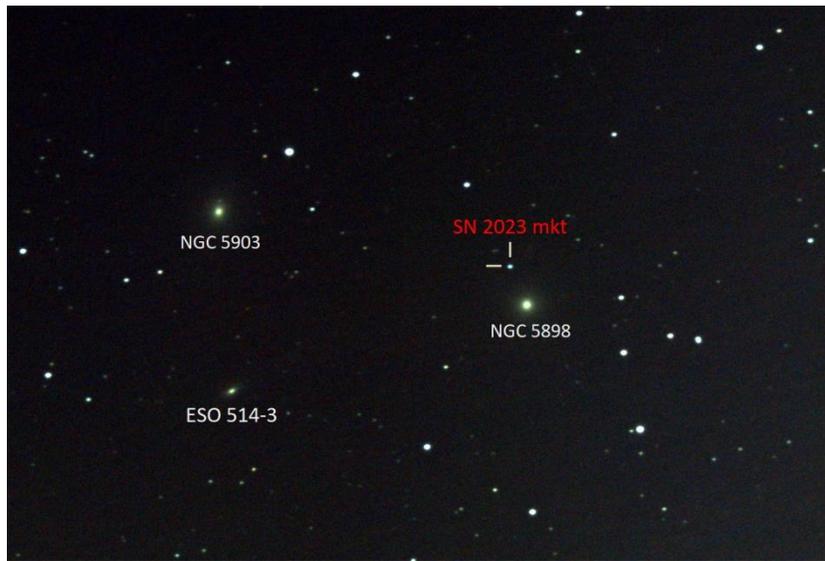
Fue medido con magnitud 14,04. Conociendo su magnitud absoluta que es -26.8, se puede deducir su distancia usando la fórmula $M=m-5 \text{ Log}(D) + 5$, lo que resulta en 4800 millones de años luz. Eso lo convierte en el objeto más lejano fotografiado, medido y registrado por ASO.

Es tan brillante que, si lo situamos a 33 años luz de distancia de la Tierra, brillaría tanto como el Sol.

Reporte de la fotometría:

Name	JD	CalendarDate	Mag	Err	Filter	Comp Label	Comp Mag	Check Label	Check Mag	Chart	Trans.
QSO B1553+113	2460166.52153	2023 Aug 10.0215	14.04		Tri- Color Green	000- BLN-666	13.9	000- BLN-667	14.2	X28814QL	N

Fotometría de la supernova SN 2023mkt

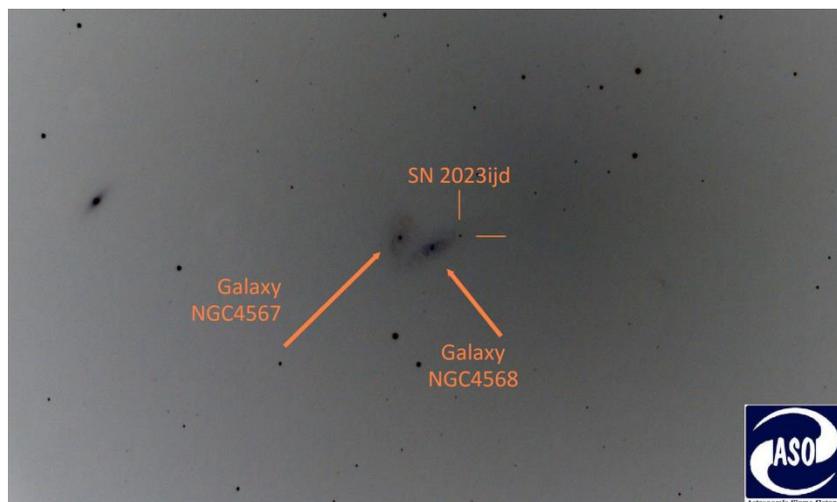


Fue medida desde Cochabamba la noche del 30 de julio. Se realizó la fotometría resultando en mag 14,4 con filtro TG. Se trata de una supernova tipo "Ia" descubierta a principios de julio. Se observa claramente el núcleo de su galaxia NGC5898 y otras dos galaxias hacia la izquierda.

Reporte de la fotometría:

Star	JD	Calendar Date	Magnitude	Error	Filter	Observer
SN 2023mkt	2460156.48958	2023 Jul. 30.98958	14.4	—	TG	MMOI
Comp Star	Check Star	Transformed	Chart	Comment Codes		
GPM 229.574343-24.06 (13.5)	—	No	X28789FN	—		

Fotometría de la supernova SN 2023ijd



La supernova SN 2023ijd estalló hace 50 millones de años en la galaxia NGC 4568. Esta galaxia se halla en proceso de colisión con la Galaxia NGC 4567. Se realizó la fotometría resultando en magnitud 15.89. Fotometrasta: Moisés Montero R.O.

Reporte de fotometría:

Star	JD	Calendar Date	Magnitude	Error	Filter	Observer
SN 2023ijd	2460100.48889	2023 Jun. 04.98889	15.89	—	TG	MMOI
Comp Star	Check Star	Transformed	Chart	Comment Codes		
000-BNM-662 (15.532)	000-BNM-661 (15.280)	No	X28727ACW	—		

Fotometría del Cuáasar 3C 273

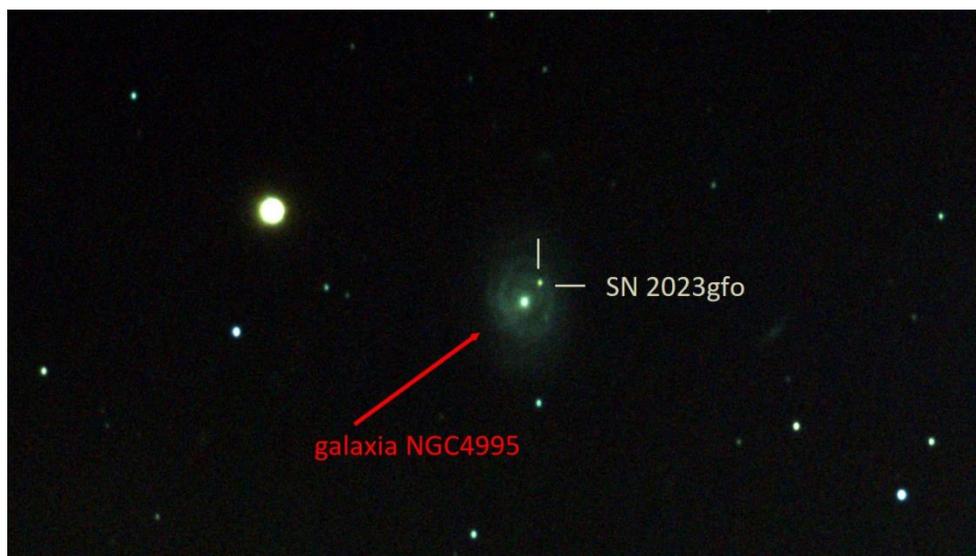


Este cuáasar, localizado en la constelación de Virgo, se halla a 2200 millones de años Luz. En su centro, yace un agujero negro supermasivo de más 6000 millones de masa solares.

Reporte de fotometría:

Star	JD	Calendar Date	Magnitude	Error	Filter	Observer	Col: Exp
3C 273	2460086.55417	2023 May. 22.05417	13.232	—	TG	MMOI	Collar
Comp Star	Check Star	Transformed	Chart	Comment Codes	Notes		
ENSEMBLE (N/A)	000-BMJ-844 (13.628)	No	X28720ARZ	—	ENSEMBLE: 12.707; 13.526 (APASS VALUES)		

Fotometría de la supernova SN 2023gfo



Esta supernova fue fotografiada desde la ciudad de Cochabamba la noche del 17 de mayo. La fotografía no está procesada para no alterar el flujo y con ello la fotometría. Resultados de la fotometría: magnitud 15,75 con filtro TG.

Reporte de fotometría:

Star	JD	Calendar Date	Magnitude	Error	Filter	Observer	Go
SN 2023gfo	2460082.56319	2023 May. 18.06319	15.75	—	TG	MMOI	E
Comp Star	Check Star	Transformed	Chart	Comment Codes	Notes		
000-BPP-643 (15.243)	000-BPP-644 (15.549)	No	X28719CD	—	STD MAG COMP= 15.091, CHCK=15.423		

Obtención de los coeficientes de transformación fotométricos para la banda “V” Johnson

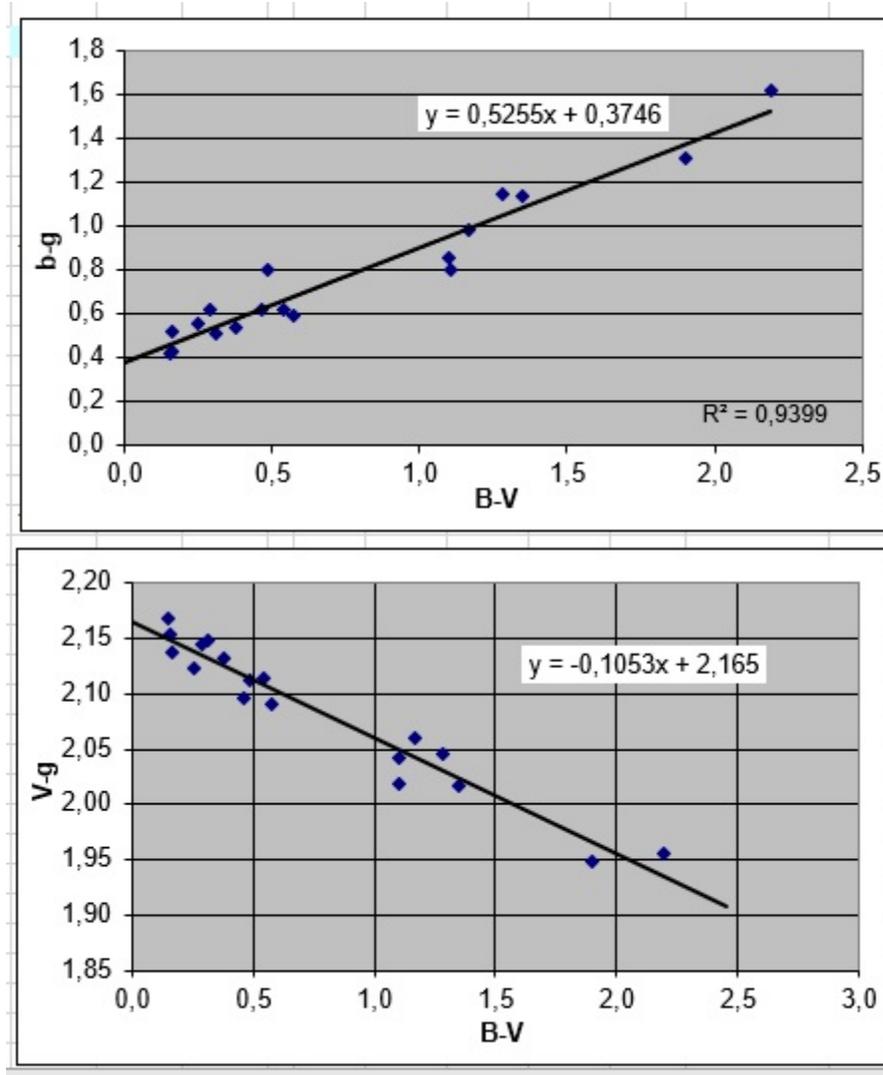
Las fotometrías se realizan en Astronomía Sigma Octante utilizando la banda verde de una cámara digital Canon EOS M50 mirrorless (banda TG). El filtro TG de la cámara tiene una respuesta ligeramente diferente al filtro V Johnson que normalmente se utiliza en fotometría, sin embargo, nuestras medidas tienen un valor científico ya que la banda TG es válida para diferentes propósitos en astronomía.

Cuando las medidas en la banda TG se logran transformar a la banda V Johnson, el valor científico de éstas se incrementa. Esto se logra a través del análisis de regresión lineal de mediciones de varias estrellas de magnitudes conocidas, para la obtención de los llamados coeficientes de transformación, mismos que posteriormente se utilizan para transformar las medidas de la banda TG a la banda V Johnson fotométrica.

En febrero del 2023, logramos realizar este trabajo aprovechando la guía y experiencia del astrónomo aficionado Oliver Christopher Lopez de Venezuela. La obtención de los coeficientes de transformación se logró a partir de la fotometría de las estrellas del campo estándar Landolt SA98. Los coeficientes obtenidos solo tienen validez para la siguiente combinación cámara-telescopio:

- Telescopio Refractor 120mm f/d 8.3
- Cámara Canon EOS M50.

En los siguientes gráficos se muestran los coeficientes obtenidos: $T_{bv} = 1/0,5255$ y $T_{v-b} = -0,1053$



El proceso de obtención de estos coeficientes de transformación fue documentado en detalle en el siguiente video de youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=yVKDut6BUzk&t=570s>

El proceso descrito en el video se realizó a partir de la imagen del campo Landolt SA98 capturada y calibrada por el fotometrista Moisés Montero de ASO y enviada al fotometrista Oliver Cristopher Lopez quien es el autor del video.



Campo Landolt SA98 utilizado para la selección de estrellas. Los campos Landolt son los campos de calibración que sirven para convertir las magnitudes instrumentales de un sistema a las del sistema Johnson-Cousins.

A continuación, se muestra el primer reporte de fotometría transformada realizada por ASO:

	Star	JD	Calendar Date	Magnitude	Error	Filter	Observer
Edit Delete	TW Mon	2459990.60833	2023 Feb. 15.10833	12.639	—	TG	MMOI
Comp Star	Check Star	Transformed		Chart	Comment Codes		
000-BJY-924 (12.754)	000-BJY-916 (12.732)	Yes		X28536ACQ	—		

Las fórmulas que se utilizaron para la transformación fueron las siguientes:

$$V_{\text{var}} = \Delta V + T_{v_bv} * \Delta(B-V) + V_{\text{comp}}$$

$$\Delta(B-V) = T_{bv} * \Delta(b-v)$$

Donde:

V_{var} = magnitud transformada para la estrella variable.

ΔV = magnitud instrumental de la variable menos la magnitud instrumental de la estrella de comparación

T_{v-bv} = coeficiente de transformación de magnitud

$\Delta (B-V)$ = índice de color (de catálogo) de la variable menos el índice de color (de catálogo) de la estrella de comparación

V_{comp} = Magnitud de catálogo de la estrella de comparación

T_{vb} = coeficiente de transformación de color

$\Delta (b-v)$ = índice de color instrumental de la variable menos el índice de color instrumental de la estrella de comparación.

Nota: Por motivos de actualización de equipo, el telescopio refractor utilizado para la obtención de coeficientes fue vendido, lo que significa que este trabajo tendrá que repetirse para el nuevo telescopio adquirido (Schmidt Cassegrain 8").

OBSERVACIÓN DE COMETAS

Por: Moisés Montero Reyes

En noviembre de 2023 se realizó la observación del cometa C/2020 V2 y se reportó la astrometría al Minor Planet Center de la IAU. El tiempo de exposición fue apenas suficiente para lograr una buena relación señal/ruido para el procesamiento astrométrico, mas no para fines estéticos de astrofotografía.



Fecha: 11/15/2023 --- Telescopio: Celestron SCT 8" f/10 plus f/6.3 focal reducer --- Advanced AVX mount ---
Camara: Canon EOS M50 mark II --- Lugar: Cochabamba, Bolivia (Long. 66 09 01.0 W, Lat. 17 21 54 S, Alt. 2642m)

Resolución: 0.6 arcsec/pixel
Seeing: 3.5"
FOV: 39 x 27.1 arcmin
Exposición: 3x20 sec
Binning: 1x1
Ref Catalog: GAIA DR-3
Software utilizado: Astroart v8

Reporte al Minor Planet Center (**Obs80**):

Id	Fecha	AR	Dec	Código de observatorio
CK20V020	KB2023 11 15.01261	23 43 40.04	-43 02 52.2	X16
CK20V020	KB2023 11 15.06039	23 43 35.64	-43 02 56.0	X16
CK20V020	KB2023 11 15.10289	23 43 31.80	-43 02 59.1	X16

OBSERVACIÓN SOLAR

OBSERVACIÓN MANCHAS SOLARES - 2023

Por: Igor Grágeda Méndez

Acerca de la observación de las manchas Solares

En palabras llanas y sencillas, en astronomía la observación de las manchas solares implica lo siguiente:

(siempre con el mayor cuidado para evitar daños en nuestra vista y en los instrumentos)

- Observar el Sol de una forma segura a través de unos filtros adecuados y firmemente asegurados o por el método de proyección de la esfera solar en una pantalla o superficie plana.
- Identificar existencia de manchas solares o grupos de manchas solares.
- En caso de no existir manchas, guardar equipos y registrar los datos generales de la observación como fecha, hora y nubosidad.
- En caso de existir manchas solares, con la ayuda de alguna de las manchas determinar la referencia de rotación para identificar los hemisferios norte y sud del disco proyectado (generalmente sobre un círculo de 14 cm de diámetro).
- Marcar/dibujar las manchas, grupos y áreas de penumbra que puedan estar en uno o ambos hemisferios además de indicar las que se hallen en la zona central (indicada en el formulario círculo central de la mitad del diámetro).
- Al terminar con el registro gráfico de las manchas y grupos, proteger y guardar el telescopio y completar los datos generales de la observación incluyendo la calidad de cielo.

- Posteriormente deberá realizarse el registro adicional (en una planilla mensual .xls) de la clasificación, el registro de la cantidad de las manchas y grupos y las condiciones de la observación por cada día observado (también debe reportarse para algunos centros las observaciones realizadas sin presencia de manchas).
- Adicionalmente debe calcularse el número de Wolf (también conocido como Número Zürich o Número Relativo de manchas Solares) que es un indicador de la actividad diaria en función de la cantidad de manchas y grupos de manchas usado para este estudio
- El número de Wolf se computa como un índice diario de actividad solar:

$$R=k(10g+s)$$

donde:

- **R** es el número de las manchas solares relativo, (relativo al observador individual),
- **s** es el número de manchas individuales,
- **g** es el número de grupos de manchas solares,
- **k** es un factor que varía con la situación e instrumentación (también conocido como factor del observatorio, calculado por cada centro para cada observador).

Para mayor información se sugiere visitar el siguiente enlace:

<https://www.aavso.org/solar-observing-guide>

A continuación, las muestras del formulario y la planilla antes mencionados:

Planilla adicional de control

Fecha	Observador	Horario	Condición	Grupos	Manchas	Wolf	Comentarios
2024-01-01	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-02	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-03	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-04	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-05	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-06	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-07	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-08	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-09	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-10	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-11	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-12	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-13	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-14	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-15	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-16	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-17	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-18	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-19	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-20	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-21	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-22	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-23	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-24	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-25	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-26	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-27	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-28	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-29	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-30	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	
2024-01-31	IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ	18:00-20:00	B	1	1	11	

Observer: IGOR GRÁCEDA MÉNDEZ

ASTRONOMÍA SIGMA OCTANTE

DATE: 2024/ / UT: :

T. Refractor / M. AZ.
AP. 60MM
F.L. 600MM
PROX. 10CM
F.P.D. 18

Groups: : Spots: :
No. : No. :

North South
: Groups :
: Spots :
Types CV values
: A :
: B :
: C :
: D :
: E :
: F :
: H :
: I :
Qty. Qty. %

Comments :

La importancia y fortaleza de este estudio radica en la cantidad de observaciones que se recolectan a nivel mundial, tanto por personas aficionadas como por astrónomos profesionales.

Cada observador que aporta sus registros a la comunidad científica, pasa por una etapa de aprendizaje, otra de pruebas y una vez que se autoriza su participación y registro en los centros mundiales de investigación (como la AAVSO, BAA, CV-Helios, Intersol, SILSO, etc.) todos sus aportes son incluidos en investigaciones y proyectos específicos de monitoreo y control de las condiciones climáticas espaciales.

Las observaciones de ASO

Luego de haber explicado la modesta participación de un observador individual en el estudio de la actividad de las manchas solares, presento a continuación el resumen de las observaciones realizadas por mi persona durante el año 2023.

Año		2023														R		MANCHAS GRUPOS	
OBS		296														94.51		9388 1840	
Promedio		24.67	432.33	81.83	51.11	350.00	71.50	43.40	782.33	153.33	94.51	38.12	2.33	40.29	5.67		107.01	36.00	3.64
MIN	365	20	215	39	22.41	204	42	26.08	504	116	69.62	30.23	2.03	0.87	1		64.46	24.96	3.11
MAX		30	708	121	71.25	542	104	62.26	1095	188	123.96	46.05	2.89	68.93	11		156.42	51.04	3.97
Total :		296	5188	982		4200	858			9388	1840								

2023	MO	Days	Dias observ	NORTE			SUD			TOTAL		GMI W		Qlty	Cldy	M	Observaciones	CV	IS	ISQ
				Ns	Ng	R.N.	Ss	Sg	R.S:	Ts	Tg	Rt	cR	1 - 5	0 -100 %					
01	31	23	433	84	55.35	542	65	51.83	975	149	107.17	40.04	2.30	61.50	8	*** Monthly Mean **	143.26	48.00	3.70	
02	28	22	521	72	56.41	204	58	35.64	725	130	92.05	30.55	2.36	68.93	6	*** Monthly Mean **	112.82	36.64	3.64	
03	31	23	250	75	43.48	254	77	44.52	504	152	88.00	31.43	2.30	56.00	8	*** Monthly Mean **	89.13	24.96	3.70	
04	30	27	215	39	22.41	505	77	47.22	720	116	69.63	33.04	2.89	30.54	3	*** Monthly Mean **	83.89	28.63	3.11	
05	31	20	535	89	71.25	245	42	33.25	780	131	104.50	41.40	2.60	50.00	11	*** Monthly Mean **	127.00	43.55	3.40	
06	30	23	326	73	45.91	512	92	62.26	838	165	108.17	45.13	2.22	0.87	7	*** Monthly Mean **	106.13	41.04	3.78	
07	31	24	641	84	61.71	454	104	62.25	1095	188	123.96	45.92	2.46	14.40	7	*** Monthly Mean **	156.42	51.04	3.54	
08	31	30	431	115	52.70	249	72	32.30	680	187	85.00	30.23	2.47	12.42	1	*** Monthly Mean **	94.53	26.10	3.53	
09	30	29	708	121	66.14	274	64	31.52	982	185	97.66	44.07	2.03	31.50	1	*** Monthly Mean **	97.69	37.93	3.97	
10	31	26	372	76	43.54	218	46	26.08	590	122	69.62	37.12	2.04	39.29	5	*** Monthly Mean **	64.46	25.58	3.96	
11	30	27	328	69	36.36	436	90	47.71	764	159	84.07	32.46	2.11	52.07	2	*** Monthly Mean **	92.61	30.79	3.75	
12	31	22	428	85	58.09	307	71	46.23	735	156	104.32	46.05	2.18	66.00	9	*** Monthly Mean **	116.18	37.73	3.65	

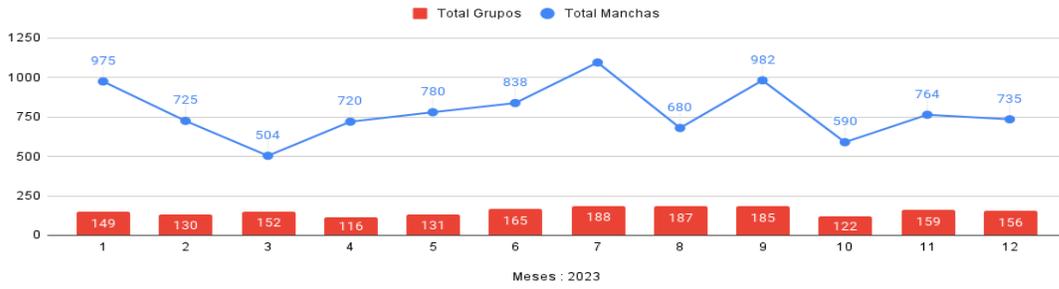
A partir de este cuadro vemos que este año se alcanzaron a observar solamente 296 días (19 días menos que los 315 del año anterior), los días no observados estuvieron la mayoría nublados y con mucha contaminación por humo, o no se tuvo la posibilidad de realizar la tarea por atender situaciones personales de trabajo o salud.

Las condiciones atmosféricas no fueron de las mejores durante el año, principalmente por los incendios provocados los últimos trimestres, haciendo que la calidad de cielo estuviera muy mala en promedio.



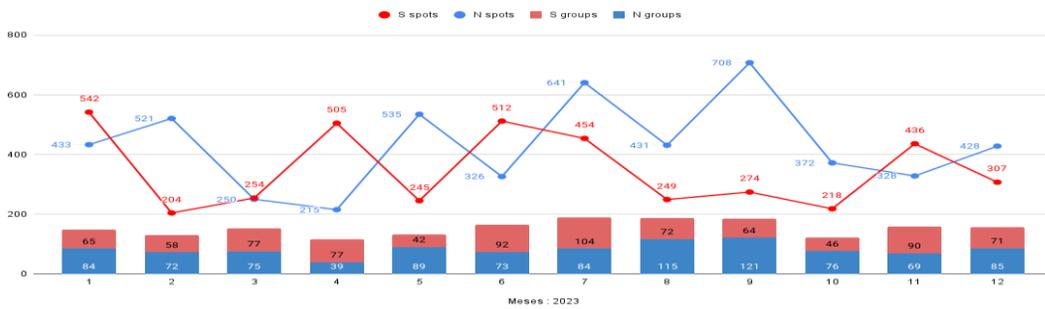
A pesar de las condiciones adversas de nuestros cielos, nuestra estrella madre presentó un comportamiento acorde a las predicciones correspondientes para el presente ciclo (ciclo solar Nro.25), es decir; la actividad de las manchas solares tuvo un marcado incremento tanto en la cantidad de grupos (1840) como en la cantidad de manchas (9388) que alcancé a observar y registrar:

Gestión 2023 : Total de 9388 Manchas en un Total de 1840 Grupos (Distribución mensual)



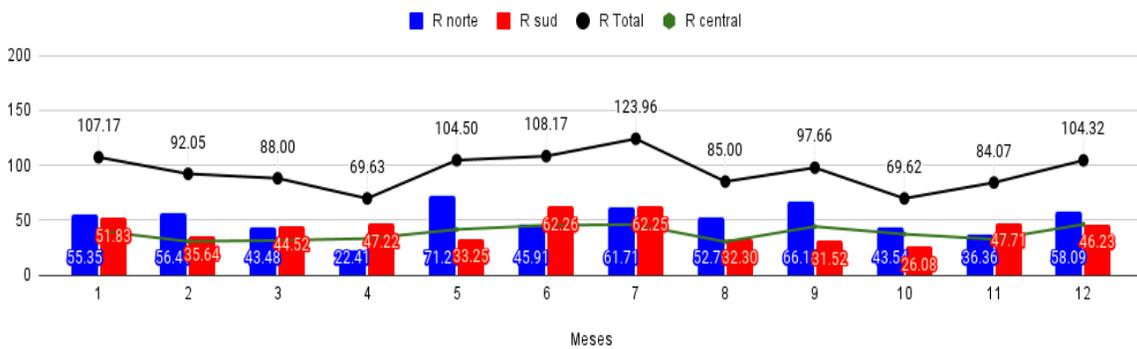
La actividad mensual entre los hemisferios Norte y Sud se vió reflejada de la siguiente manera a lo largo del año:

Gestión 2023 : Distribución mensual de grupos y manchas entre los hemisferios Norte y Sud

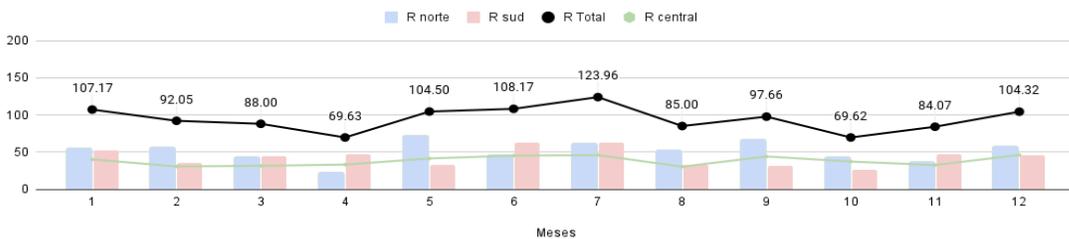


El aumento de actividad también se reflejó en el cálculo del Nro. Relativo (W) alcanzando su máximo valor en Julio (123.96).

Gestión 2023 : Número Relativo de Wolf, por hemisferios (Norte y Sud) y zona central



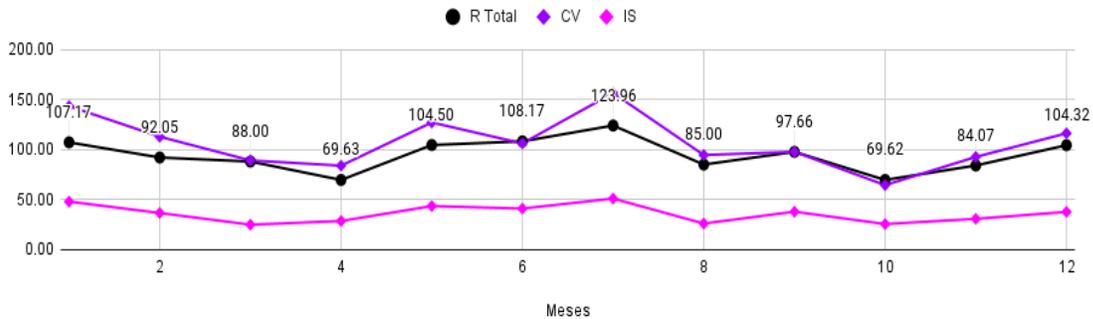
Gestión 2023 : Número Relativo de Wolf



Revisión de los resultados obtenidos

Pasados 4 años y medio desde el inicio de las observaciones (junio 2019) bajo la supervisión de Germán Morales y el inicio de los aportes oficiales de los reportes para la comunidad internacional, me propuse revisar los datos del último año comparando los diferentes indicadores como el Nro. De Wolf, el valor CV y el valor IS que tienen diferentes modos de monitorear la actividad de las manchas solares de acuerdo a la relación de grupos y manchas (Wolf, IS) o a los valores clasificados por tipo de manchas (CV).

Gestión 2023 : Comparación R Total, CV y IS



Adicionalmente comparé las cantidades de días observados desde el inicio de mis observaciones en junio del 2019 (pruebas) y el inicio de los aportes en enero del 2020.

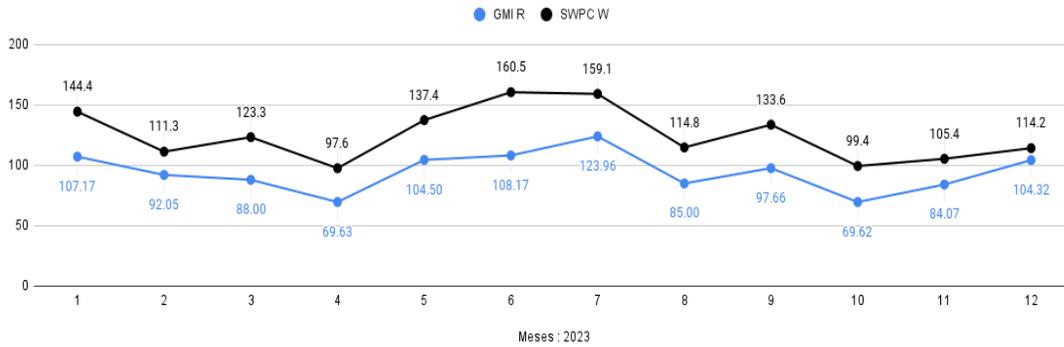
GMI	Informes Mensuales				
	Pruebas ASO		Informes anuales		
Año	2019	2020	2021	2022	2023
Días del Año	365	366	365	365	365
Días Observados	197	314	322	315	296
% de observaciones anuales	53.97%	85.79%	88.22%	86.30%	81.10%
Diferencia d.O. entre años		117	8	-7	-19
	2019	2020	2021	2022	2023

GMI-R : Días del Año y Días Observados : JUN 2019 a DIC 2023



También comparé el último año de mis observaciones "GMI R" (línea de color celeste) con los datos (línea de color negro) reportados por el Centro de Predicciones del Clima Espacial "SWPC" (SWPC por sus siglas en Inglés) que junto a la NASA se considera uno de los principales centros de estudio global del clima espacial (dependiente de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica, NOAA por sus siglas en inglés) que combinan la mayoría de los datos internacionales del resto de las organizaciones.

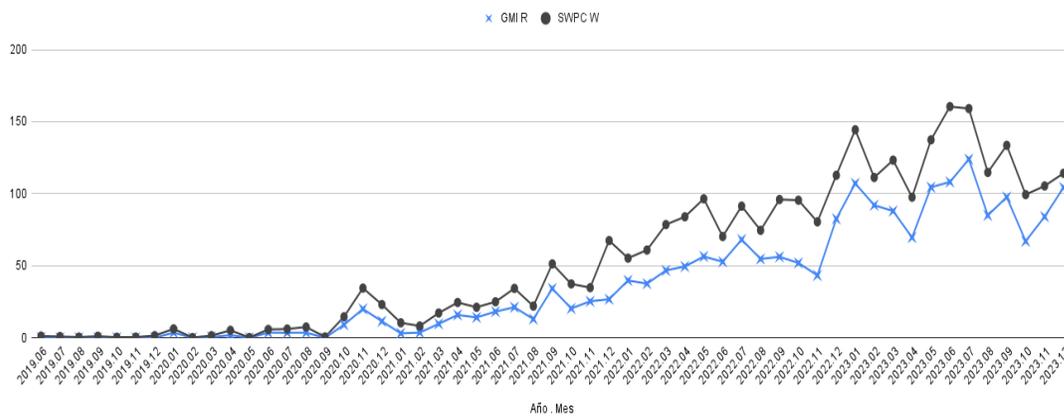
AÑO 2023 : Comparación del Nro. Relativo ASO "GMI R" y el Valor del Centro de Predicción de Clima Espacial "SWPC W"



Las variaciones temporales más acentuadas entre ambas líneas, especialmente entre los meses de junio y diciembre pueden deberse a varios factores, entre ellos a la diferencia entre el número de observaciones (en mi caso días observados y no observados al mes) y el promedio alcanzado por muchas más observaciones colectadas por estos centros internacionalmente; otro factor que puede afectar estas variaciones es la percepción clara de la cantidad o forma de las manchas o grupos en especial de los grupos o manchas muy tenues o pequeñas o los grupos muy grandes que pueden confundir su clasificación correcta entre uno y otro observador, adicionalmente otro factor importante es la diferencia de tiempo en la hora de la observación que puede dar lugar a una aparición o desaparición de manchas por la dinámica inherente a las altas energías, vientos solares y explosiones en la superficie de nuestra estrella.

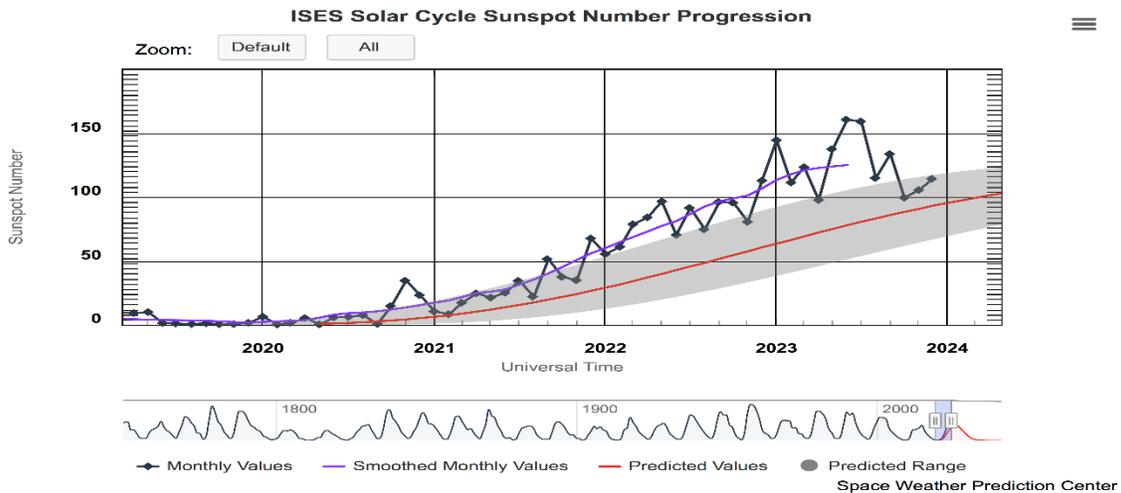
Una comparación que creo necesaria se refiere al mismo tipo de comparación anterior, pero ampliando el periodo por los 4 años y medio que vengo realizando la misma tarea desde junio del 2019 hasta diciembre del 2023 contrastando con los datos del SWPC.

Comparación "GMI R" y "SWPC W" de JUN 2019 a DIC 2023



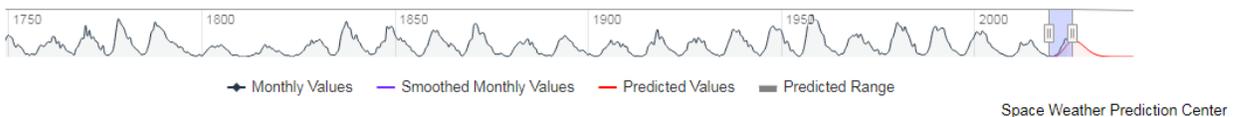
Acompañando esta última comparación me parece interesante presentar en este informe, el gráfico oficial de la progresión del ciclo de las manchas solares publicado en línea en el sitio del SWPC:

<https://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>



En este gráfico (que se presenta interactivo en línea, reportando los valores de cada punto en pantalla al pasar el puntero), se ajustó el despliegue a un periodo similar a los 4 años y medio de mi actividad para observar la similitud de la línea de los valores mensuales.

Sin embargo, yo quisiera llamar la atención del lector, a la parte inferior del gráfico para realzar la importancia del aporte de miles de observaciones aportadas por profesionales y aficionados a lo largo de mucho tiempo que aportan al mejor conocimiento, estudio y comprensión de la actividad de las manchas solares.



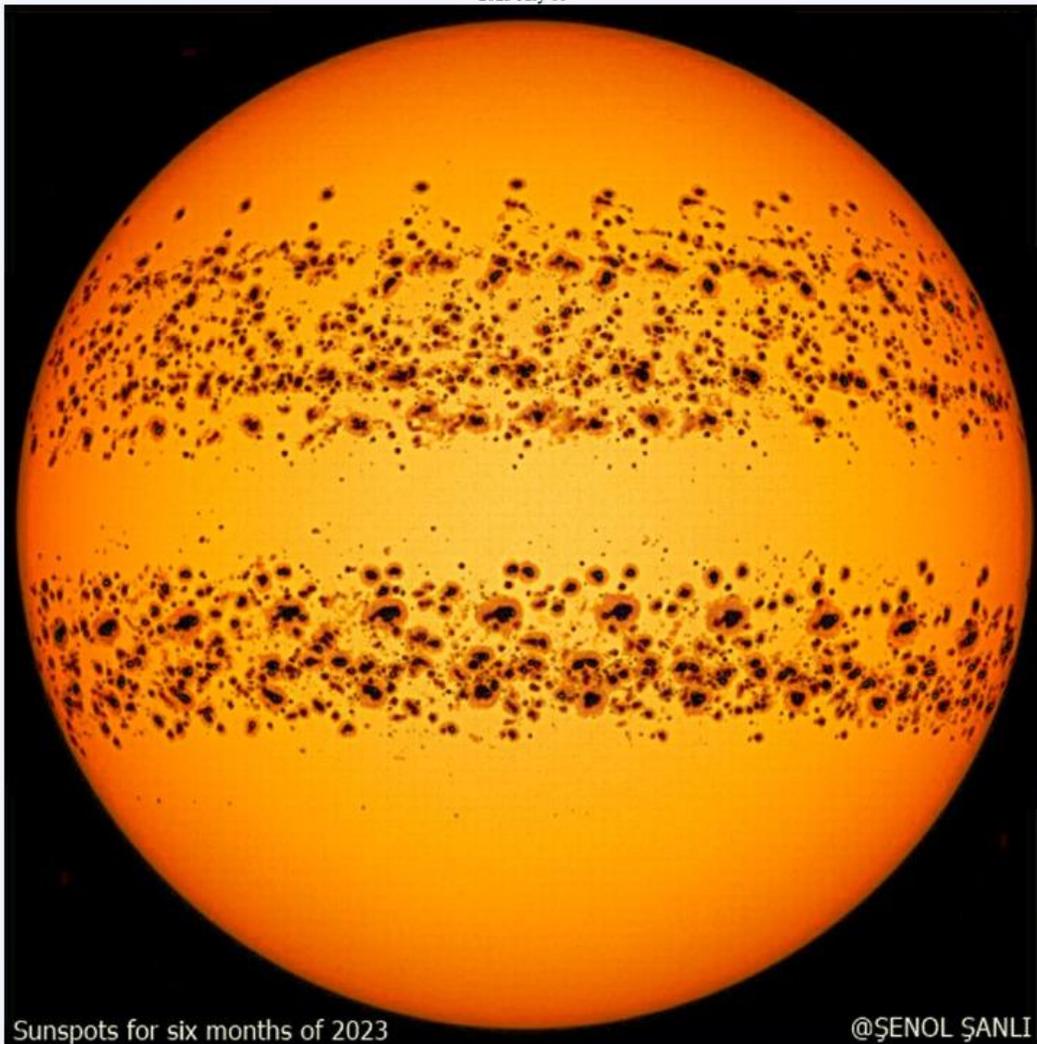
En la parte inferior a la que me refiero puede verse en el extremo derecho el pequeño rango de fechas ampliado en el gráfico superior (2019 al 2024), que difícilmente explicaría el comportamiento regular del astro si no se consideraría la línea que se extiende a la izquierda y que muestra el registro de la actividad desde el 1755 cuando se inició el registro y seguimiento de los ciclos de las manchas solares (actualmente estamos en el ciclo 25 y por coincidencia se espera el máximo de actividad para el siguiente año 2025 de acuerdo a las predicciones, sin embargo por el incremento de la actividad en los últimos meses; existe la probabilidad de que el máximo del presente ciclo se anticipe y sea registrado durante el año 2024)

El sitio APOD (Astronomy Picture Of the Day) publicó en fecha 11 de julio del 2023, una imagen obtenida por la NASA/SDO donde se observa el disco solar con la actividad acumulada de las manchas solares registradas durante los 6 meses anteriores. En la misma se aprecia cómo evolucionan dichas manchas a lo largo de los días.

Astronomy Picture of the Day

[Discover the cosmos!](#) Each day a different image or photograph of our fascinating universe is featured, along with a brief explanation written by a professional astronomer.

2023 July 11



Sunspots for six months of 2023

@ŞENOL ŞANLI

Sunspots on an Active Sun

Image Credit: [NASA, SDO](#); Processing & Copyright: [Şenol Şanlı](#)

<https://apod.nasa.gov/apod/ap230711.html>

Aportes a la comunidad científica

Si bien existen muchos centros y organizaciones internacionales para el estudio de la actividad de las manchas solares, la información generada por ASO y publicada mensualmente en su web (<https://www.astronomia.org.bo/obs/SolarObs.html>) también se comparte cada mes con las siguientes organizaciones internacionales :

AAVSO: <https://www.aavso.org/solar-bulletin>

CV-HELIOS: <https://www.cv-helios.net/>

WDC-SILSO DATA CENTER: <https://www.sidc.be/>

INTERSOL PROGRAMME (ISP): <https://inter-sol.org/>

Cada una de estas instituciones requiere la información en formatos propios que resaltan los datos importantes para sus programas de investigación y publica a su vez, reportes y resultados propios del tipo de estudio que realizan.

Los resultados de los estudios realizados son los que alimentan la información de los grandes sitios de monitoreo del clima espacial que incluyen fenómenos tan diversos como la aparición de las Auroras polares, las Eyecciones de masa coronal, los vientos solares, las manchas solares, las tormentas geomagnéticas y muchas otras cosas relacionadas con la descomunal actividad del Sol.

Un ejemplo de algunos de los enlaces de estos sitios de publicación, monitoreo y alertas son los siguientes:

<https://www.swpc.noaa.gov/>

<https://spaceplace.nasa.gov/solar-activity/sp/>

<https://www.spaceweatherlive.com/>

Expectativas a futuro (la principal: que tengamos cielos claros)

Las expectativas que se tienen para las observaciones los próximos años, son las de mejorar la cantidad y calidad de observaciones y poder organizar una mejor base de datos de nuestras observaciones ya que, al empezar con Germán, yo no elaboraba ningún otro informe adicional al reporte mensual que él publicaba y mandaba por correo electrónico al exterior y lo importante y necesario sería recuperar y organizar los datos que Germán generó por más de 4 décadas con este tipo de observaciones, posiblemente esta información se halle entre los reportes de ASO previos incluso al internet y en las bases de datos de los centros mencionados que él envió desde su correo antiguo o registró con sus credenciales asignadas antiguamente.

También quisiera poder mejorar la instalación de un observatorio más específico para este tipo de observaciones y mejorar la calidad de los instrumentos de trabajo ya que la exposición de los telescopios normales a las temperaturas que se presentan al observar el sol degradan y dañan especialmente las piezas plásticas y los componentes de cobertura de los lentes.

Por ese motivo ya llevo 2 telescopios (incluyendo el que trabajo estos 2 últimos años) en malas condiciones que deben repararse o reemplazarse en el futuro

Por lo anterior se considera gratificante la llegada de un nuevo telescopio otorgado por ASO (de la mano de Rosario Moyano como Presidente de ASO) a mi persona para realizar los trabajos en esta tarea a partir del primero de enero del 2024

Se trata de un Telescopio Refractor de propósito general que usaba Germán con las siguientes características:

Marca : Celestron
Modelo : AstroMaster 90EQ (sín montura/trípode)
Apertura : 90mm
Focal Length : 1000mm
Focal Ratio: f/11.11

En fecha 31/12/2023 se informó del cambio de telescopio por correo electrónico a Rosario Moyano (ASO) y también a todos los centros donde se remite la información mensual, adicionalmente, el mes de febrero se actualizará la información del nuevo instrumento en los formatos y plataformas que correspondan.

Con la llegada del nuevo equipo, se aprovechará el tiempo para reparar en lo posible el anterior telescopio para tener un respaldo que pueda utilizarse ante cualquier eventualidad.

ECLIPSE PARCIAL DE SOL (14 de octubre de 2023)

Por: Equipo ASO

El 14 de octubre pudimos disfrutar y documentar fotográficamente un eclipse parcial de Sol. Desde nuestra latitud se observó como eclipse parcial, pero desde otras latitudes se apreció como eclipse anular. El Sol se llegó a cubrir casi en un 60% visto desde Cochabamba y fue apreciable la disminución de la intensidad solar, como si fueran altas horas de la tarde, siendo que eran las 14:30 hrs.





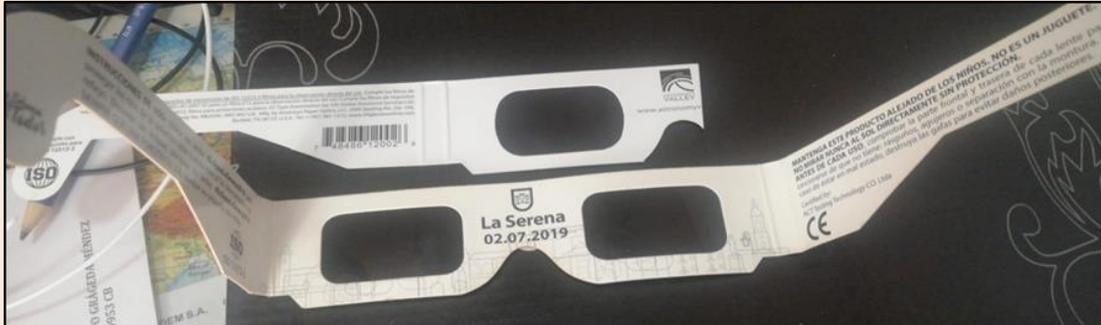
Equipo: Celestron SCT 5" y cámara Sony a6400 - - - Exposición: toma única de 1/250 ISO 200 - - - Filtro: lámina Mylar - - - Lugar: Cochabamba - Bolivia - - - Autor: Chaly Montes de Oca Cosio.



Equipo: Celestron SCT 5" y cámara Sony a6400 - - - Exposición: toma única de 1/200 ISO 250 - - - Filtro: lámina Mylar - - - Lugar: Cochabamba - Bolivia - - - Autor: Chaly Montes de Oca Cosio.

A continuación, Igor Grágeda, nos comparte la experiencia de haber observado el eclipse en familia:

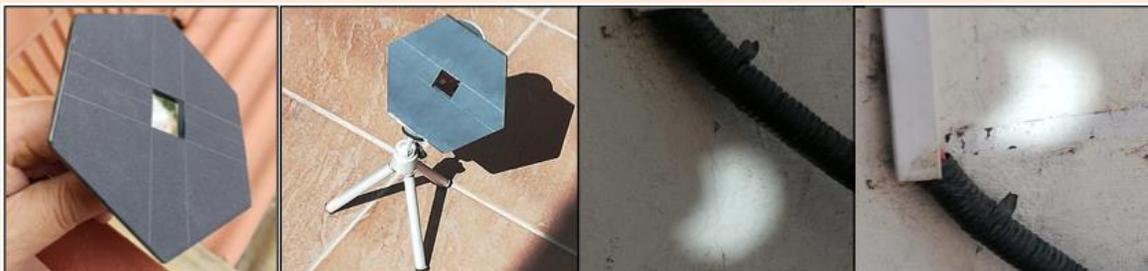
En casa disfrutamos el eclipse en una pequeña reunión para mostrar a la familia parte del mismo y observarlo con algunos lentes y filtros adecuados que se guardaron de los eclipses anteriores.



Como en otras oportunidades se pudo apreciar la imagen del eclipse entre las sombras del follaje del jardín que se proyectaban en el piso y las paredes:



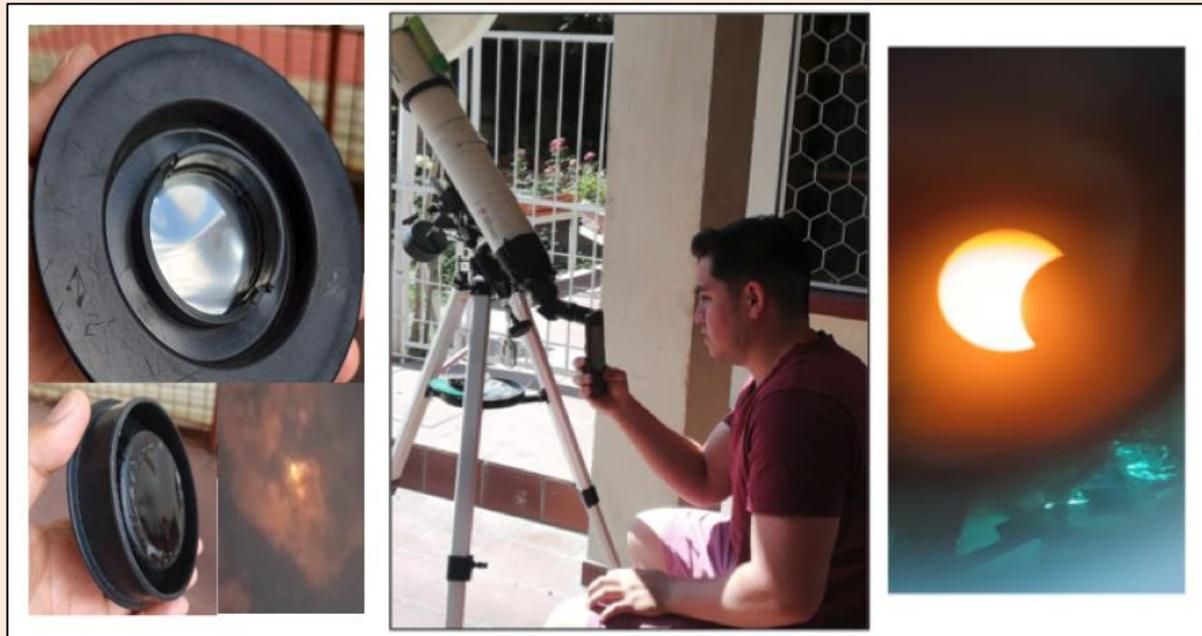
Experimentalmente, se preparó una pequeña superficie reflectante de 2x2cm para proyectar el avance del eclipse en una pared cercana (a unos 4 metros de distancia del espejo), si bien se pudo observar la imagen proyectada, la misma carecía de resolución:



Si bien las fotos de esta muestra (Huawei P10 Lite) no son de gran calidad fotográfica, debo indicar que, en vivo; pudieron observarse más detalles e incluso disfrutamos de las manchas solares presentes en el momento, en nuestro eclipse encajonado:



En la foto de arriba a la izquierda, se muestra la forma correcta de observar el Sol: el método de proyección, en el que la imagen es proyectada en una superficie plana que esté en la sombra.



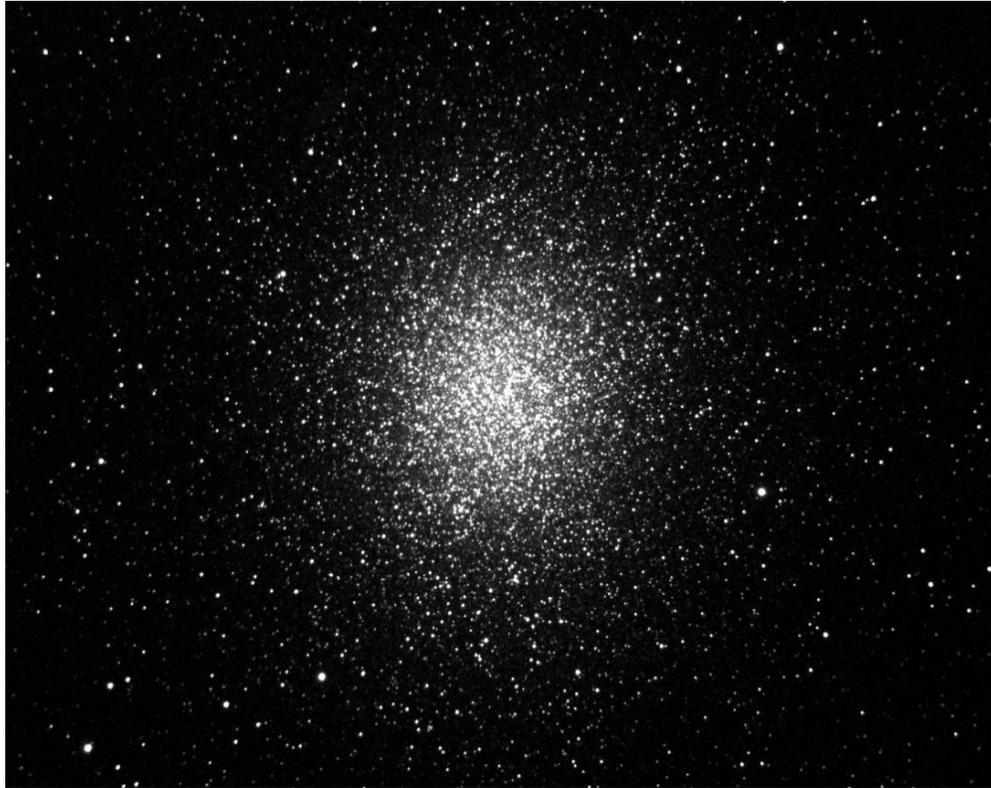
La foto de la derecha, fue tomada por Pablo Tapia Patiño, a través del telescopio protegido con un filtro solar firmemente ajustado en la apertura y con un celular Redmi Note 11 pro.

ASTROFOTOGRAFÍA

Por: Equipo ASO

Varios miembros de ASO, están desarrollando sus propios procesos de aprendizaje y práctica de la astrofotografía, una actividad muy popular por los aspectos estéticos y los retos que supone registrar fotográficamente, diferentes objetos y eventos celestes.

A continuación, algunos de los logros obtenidos este año:



Objeto: Cúmulo Globular NGC 5139 - - - Lugar: Ciudad de Cochabamba - - - Fecha: 23-06-2023 - - - Equipo: Celestron SCT 8" y cámara Canon EOS M50 - - - Exposición total: 15 min - - - ISO: 800 - - - Autor: Moisés Montero



*Objeto: La Luna - - - Lugar: Ciudad de Cochabamba - - - Fecha: 26-06-2023 - - - Equipo: Celestron SCT 8" y cámara Canon EOS M50 - - - Exposición: Video de 60 segs a 50 fps - - - Software para procesado: * PIPP para la extracción de cuadros * AUTOSTAKKERT para el apilado * PIXINSIGHT para los wavelets - - - Autor: Moisés Montero*



Objeto: 47 Tucanae (NGC 104) - - - Lugar: Chiracoro, Potosi - - - Fecha: 16-07-2023 - - - Equipo: Celestron SCT 5" y cámara Sony a6400 - - - Exposición: Toma única 10 seg ISO 8000- - - Autor: Chaly Montes de Oca Cosio



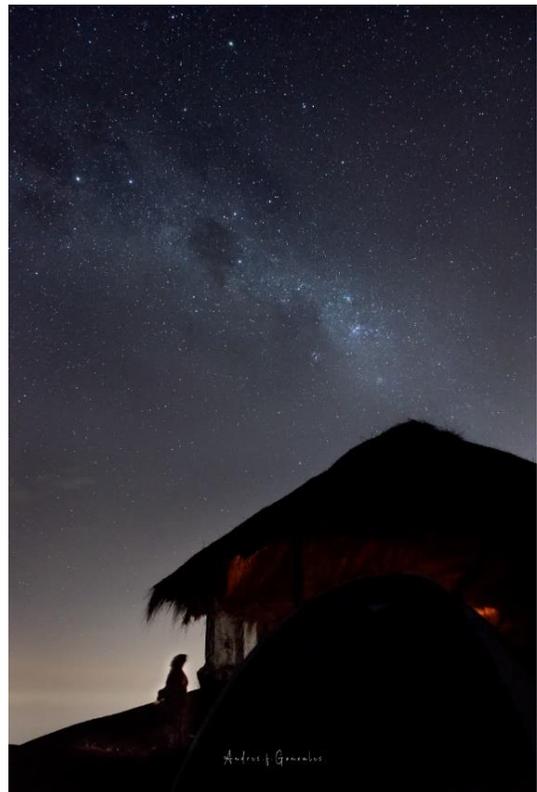
Objeto: Nebulosa Pata de gato (NGC 6334) - - - Lugar: Chiracoro, Potosi - - - Fecha: 16-07-2023 - - - Equipo: Celestron SCT 5" y cámara Sony a6400 - - - Exposición: Apilado de 10 tomas de 15 seg ISO 8000- - - Autor: Chaly Montes de Oca Cosio.



Objeto: Nebulosa Trífida (M20, NGC 6514) - - - Lugar: Chiracoro, Potosi - - - Fecha: 16-07-2023 - - - Equipo: Celestron SCT 5" y cámara Sony a6400 - - - Exposición: Apilado de 13 tomas de 15 seg ISO 8000- - - Autor: Chaly Montes de Oca Cosio.



Objeto: Vía Láctea - - - Lugar: Lagunas del cielo, Cochabamba - - - Fecha: 20-05-2023 - - - Equipo: Cámara Nikon D3500 lente 18mm f3.5- - - Exposición: 13 seg ISO 6400- - - Autor: Andrés Gonzales Salamanca.



Objeto: Nebulasas "oscuras" por encima de la cabaña - - - Lugar: Lagunas del cielo, Cochabamba - - - Fecha: 20-05-2023 - - - Equipo: Cámara Nikon D3500 lente 18mm f3.5- - - Exposición: 15 seg ISO 6400- - - Autor: Andrés Gonzales Salamanca.



*Objeto: Vía Láctea sobre el pueblo de Chiracoro - - -
Lugar: Chiracoro, Potosí - - - Fecha: 16-07-2023 - - -
Equipo: Cámara Nikon D3500 lente 18mm f3.5- - -
Exposición: 15 seg ISO 3200- - - Autor: Andrés Gonzales
Salamanca.*

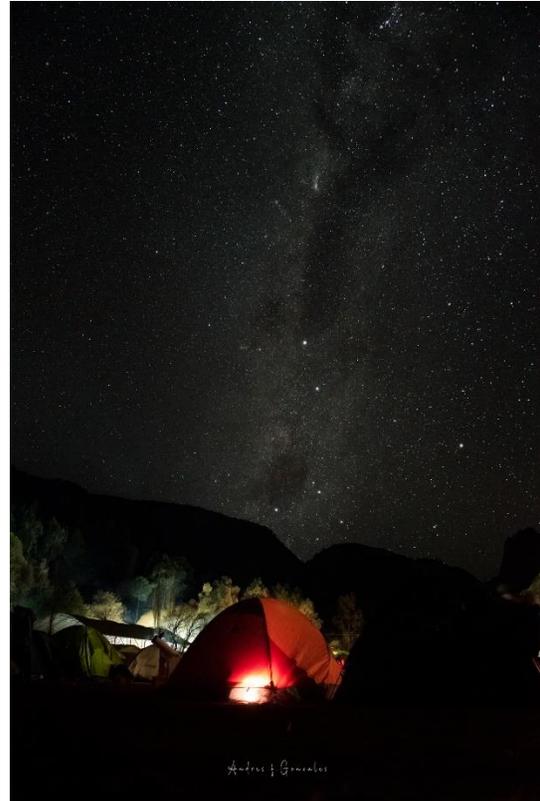


*Objeto: Vía Láctea sobre el pueblo de Chiracoro - - - Lugar: Chiracoro, Potosí - - - Fecha: 16-07-2023 - - - Equipo:
Cámara Nikon D3500 lente 18mm f3.5- - - Exposición: 15 seg ISO 3200- - - Autor: Andrés Gonzales Salamanca.*



Objeto: Vía Láctea - - - Lugar: Chiracoro, Potosí - - - Fecha: 16-07-2023 - - - Equipo: Cámara Nikon D3500 lente 18mm f3.5 - - - Exposición: 15 seg ISO 3200 - - - Autor: Andrés Gonzales Salamanca.

*Objeto: Vía Láctea sobre nuestro campamento- - -
Lugar: Chiracoro, Potosí - - - Fecha: 16-07-2023 - - -
Equipo: Cámara Nikon D3500 lente 18mm f3.5- - -
Exposición: 15 seg ISO 3200- - - Autor: Andres Gonzales
Salamanca.*



*Objeto: Júpiter y las Pléyades- - - Lugar: Chiracoro,
Potosí - - - Fecha: 16-07-2023 - - - Equipo: Cámara
Nikon D3500 lente 18mm f3.5- - - Exposición: 15 seg
ISO 3200- - - Autor: Andrés Gonzales Salamanca.*

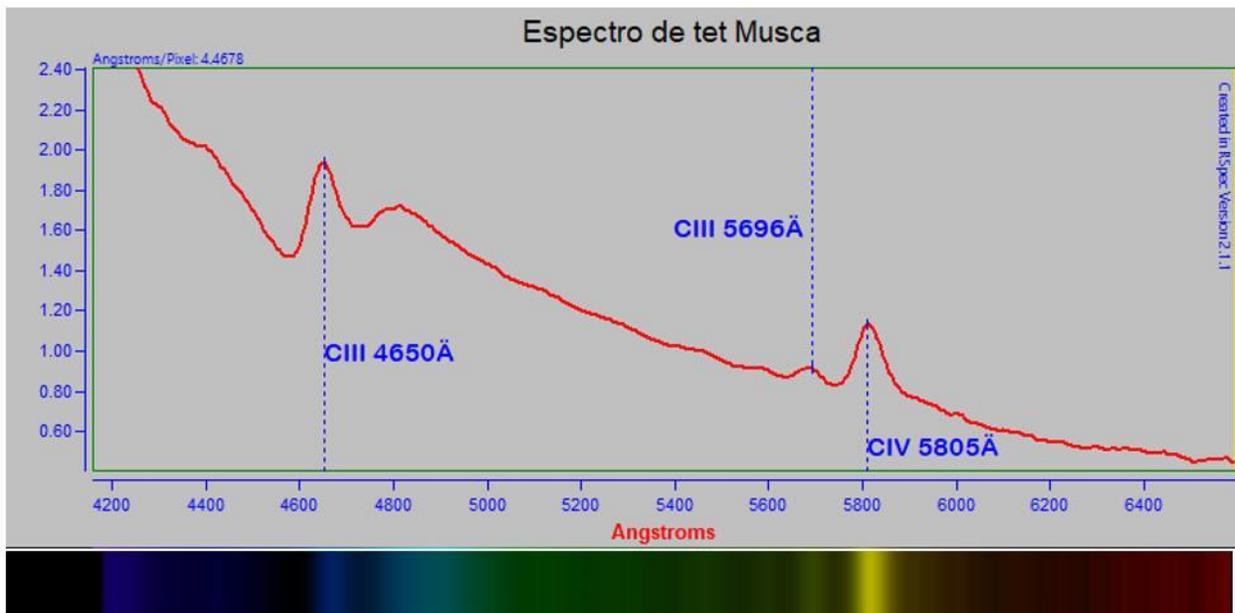
ESPECTROSCOPIA

Por: Moisés Montero Reyes

En ASO continuamos aportando con observaciones espectroscópicas de estrellas variables. Los espectros son reportados a la base de datos de la AAVSO para que sean de utilidad a otros, aportando así al estudio de la astrofísica estelar. La AAVSO revisa los espectros antes de la inclusión a su base de datos, y si cumplen con los estándares científicos los acepta. En nuestro caso, los espectros reportados fueron aceptados por la AAVSO e incluidos también en nuestro sitio web:

http://www.astronomia.org.bo/obs/VarObs_SPCT.html

Es de destacar el espectro de la estrella tet Musca.



Fecha: 08/07/2023

Telescopio: Celestron SCT8" montura AVX

Cámara: Canon EOS M50

Espectroscopio: SA-100 Star Analyzer

REF: Calibración por dispersión y respuesta de instrumento: HD
11470



El espectro fue obtenido desde la ciudad de Cochabamba. Se trata de una estrella tipo Wolf-Rayet (WR), con un espectro muy particular, donde se observan líneas de emisión de carbono debido a la fusión parcial de Helio. Estas estrellas se hallan rodeadas de la materia expulsada desde sus capas exteriores, como las nebulosas planetarias, con la diferencia que las WR terminan como supernovas y no como enanas blancas.

Software utilizado: Rspec

El reporte completo del espectro se puede apreciar a través del siguiente enlace:
<https://app.aavso.org/avspec/obs/12752>

Nuestros primeros pasos en espectroscopía fueron documentados y difundidos a través de un artículo publicado en agosto de 2023, mismo que se puede descargar desde el siguiente enlace:

https://drive.google.com/file/d/1UwxsCDMyE7n7tQsNdHiyX3J540RmC728/view?fbclid=IwAR39eLSWPnDdJi-jedM1KBUOd4gK-M_M79GicyPmyAeJeoTQGKroG7ZyZs

Se recomienda la lectura de este artículo para cualquier aficionado que desee iniciarse en la técnica de espectroscopía.

El mencionado artículo también fue publicado en la revista UNIVERSO DIGITAL de la LIADA previa revisión de los integrantes del comité científico de esa institución:



<https://sites.google.com/view/universodigital68/inicio?authuser=2>

ASTROMETRÍA

Por: Moisés Montero Reyes

En el 2023 incursionamos en un nuevo campo: la astrometría. La astrometría es una rama de la astronomía que se encarga de medir la posición y la dimensión de los astros, y por extensión sus formas y dimensiones.

Una vez dominada la técnica, el siguiente paso fue buscar la manera de realizar un aporte a la comunidad científica con nuestros datos. Para ello investigamos en el sitio web del Minor Planet Center (MPC), que es la división de la Unión Astronómica Internacional responsable de la recolección, cálculo, verificación y difusión de las observaciones astrométricas y órbitas de los cuerpos menores del sistema solar.

El MPC solamente acepta los aportes de observadores debidamente acreditados con un código de observatorio. Para obtener dicho código, es necesario reportar astrometrías de varios asteroides siguiendo estrictas reglas. La calidad de las medidas es evaluada por el MPC, y si cumplen el estándar de precisión, el código es otorgado. Fueron varios meses de trabajo y superación de obstáculos, pero logramos obtener el código "X16" el 19 de octubre de 2023. Fue muy satisfactorio lograr la hazaña en el primer intento, lo que da cuenta de lo meticuloso que fue el trabajo. El Observatorio Astronómico Nacional de Tarija también tiene un código asignado, por lo que ahora somos dos observatorios con código asignado en Bolivia.

A continuación, se transcribe el mensaje recibido con la asignación del código:



Veres, Peter <peter.veres@cfa.harvard.edu>

Para: Usted

Dear observer,

Your observing site has been assigned the observatory code X16.

The observatory code will become publicly visible on the MPC website after the upcoming Daily Orbit Update (DOU).

Best,

On Wed, Oct 18, 2023 at 11:19 AM <new_obscode_request@minorplanetcenter.net> wrote:

Observatory code request:

2023-10-18T15:18:58+00:00
contact_name: M. Montero
email_adr: boeingses@hotmail.com
observatory_name: Astronomía Sigma Octante
observatory_site: Cochabamba
observatory_country: Bolivia
observatory_lat: 17 21 54 S
observatory_long: 66 09 01.0 W
observatory_alt: 2642
telescope_height: 2
reference: google_earth

A continuación, se muestra el mensaje con la solicitud del código de observatorio. Se realizó el seguimiento astrométrico de siete asteroides distintos, incluido un NEO (Near Earth Object), sumando un total de 42 astrometrías y fotometrías que fueron enviadas para la evaluación inicial por parte del MPC:

```

COD XXX
CON M. Montero, 228 Crisantemos Street, Cochabamba, Bolivia
CON [boeingses@hotmail.com]
COM Astronomía Sigma Octante Observatory [boeingses@hotmail.com]
COM Long. 66 09 01.0 W, Lat. 17 21 54 S, Alt. 2642m, Google Earth
OBS M. Montero
MEA M. Montero
TEL 0.20-m f/10 Schmidt-Cassegrain + CMOS + f/6.3 focal reducer
NET Gaia-DR3
ACK Initial Submission from Moisés Montero

00357      KB2023 07 16.00219 16 23 18.04 -04 27 58.9      14.0 V      XXX
00357      KB2023 07 16.04376 16 23 17.29 -04 28 11.4      14.0 V      XXX
00357      KB2023 07 16.09585 16 23 16.35 -04 28 27.0      14.1 V      XXX
00357      KB2023 07 16.97566 16 23 02.20 -04 32 53.7      14.0 V      XXX
00357      KB2023 07 17.01753 16 23 01.50 -04 33 06.5      14.0 V      XXX
00357      KB2023 07 17.05743 16 23 00.82 -04 33 18.9      14.0 V      XXX
01754      KB2023 07 16.01143 16 29 47.94 -05 49 14.4      14.5 V      XXX
01754      KB2023 07 16.05366 16 29 47.43 -05 49 23.9      14.7 V      XXX
01754      KB2023 07 16.10322 16 29 46.72 -05 49 33.5      14.6 V      XXX
01754      KB2023 07 16.98385 16 29 36.76 -05 52 45.8      14.7 V      XXX
01754      KB2023 07 17.02498 16 29 36.26 -05 52 54.9      14.7 V      XXX
01754      KB2023 07 17.06350 16 29 35.80 -05 53 03.4      14.8 V      XXX
00636      KB2023 08 19.97983 18 29 22.08 -34 33 32.8      13.8 V      XXX
00636      KB2023 08 20.01914 18 29 21.93 -34 33 25.6      14.0 V      XXX
00636      KB2023 08 20.06946 18 29 21.73 -34 33 16.5      13.8 V      XXX
00636      KB2023 08 20.97261 18 29 21.55 -34 30 30.4      14.1 V      XXX
00636      KB2023 08 21.01502 18 29 21.49 -34 30 22.6      13.9 V      XXX
00636      KB2023 08 21.05652 18 29 21.42 -34 30 15.2      13.9 V      XXX
00905      KB2023 08 19.98458 17 58 40.76 -31 14 50.0      15.2 V      XXX
00905      KB2023 08 20.03995 17 58 41.17 -31 14 42.0      15.3 V      XXX
00905      KB2023 08 20.07652 17 58 41.45 -31 14 36.2      15.3 V      XXX
00905      KB2023 08 20.97902 17 58 52.39 -31 12 27.9      15.4 V      XXX
00905      KB2023 08 21.02016 17 58 52.82 -31 12 22.1      15.8 V      XXX
00905      KB2023 08 21.06111 17 58 53.27 -31 12 16.6      15.6 V      XXX
01349      KB2023 08 19.99002 17 59 53.06 -27 46 23.6      15.0 V      XXX
01349      KB2023 08 20.04430 17 59 53.73 -27 46 07.7      14.6 V      XXX
01349      KB2023 08 20.08233 17 59 54.11 -27 45 56.5      15.0 V      XXX
01349      KB2023 08 20.98388 18 00 07.02 -27 41 36.7      15.0 V      XXX
01349      KB2023 08 21.02581 18 00 07.57 -27 41 24.6      14.7 V      XXX
01349      KB2023 08 21.06608 18 00 08.07 -27 41 13.0      14.7 V      XXX
F4244      KB2023 10 10.11553 01 01 28.95 +10 40 40.6      16.1 V      XXX
F4244      KB2023 10 10.16074 01 01 27.94 +10 39 57.9      16.0 V      XXX
F4244      KB2023 10 10.21145 01 01 26.84 +10 39 09.4      16.3 V      XXX
F4244      KB2023 10 11.09851 01 01 18.47 +10 25 13.9      16.2 V      XXX
F4244      KB2023 10 11.14319 01 01 17.51 +10 24 32.8      15.8 V      XXX
F4244      KB2023 10 11.18687 01 01 16.55 +10 23 52.4      16.0 V      XXX
01137      KB2023 10 16.00291 22 13 32.23 -17 59 55.8      14.4 V      XXX
01137      KB2023 10 16.05136 22 13 32.51 -17 59 46.8      14.4 V      XXX
01137      KB2023 10 16.09476 22 13 32.70 -17 59 37.8      14.5 V      XXX
01137      KB2023 10 16.99916 22 13 40.23 -17 56 23.8      13.9 V      XXX
01137      KB2023 10 17.04381 22 13 40.53 -17 56 14.0      14.1 V      XXX
01137      KB2023 10 17.08821 22 13 40.80 -17 56 03.9      14.1 V      XXX

```

En la siguiente figura se puede apreciar el nombre de ASO en la base de datos de observatorios del MPC, junto al nombre de otros grandes observatorios que también tienen un código asignado. Esto significa que nuestros reportes y los reportes de los grandes observatorios del mundo cumplen un mismo estándar y son incluidos para la definición de órbitas de cuerpos menores del sistema solar. Fue muy interesante notar que los telescopios espaciales como el Hubble y el James Webb también tienen un código de observatorio asignado.

```

W87 289.195320.865591-0.499761Cerro Tololo-LCO C
W88 289.465700.837136-0.545574Slooh.com Chile Observatory, La Dehesa
W89 289.195330.865589-0.499764Cerro Tololo-LCO Aqawan A #1
W90 289.058140.732740+0.678229Phillips Exeter Academy Grainger Observatory
W91 289.602570.910007-0.414148VHS-VISTA, Cerro Paranal
W92 290.673570.850987-0.524150MASTER-OAFA Observatory, San Juan
W93 289.196000.865589-0.499755Korea Microlensing Telescope Network-CTIO
W94 291.820190.921646-0.387713MAP, San Pedro de Atacama
W95 291.820120.921639-0.387712Observatorio Panameno, San Pedro de Atacama
W96 291.820060.921637-0.387717CAO, San Pedro de Atacama (since 2013)
W97 291.820240.921638-0.387716Atacama Desert Observatory, San Pedro de Atacama
W98 291.820300.921639-0.387712Polonia Observatory, San Pedro de Atacama
W99 291.820150.921638-0.387716SON, San Pedro de Atacama Station
X00 292.601250.910349-0.413802Observatorio Astronomico Tolar
X01 289.235020.862846-0.504270Observatory Hurtado, El Sauce
X02 289.235170.862833-0.504255Telescope Live, El Sauce
X03 289.203610.862286-0.505209Observatoire SADR, Poroto
X04 291.567470.664264+0.745000MCD Observatory, Saint-Anaclet
X05 289.250580.864981-0.500958Simonyi Survey Telescope, Rubin Observatory
X06 289.146490.862374-0.505110Skygems Chile, Rio Hurtado
X07 289.146390.862374-0.505109iTelescope Deep Sky Chile, Rio Hurtado
X08 289.235000.862852-0.504255ShAO Chile station, El Sauce
X09 289.146700.862375-0.505108Deep Random Survey, Rio Hurtado
X10 291.820400.921644-0.387717OVLN, San Pedro de Atacama
X11 289.596040.909953-0.414324VLT Survey Telescope, Paranal
X12 295.712000.803430-0.593455Observatorio Los Cabezones
X13 295.4498 0.85269 -0.52103 Observatorio Remoto Bosque Alegre
X14 295.832220.854475-0.517879Observatorio Orbis Tertius, Cordoba
X15 291.820530.921647-0.387711ABYO, San Pedro de Atacama
X16 293.8497 0.95511 -0.29667 Astronomia Sigma Octante, Cochabamba
X31 299.479340.850485-0.524263Galileo Galilei Observatory, Oro Verde
X33 299.990390.998647-0.051941OARU, Manaus
X38 301.137110.825648-0.562299Observatorio Pueyrredon, La Lonja
X39 301.1378 0.82615 -0.56158 Observatorio Antares, Pilar
X40 301.616890.822572-0.566762Cielos de Banfield, Banfield
X50 303.824190.821025-0.568999Observatorio Astronomico de Montevideo
X57 305.406260.903659-0.426885Polo Astronomico CMF,Foz do Iguacu
X60 306.425560.895232-0.444317Guaraciaba Observatory
X70 308.433220.931623-0.362375Observatorio OATU, Tupi Paulista
X72 308.878890.868775-0.493560Waccobs, Sao Leopoldo
X74 309.494220.931569-0.362525Observatorio Campo dos Amarais
X77 309.924750.900184-0.434346Centro Astron. Nevoeiro, Antonio Olinto
X87 312.0889 0.96218 -0.27210 Dogsheaven Observatory, Brasilia
X88 312.491310.918012-0.395458Observatorio Adhara, Sorocaba
X89 312.217860.962401-0.271311Rocca Observatory, Brasilia
X90 312.132080.963322-0.268189Carina Observatory, Brasilia
X93 313.6047 0.92363 -0.38244 Munhoz Observatory
Y00 315.215040.935906-0.351562SONEAR Observatory, Oliveira
Y01 316.015800.940890-0.337985SONEAR 2 Observatory, Belo Horizonte

```

En diciembre de este año, se publicó un artículo con los pormenores del proceso de obtención del código de observatorio: <https://www.astronomia.org.bo/astro/328-AstrometriaCuerposMenores.pdf>

OBSERVACIÓN DE METEOROS

Por: Rosario Moyano Aguirre

Líridas de abril (22 – 23 de abril)

En las madrugadas del 22 y 23 de abril se observó la lluvia de meteoros **Líridas de abril**. Ésta se produce por el ingreso de partículas provenientes del cometa de largo período C/1861 G1 (Thatcher).

La madrugada del 22, se observó desde la terraza de la casa de Chaly Montes de Oca, en la zona de Cala Cala, con un cielo propio de ciudad, con bastante contaminación lumínica.

La madrugada del 23, en compañía de varios miembros de ASO, se pudo observar esta lluvia de meteoros con un cielo más oscuro y casi libre de contaminación, desde el pueblo de Santivañez.

Los resultados del registro fueron los siguientes:

INFORME FINAL – LÍRIDAS DE ABRIL 2023					
Abril 22, 2023					
Observadora:		Rosario Moyano Aguirre			
E-mail:		chari.moyanoa@gmail.com			
Lugar de observación:		Cochabamba BOLIVIA			
Coordenadas:		17 23' 37" S / 66 09'25" W			
Periodo observación		MALE*	Radiantes activos		
Inicio (TU)	Final (TU)		Líridas	Eta Acuáridas	Esporádicos
04:05	05:21	4.44	2	-	-
Abril 23, 2023					
Observadora:		Rosario Moyano Aguirre			
E-mail:		chari.moyanoa@gmail.com			
Lugar de observación:		Santivañez – Cochabamba BOLIVIA			
Coordenadas:		17 33' 4" S / 66 14'34" W			
Periodo observación		MALE*	Radiantes activos		
Inicio (TU)	Final (TU)		Líridas	Eta Acuáridas	Esporádicos**
04:03	05:27	5.16	6	2	4

***MALE** Magnitud Límite Estelar: Este dato da una idea de la calidad del cielo. La magnitud estelar es el brillo aparente de una estrella. Las magnitudes van desde las más brillantes con signo negativo (la Luna cuando está Llena tiene una magnitud de **- 12**; y Sirio, la estrella más brillante del cielo nocturno tiene una magnitud de **- 1.5**) El ojo humano, en los cielos completamente oscuros, libres de contaminación lumínica, es capaz de apreciar estrellas con brillos muy débiles, de hasta magnitud **6**. A partir de la

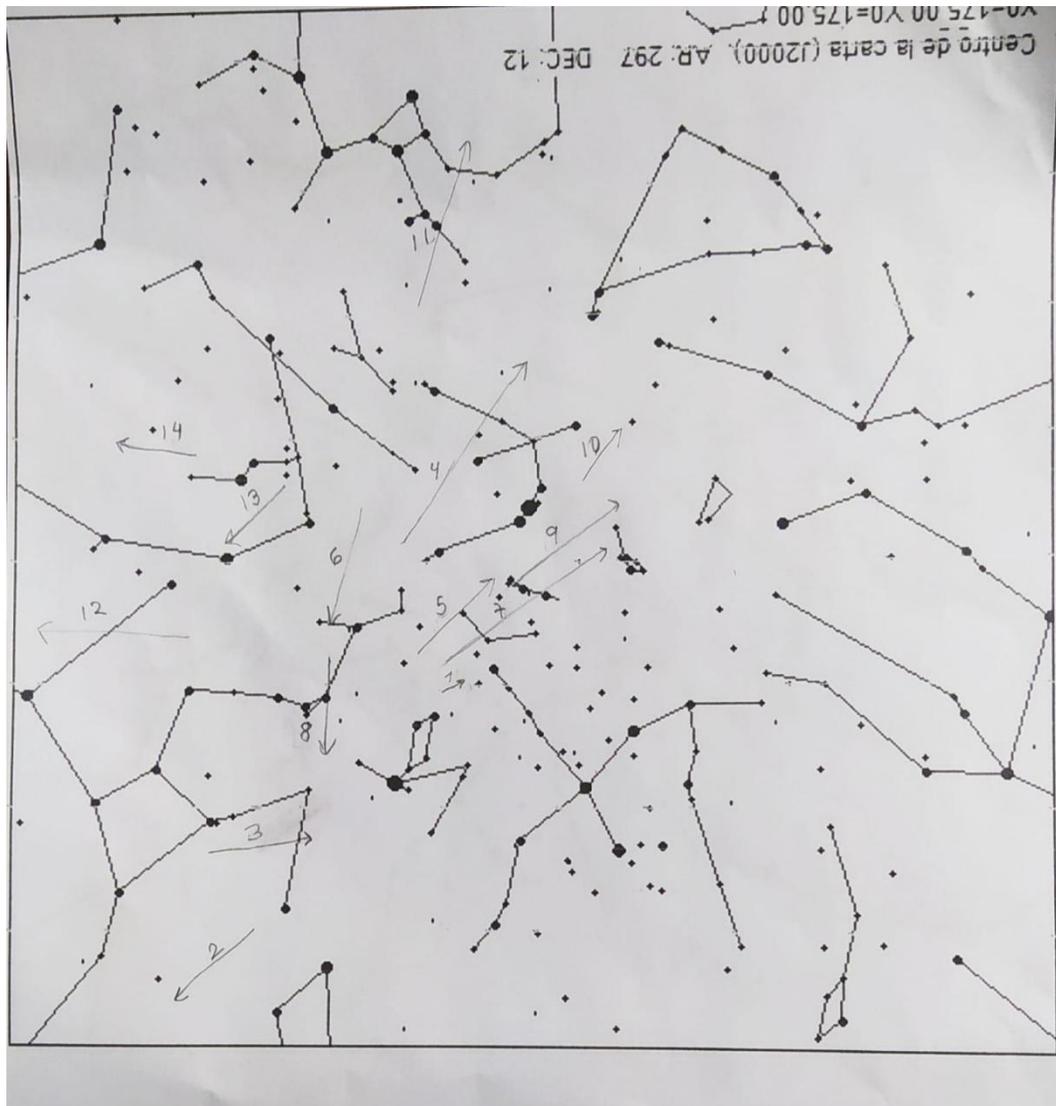
magnitud 7 y a medida que este número aumenta, las estrellas son cada vez menos brillantes y sólo pueden ser observadas con instrumentos (binoculares o telescopios).

Cielos con más contaminación lumínica, tienen MALEs más bajas, es decir, se aprecian solo las estrellas más brillantes, lo que únicamente permite apreciar los meteoros más brillantes.

Se puede apreciar que el 22 de abril, con una MALE de 4.44 solo se pudo registrar 2 meteoros Líridas; en cambio el 23 de abril, con una MALE de 5.16, es decir, con un cielo más oscuro, se pudo registrar 12 meteoros en total (6 Líridas, 2 Eta Acuáridas y 4 Esporádicos).

****Esporádicos:** Son meteoros que no corresponden a ningún Radiante, son observados todas las noches.

Los trazos de los meteoros fueron registrados en la siguiente carta celeste:



Carta celeste de proyección gnomónica, en la que se dibujó el trazo de los meteoros observados, en forma de flechas que indican la dirección de su movimiento y el número consecutivo, según el orden en el que aparecieron. Los meteoros 1 y 2, fueron registrados la madrugada del 22; y los demás, el 23. Se puede apreciar que varios de

ellos, parecen provenir de un punto cerca de la constelación Lyra, por lo que son definidos como meteoros correspondientes al Radiante Liridas de Abril.

Después de realizar los dibujos de trazos de los meteoros, a continuación, se registraron los datos más relevantes, en los siguientes formularios:

Astronomía Sigma Octante
Cochabamba - Bolivia

FORMULARIO DE REGISTRO DE METEOROS

Radiante: Lyridas Coord. AR: 18:10 DEC: +33.3
 Observador: Posarito Moyano Lugar: Cochabamba Coord. 17°23'33" S
 Fecha (UTC): 22-Abr-23 Hora Inicio: 08:05 Final: 09:21
 Total horas: 1h 16m Condiciones del cielo: 100% despejado

Hora	Zona	Nº	MALE
7:52	13	6	4.98
	14	3	3.90
	5	4	4.45
			4.44

Nº	Hora (TU)	Mag	Col	Vel	L.T.	Estela	Clase	Comentarios
1	08:24	2					LYR	
2	09:18	-1				✓	LYR	

(Arriba): Meteoros observados la madrugada del 22 de abril. (Abajo): Registros del 23 de abril.

Astronomía Sigma Octante
Cochabamba - Bolivia

FORMULARIO DE REGISTRO DE METEOROS

Radiante: Lyridas Coord. AR: 18:10 DEC: +33.3
 Observador: Posarito Moyano Lugar: Santivañez Coord. 17°33'4" S
 Fecha (UTC): 23-Abr-23 Hora Inicio: 08:03 Final: 9:27
 Total horas: 1h 24m Condiciones del cielo:

Hora	Zona	Nº	MALE
8:04	5	7	4.83
	13	8	5.49
			5.16

Nº	Hora (TU)	Mag	Col	Vel	L.T.	Estela	Clase	Comentarios
3	08:06	-1					SPO	
4	08:18	1					LYR	
5	08:20	-1					LYR	
6	08:21	0					SPO	
7	08:22	-1				✓	LYR	
8	08:31	0					SPO	
9	08:44	0					LYR	
10	8:47	1					LYR	
11	09:00	0				✓	LYR	
12	09:02	0				✓	ETA	
13	09:13	0					SPO	
14	09:22	1					ETA	

(Arriba): Meteoros observados la madrugada del 23 de abril. (Abajo): Registros del 23 de abril.

Oriónidas (22 – 23 de abril)

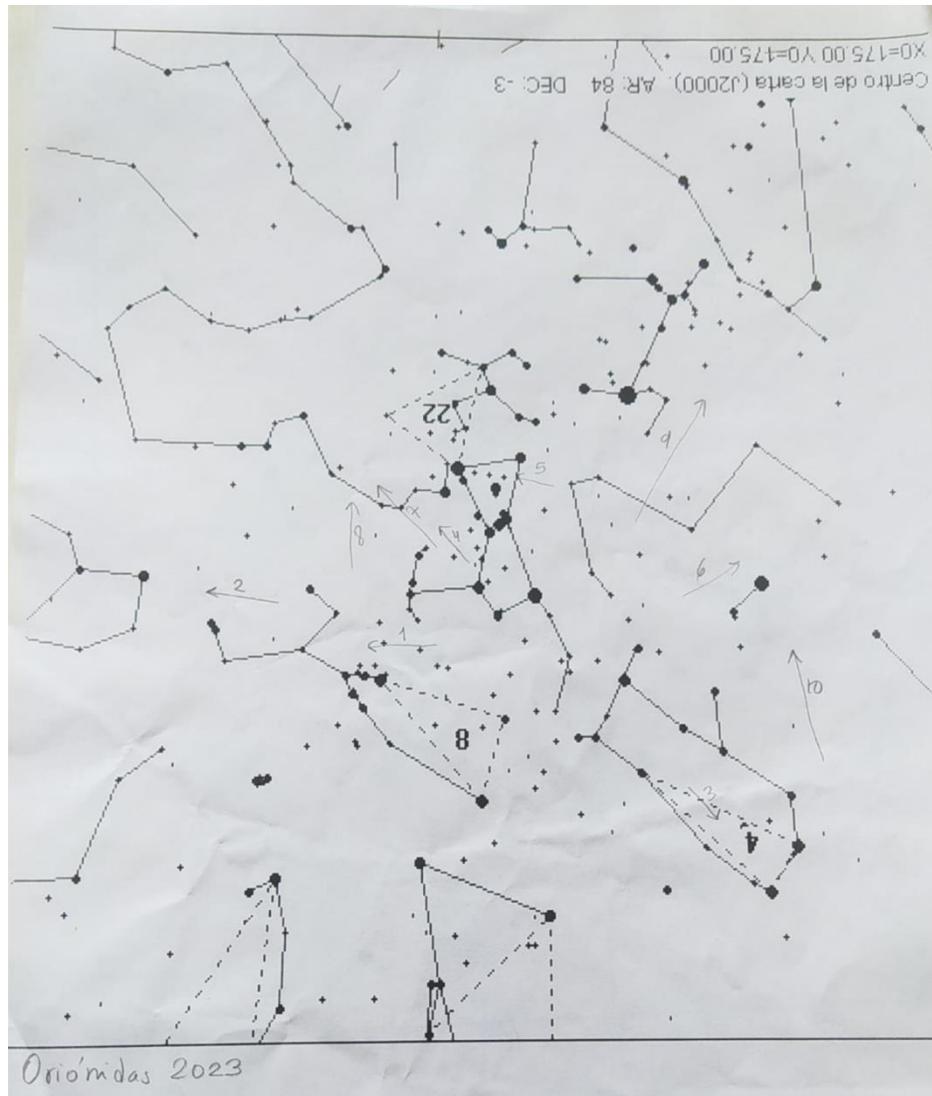
La noche del 21 de abril, nos dirigimos a la localidad de Santivañez, para poder observar esta lluvia de meteoros que se produce porque la Tierra cruza la órbita del cometa Halley, en la que se encuentran las partículas dejadas por dicho cometa en sus diferentes pasos por el perihelio.

La madrugada del 22, nos levantamos a las 3:30 de la madrugada para ubicarnos en el lugar y alistar todo para comenzar la observación y registro, con un excelente cielo completamente despejado, aunque con el brillo de la Luna cuarto menguante, que disminuyó en algo la oscuridad del cielo. A pesar de ello pudimos apreciar bastantes meteoros Oriónidas.

Los resultados fueron los siguientes:

INFORME FINAL – ORIÓNIDAS 2023				
Octubre 22, 2023				
Observadora:		Rosario Moyano Aguirre		
E-mail:		chari.moyanoa@gmail.com		
Lugar de observación:		Santivañez – Cochabamba BOLIVIA		
Coordenadas:		17 33' 4" S / 66 14' 34" W		
Periodo observación		MALE*	Radiantes activos	
Inicio	Final		Oriónidas	Esporádicos
08:00	09:05	4.8	7	3

Los trazos de los meteoros se dibujaron en la siguiente carta celeste:



Carta celeste de proyección gnomónica, en la que se dibujó el trazo de los meteoros observados, en forma de flechas que indican la dirección de su movimiento y el número consecutivo, según el orden en el que aparecieron.

En la siguiente tabla, se fueron tomando los datos más relevantes de cada uno de los meteoros registrados:

Astronomía Sigma Octante
Cochabamba – Bolivia

FORMULARIO DE REGISTRO DE METEOROS

Radiante: Orionidas Coord. AR: 6h:24m DEC: +15°
Observador: Rosario Mogan Lugar: Santivañez (Cbba) Coord. 17°33'4" S
66°19'34" W

Fecha (TU): 22-Oct-2023
Hora Inicio (TU): 8:00 Final: 9:05
Total horas: 1h 05m
Condiciones del cielo:

Hora	Zona	Nº	MALE	MALE
7:37	8	8	5,29	4,8
7:40	4	4	3,79	
8:52	22	10	5,49	

Nº	Hora (TU)	Mag	Color	Veloc.	Estela	Clase	Comentarios
1	8:06	3				R	
2	8:20	3				R	
3	8:26	1			✓	R	
4	8:27	2				R	
5	8:31	3				E	
6	8:33	2			✓	R	
7	8:44	2			✓	R	
8	8:46	2				E	
9	8:54	3			✓	R	
10	9:04				✓	E	

Las personas que nos acompañaron, realizaron la observación de las Oriónidas, realizando sólo un conteo no formal de los meteoros que apreciaron, debido a que, para realizar un registro sistemático de las lluvias de meteoros, se requiere contar con ciertas condiciones que garanticen la veracidad del mismo. De todas maneras, presentamos dichos aportes, que corresponden al mismo tiempo de observación (1hora, 05 minutos):

Nombre	Meteoros observados	
	Oriónidas	Esporádicos
Brenda Cartagena	4	4
Andrés Gonzales	2	4
Alejandra Marañón	2	2
Cristian Orellana	8	5
Fernando Rosales	7	4

Leónidas (18 de noviembre)

La madrugada del 18 de noviembre, se decidió observar el pico de la lluvia de meteoros Leónidas, producida por partículas que deja el cometa Tempel-Tuttle, cuya órbita atraviesa nuestro planeta en esos días.

La observación se realizó desde la zona norte de la ciudad de Cochabamba, contando con un cielo contaminado por las luces de la ciudad y con obstáculos que hicieron que no se tuviera una amplia región del cielo observable. Se decidió realizar dicha observación por la importancia de esta lluvia.

Los resultados fueron los siguientes:

INFORME FINAL – LEÓNIDAS 2023				
Noviembre 18, 2023				
Observadora:		Rosario Moyano Aguirre		
E-mail:		chari.moyanoa@gmail.com		
Lugar de observación:		Cochabamba BOLIVIA		
Coordenadas:		17 23' 37" S / 66 09'25" W		
Periodo observación		MALE*	Radiantes activos	
Inicio	Final		Leónidas	Esporádicos
08:50	09:00	4.8	0	3
Comentarios: Durante el tiempo de observación se pudo apreciar 11 satélites artificiales con diferentes trayectorias.				

Las observaciones negativas, también son útiles, sin importar los resultados, toda observación debe ser reportada. En este caso, no haber registrado ningún meteoro de las Leónidas en una hora, podría suponer: una región poco densa de la corriente, la confirmación de que un cielo contaminado lumínicamente, impide observar menos brillantes, una región de la corriente meteórica con ausencia de partículas que produzcan meteoros brillantes... La suma de reportes de varios observadores, contribuye a comprender mejor la estructura de las corrientes meteóricas.

NOTA: El informe técnico completo, de las lluvias de meteoros, se encuentra en la página web de ASO.

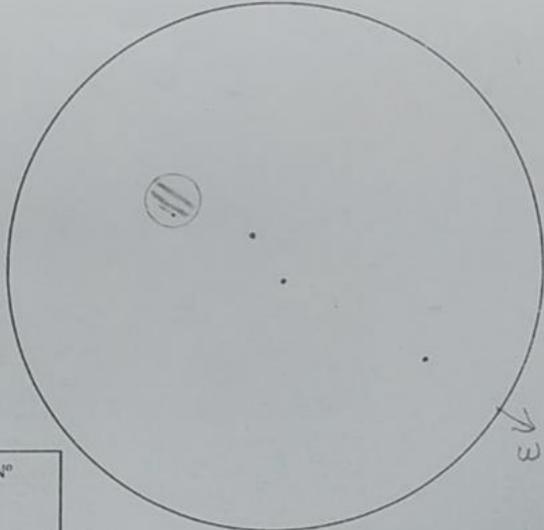
OBSERVACIÓN DE PLANETAS

Por: Rosario Moyano Aguirre

Oposición de Júpiter

El 3 de noviembre de 2023, se produjo la oposición de Júpiter, momento en el que este planeta se encontraba totalmente opuesto al Sol, visto desde la Tierra; y por tanto a una menor distancia. Se realizaron algunas observaciones a través de los instrumentos, y se hizo un registro mediante el siguiente dibujo:

Observador: <u>Rosario Moyano</u>	Proyecto: <u>Astronomía Sigma Octante</u>	
Lugar: <u>Cochabamba</u>	Coordenadas: <u>-17° 22' 27" / W 66° 9' 29"</u>	Dibujo N°: <u>54</u>
Fecha: <u>4 de noviembre de 2023</u>		
Observación Inicio UTC: <u>02:35</u>	Fin: <u>03:10</u>	
Objeto: <u>Júpiter</u>		
Instrumento: <u>Newtoniano</u>	D = <u>8</u>	f/d. <u>4.5</u>
Ocular: <u>8 mm</u>	Otros:	
Condiciones: <u>Cielo despejado</u>		
MALE:		
Descripción del objeto: <u>Se aprecian las dos bandas ecuatoriales y la banda templada norte. En ella se ve la sombra de Europa</u>		
Comentarios: <u>Los satélites fuera del disco son: Io, Ganímedes y Calixto</u>		
<u>Imagen estable</u>		



The diagram shows a large circle representing the disk of Jupiter. Inside the circle, there are several horizontal lines representing the equatorial bands. A small circle with a diagonal line through it is drawn on the left side of the disk, representing the shadow of the satellite Europa. To the right of the disk, there are three small dots representing the other Galilean satellites: Io, Ganímedes, and Calixto. A small box labeled 'MALE' is located below the disk, with 'Zona N°' written inside it. An arrow points to the right from the bottom right of the disk.

Dibujo realizado por Rosario Moyano, el 4 de noviembre a horas 22:35 (Hora Local) con un telescopio reflector newtoniano. En la ocasión se pudo apreciar las dos bandas ecuatoriales y la banda templada norte, en la que destacaba la sombra del satélite galileano Europa; y los otros tres satélites galileanos: Io, Ganímedes y Calixto.

Es de hacer notar que el dibujo es un recurso que se ha utilizado siempre en la astronomía, ya que, con la debida paciencia, experiencia y cuidado, mediante el mismo se pueden registrar detalles muy valiosos, es por eso que, además de la astrofotografía, en ASO se incentiva a realizar este tipo de registros que, además, proporcionan mucha satisfacción a quienes lo realizan.

Conjunción Luna - Venus

Una conjunción ocurre cuando dos astros se encuentran cercanos angularmente en una región del cielo.

Este hecho es percibido como tal debido a la perspectiva que se tiene desde el lugar de observación, es decir que es totalmente aparente ya que en la realidad ambos astros pueden estar muy distantes uno del otro.

El 9 de noviembre a las 5:32 de la madrugada, Rosario Moyano fotografió la conjunción Luna - Venus, desde la zona de Queru Queru (Cochabamba).

La conjunción ocurrió a las 5:30 momento en que ambos astros estaban separados por 1° solamente¹. De hecho, desde Europa y norte de África, en realidad la Luna llegó a ocultar a Venus durante unos minutos.

Fotografía tomada por Rosario Moyano con un celular Redmi Note 8 Xiaomi a las 5:30 de la madrugada del 9 de noviembre.



¹ Para tener una idea de las distancias angulares, la Luna ocupa medio grado (0.5°).

FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS

Por: Rosario Moyano Aguirre

El cinturón de Venus

El “Cinturón de Venus” es un interesante fenómeno que se produce en el punto opuesto al de la salida o puesta del Sol, cuando se tiene un horizonte bajo y un cielo completamente despejado.

Estas condiciones se suelen dar con mayor facilidad en los meses de mayo a agosto, que es cuando, en nuestra ciudad, Cochabamba, tenemos los cielos más despejados y, las salidas y puestas de Sol, más hacia el norte, lo que nos deja los horizontes suroeste y sureste, con horizontes más bajos, debido a que en esos lugares las serranías no tienen mucha altura.

Habiéndonos percatado de que este fenómeno era visible, nos dispusimos a buscar los mejores lugares para poderlo registrar fotográficamente; es así que, después de varios intentos, Rosario Moyano Aguirre pudo obtener la primera foto (Imagen 1) del “Cinturón de Venus”.



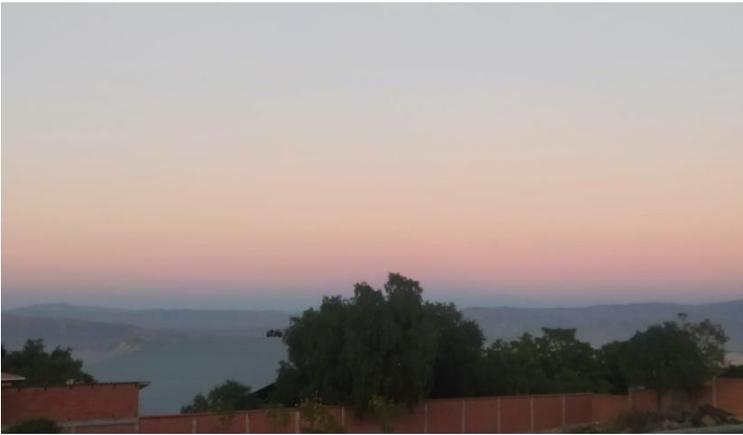
Imagen 1: Fotografía tomada por Rosario Moyano Aguirre, a las 6:40 del 2 de junio de 2023, desde la Segunda Circunvalación casi esquina Robles, hacia el horizonte suroeste de la ciudad de Cochabamba.

En la fotografía se observa una franja azul que se ubica por encima del horizonte suroeste, dicha franja es la sombra de la Tierra, proyectada por el Sol que aún se encuentra por debajo del horizonte noreste. Por encima se aprecia una franja color naranja rojiza (el Cinturón de Venus) que se produce por la luz del Sol que ya ilumina las capas altas de la atmósfera.

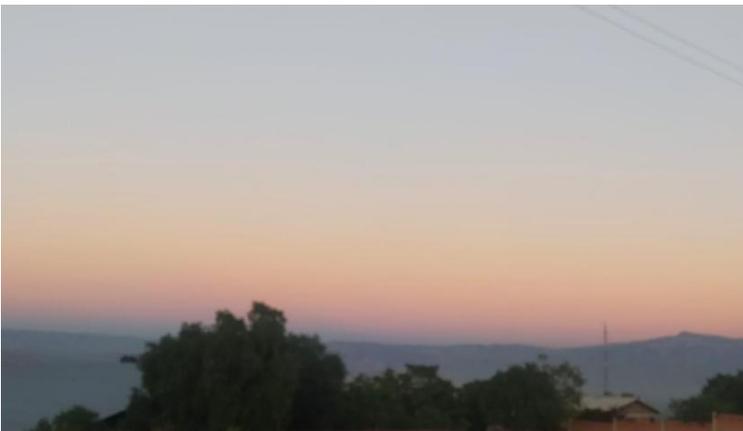
Las tres siguientes fotografías muestran una secuencia en la que se aprecia cómo, a medida que el Sol se acerca al horizonte noreste, la sombra de la Tierra va bajando hasta confundirse con el horizonte.



A una cuadra de distancia de la anterior fotografía, esta fue tomada a las 6:42. Se aprecia la sombra de la Tierra por encima del horizonte.



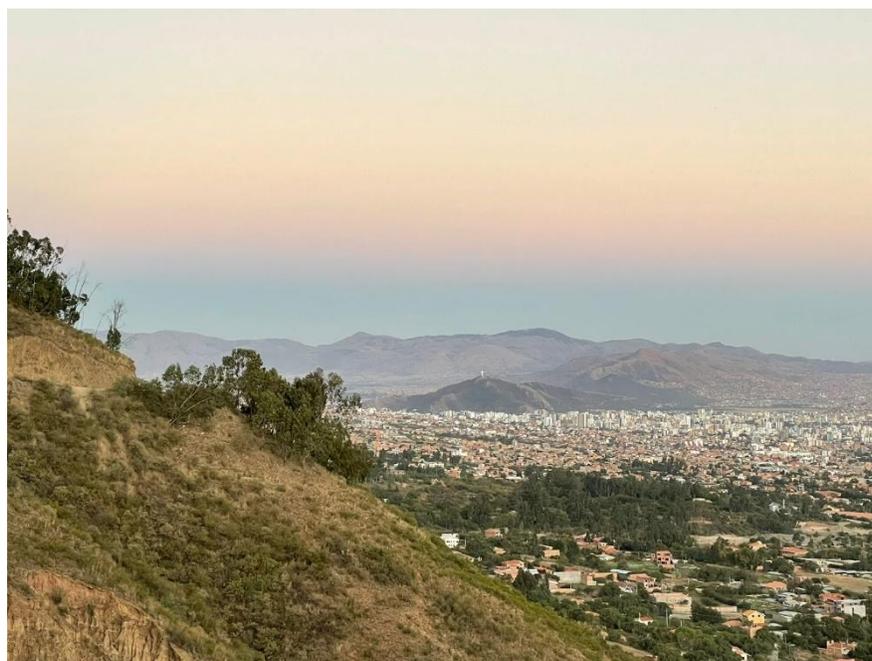
Fotografía tomada a las 6:43. El borde de la sombra de la Tierra, se acerca al horizonte.



A las 6:44. La sombra de la Tierra casi ha desaparecido detrás del horizonte.

Las siguientes fotografías fueron tomadas al anochecer, hacia el horizonte sureste, cuando el Sol ya se había ocultado.

(Derecha): Fotografía tomada por Humberto Loroño Santos, guía del grupo "A todo trecking", el sábado 3 de junio, desde la cumbre del pico Tunari (5.030 msnm) al anochecer. No se tiene la hora exacta, sin embargo, se aprecia la Luna Llena levantándose, justo sobre el Cinturón de Venus. En esta foto se puede comprobar que este fenómeno puede ser apreciado con mayor claridad, desde una gran altura y especialmente con cielos totalmente libres de contaminación.



Fotografía tomada por Frida Arévalo, desde las alturas de Apote a las 18:05 del 28 de junio. Hacia el horizonte Este, se aprecia claramente el Cinturón de Venus, contrastando con la sombra de la Tierra proyectada por el Sol que se acaba de poner por el Oeste.



Fotografía tomada por Camilia Morales, el 16 de agosto de 2023 a las 19:15, desde el Salar de Uyuni (Potosí), hacia el horizonte ESTE. Se aprecia con gran nitidez el Cinturón de Venus.

Cuando uno se encuentra en lugares donde puede tener horizontes bajos y extensos, se puede apreciar incluso la curvatura de la sombra de la Tierra. En la ciudad de Cochabamba es más difícil tener dichos horizontes por estar rodeada de montañas, sin embargo, se puede apreciar el fenómeno claramente.

ASO agradece a Humberto Loroño, Frida Arévalo y Camila Morales por permitirnos incluir sus fotos sobre este fenómeno.

Halos solares

Los halos solares y lunares se forman cuando partículas de hielo en la troposfera, refractan la luz produciendo un espectro de colores. Estas partículas de hielo se encuentran en cirroestratos, nubes altas, que se forman entre 7 a 8 km de altura.

En Cochabamba, estos fenómenos suelen ser más frecuentes en los meses de la primavera; y durante el otoño.

El halo de la fotografía derecha fue registrado cerca del medio día del 24 de noviembre.



Fotografía tomada por Rosario Moyano con un celular Redmi Note 8 Xiaomi.

Parhelios

Son fenómenos atmosféricos que se producen por la reflexión y refracción de la luz del Sol en nubes cirros. Tienen el mismo origen que los halos, de hecho, a veces son parte de estos. Lo que distingue a los parhelios es que aparecen como una concentración de luz a ambos lados del Sol, y exactamente encima del mismo, aunque con menos frecuencia; estas reflexiones se forman exactamente a 22° del Sol debido al ángulo con que son refractados los rayos luminosos.

Los parhelios aparecen generalmente cuando el Sol está cerca del horizonte al amanecer o en el ocaso.



Fotografía tomada por Rosario Moyano con un celular Redmi Note 8 Xiaomi, a las 17:57 del 24 de noviembre, en la carretera Oruro - La Paz. El parhelio que se aprecia a la derecha del Sol muestra una refracción de colores.



ACTIVIDADES INTERNAS

REUNIONES MENSUALES

A lo largo del año se han desarrollado las reuniones mensuales en casa de Chaly Montes, normalmente el primer lunes de cada mes, aunque algunas se han adelantado o postergado según necesidades.

En esta gestión, hemos invitado a algunas personas amigas del grupo, algunas de ellas miembros de ASO en alguna época, quienes están realizando interesantes proyectos.

Es así que, para la reunión del **martes 11 de abril**, tuvimos la visita de **Karen Cruz**. Ella fue miembro de ASO, cuando además se preparó para participar en las Olimpiadas de Astronomía y Astrofísica del país.

En esta ocasión nos dio una charla sobre su participación en el IASC (International Astronomical Search Collaboration), del que es parte ABASC (All Bolivian Asteroid Search Camping) un programa de ciencia ciudadana, en el que ella tuvo la oportunidad de descubrir un asteroide. Karen explicó las características del programa, la forma de trabajo y respondió a varias preguntas sobre este tema tan interesante.

Desde ASO, deseamos a Karen éxito en su nuevo reto de vida, al haber obtenido una beca de estudio para estudiar la carrera de Ingeniería Espacial, en Estados Unidos.



En la misma ocasión, **Arturo Mendoza**, el miembro más joven de ASO nos compartió su experiencia en el mismo programa de detección de asteroides; si bien no descubrió ninguno, nos admiró mucho que, a su edad él tuviera ese espíritu tan perseverante, para superar todas las dificultades que se le fueron presentando, su experiencia resultó muy valiosa para todos.

En la reunión del **martes 2 de mayo**, nos visitó **Natalia Arancibia**, quien nos dio a conocer su proyecto para niños, con su grupo Dragonfly, en el que compartió las pautas más importantes de dicho proyecto. De hecho, se propuso realizar de manera conjunta un proyecto con niños pequeños ASO - Dragonfly.

El **martes 1 de agosto**, tuvimos la grata visita de otra persona que asistió a ASO durante un tiempo: **Paola Medrano**, ingeniera en Redes y telecomunicaciones, quien nos expuso el proyecto en el que ella se desempeña: Creando Oportunidades STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) para Bolivia, un interesante proyecto que promueve y genera espacios para dichas ciencias.

ANIVERSARIO 46 DE ASO

ASO se fundó el 14 de marzo de 1977; por esa razón, como cada año, tuvimos una agradable reunión para celebrar nuestros 46 años. La reunión se realizó en casa de Chaly Montes de Oca.



En un primer momento, Moisés Montero nos mostró la rejilla de difracción con la que estaba iniciando sus trabajos de espectroscopía, y la forma cómo se acopla ésta a la cámara fotográfica.

(Izquierda) Espectroscopio SA-100 Star Analyzer. (Derecha): Arturo Mendoza observa los focos de luz artificial, a través del espectrógrafo.

Luego, cada uno de los asistentes, por turno, pudimos tener en nuestras manos y observar unos momentos, al meteorito que guarda Chaly, un acto que se realiza sólo en ocasiones especiales como esta.

En la fotografía a la derecha, Arturo Mendoza, nos lo muestra después de haberlo tocado por primera vez.

A continuación, nos servimos unas deliciosas pizzas y realizamos los brindis correspondientes, dando la bienvenida a los nuevos miembros y deseando éxito en los proyectos personales y del grupo.





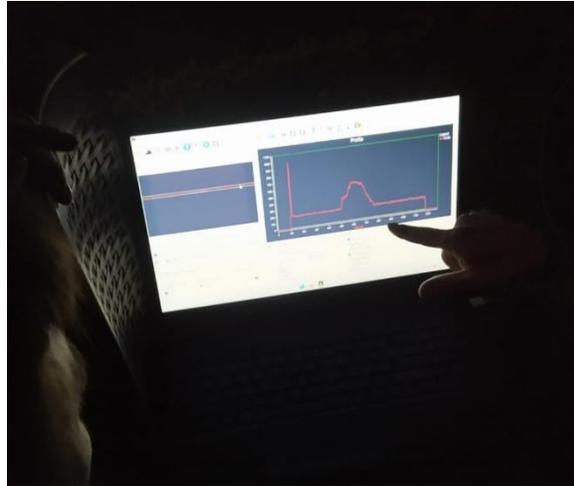
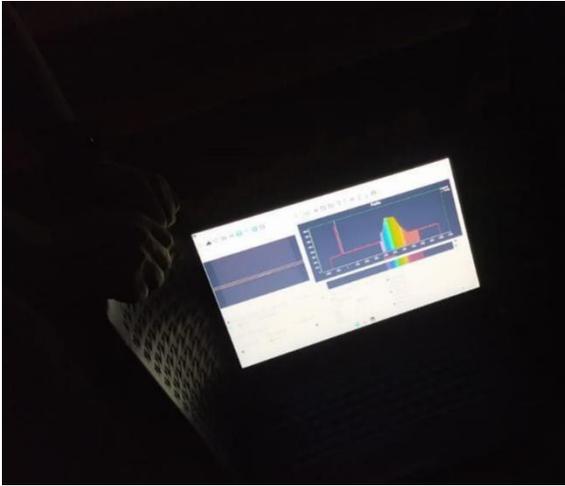
De izquierda a derecha: Chaly Montes de Oca, Andrés Gonzales, Moisés Montero, Daniel Ríos, Rosario Moyano, Arturo Mendoza y Ella Saavedra, durante el brindis.



Afortunadamente, el clima se compuso y Moisés Montero pudo realizar una sorprendente práctica de espectroscopía, apuntando a Sirio (Alfa de Can Mayor) la estrella más brillante del cielo nocturno, obteniendo su espectro y mostrándolo en su computadora.

Al hacerlo, nos dio una explicación detallada de lo que estábamos viendo y de los alcances de este campo, como potencial aporte para la colaboración Pro-Am (profesional amateur).

Fue una actividad muy interesante puesto que ninguno de los presentes había visto nunca el espectro de una estrella, prácticamente en tiempo real.



Perfil espectrográfico de Sirio en tiempo real. Moisés muestra las líneas de absorción balmer de hidrógeno



Miembros de ASO observando el espectro de Sirio en vivo



Para terminar, se realizó la observación de Omega Centauro, un cúmulo globular muy brillante en la constelación del Centauro; y M 41 un cúmulo abierto en la constelación del Can Mayor.

(Fotografía izquierda) Observando objetos de cielo profundo con el telescopio newtoniano de 8 pulgadas f/d 4.5

LÍRIDAS DE ABRIL (22-23 de abril)

El sábado 22 de abril por la tarde, nos dirigimos a la localidad de Santivañez, distante a unos 22km, de nuestra ciudad, con el propósito principal de observar el pico de las Líridas de abril, una lluvia de meteoros poco estudiada por nuestro centro; asimismo, realizar otros trabajos observacionales personales durante las primeras horas de la noche; y verificar la MALE (Magnitud Límite Estelar) de este lugar, con la visión de tomarlo en cuenta para otras actividades similares.

Moisés pudo realizar exitosamente la primera práctica de alineación polar de su nuevo telescopio, seguida de la primera astrofotografía con ese equipo. Andrés, efectuó varias tomas con su cámara fotográfica, igualmente exitosas; y una persona invitada: Brenda Cartagena, también realizó sus primeras experiencias fotográficas con un celular. Las fotografías de todos ellos, las puede encontrar en la sección ASTROFOTOGRAFÍA, de este boletín.

Por otra parte, los demás miembros participantes, pudieron apreciar y reconocer constelaciones y objetos celestes, del brazo de Sagitario, especialmente en la región que se encuentra al lado derecho de la Cruz del Sur.

Esta observación duró unas dos horas, solamente, ya que luego se nubló completamente. Sin embargo, en la madrugada del 23, el cielo se despejó totalmente, permitiéndonos realizar una excelente observación y registro de las Líridas de abril, cuyos resultados se pueden encontrar en la sección **OBSERVACIONES REPORTADAS**, de este boletín.

Curiosamente, no tomamos muchas fotos de esta actividad, sin embargo, Arturo Mendoza, nuestro más joven miembro de ASO, quedó tan maravillado y feliz con la experiencia, que, al día siguiente, en horas de clases, dedicó su tiempo a plasmarla con un hermoso dibujo que expresa a cabalidad lo que vivimos todos en esta salida:



Dibujo realizado por Arturo Mendoza:

Arriba se aprecia la observación hecha por telescopios, el auto rojo marca Montero, de Moisés; luego está la observación de las Líridas, el campanario que tanto le gustó; Arturo y su amigo Adrián en el colchón observando el cielo; y finalmente las mamás de ambos también observando el cielo en otro colchón. ¡Belleza de dibujo!!!!

En esta actividad participamos varios miembros de ASO y algunas personas invitadas.

Fotografía (de izquierda a derecha): Arturo Mendoza (abajo), Adrián Guevara (de AstroCBA, Santa Cruz), Rosario Moyano, Daniel Ríos, Andrés Gonzales, Fernanda Gonzales,, Brenda Cartagena, Claudia Roca, Ella Saavedra y Moisés Montero.





Astronomía Sigma Octante, agradece muchísimo al hotel: “La Cabaña de Lázaro” (Fotografía izquierda), cuyos administradores nos trataron con especial deferencia y afecto.

El lugar se encuentra cerca del famoso Dique de Santivañez, cuenta con varias cabañas, piscina y otras características que lo hacen un lugar ideal para disfrutar de la naturaleza. Ubicación:

<https://maps.google.com/?q=-17.571165,-66.260422>

OBSERVACIÓN DEL CIELO Y REGISTRO DE LLUVIAS DE METEOROS “ORIÓNIDAS 2023” – (21/22 de octubre)

El sábado 21 de octubre se realizó una salida a Santivañez al hotel Cabaña de Lázaro, para observar la lluvia de meteoros Oriónidas; y para realizar observaciones y registros fotográficos de objetos visibles en el cielo nocturno.

La primera actividad que se realizó fue una charla sobre las Lluvias de Meteoros y particularmente, las Oriónidas, que fueron el propósito principal de la salida.

Las primeras horas de la noche, se realizó un reconocimiento del cielo y de algunas constelaciones. La actividad consistió en identificar una determinada constelación utilizando las aplicaciones que se tienen en los celulares para este fin; a continuación, los asistentes debían identificar dicha constelación en el cielo y, con ayuda del apuntador láser, mostrarla a todos. Resultó ser una actividad interesante, motivadora y muy didáctica.

A continuación, se observó Tucana 47, el cúmulo de la Mariposa y la galaxia de Andrómeda, con algo de opacidad debido al brillo de la Luna (6 días de edad lunar); con la correspondiente explicación sobre lo que son dichos objetos de cielo profundo.

Al observar la Luna se tuvo una sorpresa muy agradable, pues se pudo apreciar la ocultación de una estrella, por nuestro satélite. A horas: 19:43 se produjo la ocultación de la estrella omega sagitarii.

Luego se observaron los planetas Saturno y Júpiter. También en este caso se pudo apreciar un fenómeno interesante, al observar al satélite Io, en el borde de la superficie de Júpiter, próximo a realizar un tránsito. Al estar este planeta, aún próximo al horizonte, la atmósfera (además con humo) a esa altura, no permitió lograr una imagen más clara, que nos permitiera apreciar la sombra de dicho satélite.

En la madrugada, con un cielo completamente despejado y bastante oscuro, de 4:00 a 5:05 se observó la lluvia de meteoros Oriónidas. Rosario Moyano realizó el registro de lo observado, mientras que los demás participantes, por ser la primera vez que realizaban la actividad, realizaron un conteo de meteoros del radiante y esporádicos, previo reconocimiento del cielo y ubicación del punto radiante.

La actividad fue guiada por: Andrés Gonzales y Rosario Moyano (ASO); asistieron también otras personas invitadas: Brenda Cartagena, Cristian Cuellar, Fernando Rosales y Alejandra Marañón.



Observando los colores de la madrugada después de la observación de las Oriónidas. De izquierda a derecha: Brenda Cartagena, Brenda Marañón, Fernando Rosales, Rosario Moyano y Cristian Cuellar.



Izquierda: Rosario Moyano compartiendo una charla con los asistentes, sobre las lluvias de meteoros, características de las Oriónidas, su observación y registro.

Abajo: El grupo desayunando y comentando las experiencias de la observación.



CELEBRACIÓN DE LOS LOGROS DE MOISÉS MONTERO REYES (31 - octubre)

El esfuerzo, la perseverancia y la voluntad siempre tienen su recompensa. Moisés Montero, miembro de ASO, desde hace muchos años, estuvo incursionando en el campo de la astrometría, con la intención de aportar de manera concreta a la astronomía, con sus mediciones de posiciones de asteroides, que los astrónomos profesionales utilizan para diversos propósitos.

El Minor Planet Center² (MPC), de la IAU³, un organismo del Observatorio Astrofísico Smithsoniano, que forma parte del Centro de astrofísica Harvard-Smithsonian junto con el Observatorio Harvard College, trabaja recopilando observaciones de los planetas menores, asteroides y cometas, calcula sus órbitas y publica los resultados, que son utilizados en diversos proyectos; uno de ellos, sin duda muy importante es la búsqueda y seguimiento de asteroides que podrían impactar en nuestro planeta.

El MPC recibe las observaciones de diversos observatorios profesionales y amateurs, para su base de datos; previo un proceso de comprobación de la seriedad y calidad de los datos que se aportan; es así que, Moisés, después de cumplir con las exigencias del MPC, pudo obtener su código MPC, con el nombre de Astronomía Sigma Octante, como observatorio, colocando a ASO junto con otros prestigiosos observatorios, lo cual nos llena de satisfacción.

² Minor Planet Center: Centro de Planetas Menores.

³ IAU: International Astronomy Union

X07 289.146390.862374-0.505109iTelescope Deep Sky Chile, Rio Hurtado
 X08 289.235000.862852-0.504255ShAO Chile station, El Sauce
 X09 289.146700.862375-0.505108Deep Random Survey, Rio Hurtado
 X10 291.820400.921644-0.3877170VTLN, San Pedro de Atacama
 X11 289.596040.909953-0.414324VLT Survey Telescope, Paranal
 X12 295.712000.803430-0.593455Observatorio Los Cabezones
 X13 295.4498 0.85269 -0.52103 Observatorio Remoto Bosque Alegre
 X14 295.832220.854475-0.517879Observatorio Orbis Tertius, Cordoba
 X15 291.820530.921647-0.387711ABYO, San Pedro de Atacama
 X16 293.8497 0.95511 -0.29667 Astronomia Sigma Octante, Cochabamba
 X31 299.479340.850485-0.524263Galileo Galilei Observatory, Oro Verde
 X33 299.990390.998647-0.051941OARU, Manaus
 X38 301.137110.825648-0.562299Observatorio Pueyrredon, La Lonja
 X39 301.1378 0.82615 -0.56158 Observatorio Antares, Pilar
 X40 301.616890.822572-0.566762Cielos de Banfield, Banfield
 X50 303.824190.821025-0.568999Observatorio Astronomico de Montevideo
 Y57 305.406260.903650-0.476885Polo Astronomico CME Foz de Touacu

Astronomía Sigma Octante, figurando con el código conseguido por Moisés Montero Reyes, entre otros observatorios de la región y el mundo.

En ASO nos consideramos una familia, es así que, los logros de cada miembro, merecen una celebración, por lo que decidimos brindar con Moisés, por los merecidos frutos de su esfuerzo, en una cena en casa de Chaly.



De izquierda a derecha: Mariana Além, Moisés Montero, Rosario Moyano, Daniel Ríos, Sandra Gonzales y Chaly Montes de Oca, brindando por los logros de Moisés.

CENA DE FIN DE AÑO

En ASO realizamos siempre una reunión en diciembre, para marcar un cierre de gestión y celebrar anticipadamente las fiestas de fin de año. Este año, fue un almuerzo en casa de Chaly Montes de Oca, al que asistimos varios miembros. Al comienzo, cada quien compartió sus logros o hechos importantes, vividos en el año que termina, un momento en el que fortalecimos nuestra amistad.

Luego realizamos un brindis por el futuro de ASO, con los deseos de que el año que viene se puedan completar proyectos que aún están en proceso, otros nuevos y los personales de cada miembro de nuestro querido grupo.



De izquierda a derecha: Ella Saavedra, Arturo Mendoza, Lyana Montes de Oca, Sandra Gonzales, Roxana Castellón, Chaly Montes de Oca, Moisés Montero, Rosario Moyano, Daniel Ríos, Igor Grájeda y Andrés Gonzales, en el almuerzo de fin de año. Igor muestra los lindos dibujos que nos hizo Lyanita.



PARTICIPACIÓN CON OTRAS INSTITUCIONES, ENCUENTROS Y OTROS

BOLETINES LIADA

Durante el 2023 continuamos aportando en la Sección de Estrellas Variables de la LIADA (Liga Ibero-Americana de Astronomía).

ASO colabora no solamente con datos y aportes en campañas de observaciones fotométricas y espectroscopía, sino también con la edición del boletín de estrellas variables de la LIADA, mismo que se edita en trabajo conjunto con personal del Centro de Observadores del Espacio (CODE) de Santa Fe – Argentina.

A continuación, se muestran los boletines editados en el 2023, los cuales pueden ser descargados a través del siguiente enlace:

<https://sites.google.com/site/codeliada/bolet%C3%ADn-de-estrellas-variables>



Editado para los Observadores de las Estrellas Variables

ASO-SEV-CODE/LIADA

Boletín amateur periódico # 9 dedicado a la observación y estudio de las estrellas variables



- * Estrelas Variáveis do Tipo Cataclísmicas (CVs) em Sagitário
- * Fotometría estándar DSLR de estrellas variables en la nebulosa de Orión

FEBRERO 2023

Editores

Moisés Montero Reyes Ortiz de Cochabamba, Bolivia (ASO-LIADA)
Daniel José Mendicini de Santa Fe, Argentina (CODE-LIADA)



Editado para los Observadores de las Estrellas Variables

ASO-SEV-CODE/LIADA

Boletín amateur periódico # 10 dedicado a la observación y estudio de las estrellas variables



- * La extraña curva de luz de la supernova SN 2022xxf en NGC 3705
- * Reducciones espectroscópicas de la estrella variable SU DRA
- * Estrelas Fora do Programa da AAVSO

SEPTIEMBRE 2023

Editores

Moisés Montero Reyes Ortiz de Cochabamba, Bolivia (ASO-LIADA)
Daniel José Mendicini de Santa Fe, Argentina (CODE-LIADA)

REUNIONES DE PLANIFICACIÓN EN LA LIGA DE ASTRONOMÍA COCHABAMBA

Astronomía Sigma Octante, es parte de la Liga de Astronomía Cochabamba, por lo que ha participado en todas las reuniones de planificación, aportando junto con los otros grupos (Ícarus y Alfa y Omega) y personas independientes que la conforman, con ideas y participando en diferentes actividades.

En ASO esperamos que la Liga de Astronomía Cochabamba siga creciendo, para lograr los propósitos con los que fue fundada, en beneficio del desarrollo de la astronomía en nuestro departamento.



Reunión de planificación en la Liga de Astronomía Cochabamba. De izquierda a derecha: Chaly Montes de Oca y Rosario Moyano (ASO), Jen Gutierrez (Ícarus), Grover Paye (Alfa y Omega), Marcelo Mojica, María Reneé Rico y María Julia Lanza (Ícarus); y Jeaneth Mariscal (Alfa y Omega)

OBSERVACIÓN LUNAR – Liga de Astronomía Cochabamba (29 de abril)

Después de realizar una publicación en las redes sociales anunciando esta actividad, nos congregamos en la Plazuela del Arquitecto, miembros de ASO y de Ícarus, con los telescopios, para desarrollar la actividad dentro de la Liga de Astronomía Cochabamba (LAC).

Afortunadamente el cielo estuvo completamente despejado y tuvimos una bonita noche de observación de la Luna.



Telescopios de miembros de Ícarus y ASO en la plazuela del Arquitecto, con el público disfrutando de la observación.

Asistieron unas 80 personas aproximadamente. Varios de ellos eran niños y llamó la atención la cantidad de personas de la tercera edad que, como nunca, asistieron disfrutando y realizando comentarios y preguntas interesantes.



Otro aspecto positivo fue que también asistieron personas con sus propios telescopios, incluso una familia que, con anterioridad se contactó con nosotros para preguntar si se les podía colaborar en el montaje de su telescopio.

Ya en el lugar, se pudo poner en línea de observación el telescopio que llevaron, lo cual causó mucha satisfacción en esta familia, que, esperamos continúen dándole uso a su bonito telescopio.

En esta actividad participaron: Marcelo Mojica y Jen Gutierrez (Ícarus) y Andrés Gonzalez, Daniel Ríos, Moisés Montero y Rosario Moyano (ASO)

LAGUNAS DEL CIELO – Fundación de Investigación e Innovación de Bolivia

(20 - 21 de mayo)

FIB
FUNDACIÓN DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DE BOLIVIA

COMUNIDAD QHOCHA QHOCHA

PROYECTO ECOTURISTICO

LAGUNAS DEL CIELO

ALTURA 4060 msm
UBICACIÓN 17°18'55" S 65°58'03" O
DISTANCIA: 23 km desde Sacaba

“Lagunas del Cielo” es un emprendimiento turístico de la Fundación de Investigación e Innovación de Bolivia, con la comunidad de Qhocha Qhocha.

Para el 20/21 de mayo, la Fundación decidió modificar el programa que normalmente desarrollan como excursión de un día, para incluir una novedosa y atractiva actividad de observación astronómica con telescopios, debido a los cielos oscuros y transparentes que se tienen en esta región.

Es así que, Astronomía Sigma Octante fue invitada hacerse cargo de dicha actividad, ofertando de esta manera la observación del cielo con telescopios y una charla explicativa sobre temas astronómicos.



The poster features a dark blue background with a starry sky and the Milky Way. In the foreground, four people are silhouetted against a bright horizon, looking through telescopes. The text is in white and light blue. Logos for FIB and ASO are present. A QR code and contact numbers are at the bottom.

NOCHE DE ESTRELLAS
EN LAS LAGUNAS DEL CIELO
EXPERIENCIA ASTRONÓMICA A CARGO DE SIGMA OCTANTE
CAMPING Y FOGATA A LA ORILLA DEL LAGO
TELESCOPIO ASTRONÓMICO

Fundación de Investigación e Innovación de Bolivia
ASO

20 Y 21 DE MAYO
Salida: Sábado - 15:00
Retorno: Domingo - 12:00

60379102
71735156

En la tarde del sábado 20 de mayo, nos dirigimos a la región del embalse Achocalla donde se encuentra el mirador y refugio del proyecto, distante a 1 hora y media de la ciudad de Cochabamba, un hermoso paraje con varias lagunas de montaña.



Una vista de las hermosas lagunas, desde el mirador de Achocalla.

La actividad astronómica comenzó después de que el cielo quedara completamente despejado ya que al llegar y en las primeras horas de la noche, hubo bastante niebla y luego nubes que cubrían regiones del cielo. A pesar de ello se pudo tener un cielo transparente y oscuro.

En la madrugada, después de las actividades observacionales, los participantes decidieron presenciar la salida del Sol mientras se compartía una amena charla.



Se realizó una explicación sobre la galaxia, lo que se apreciaba de ella en ese momento, el centro de la galaxia, las constelaciones oscuras andinas y algunas constelaciones como la Cruz del Sur, Escorpión, etc. Se observó por telescopios la nebulosa Trífida (Sagitario), Omega Centauro (cúmulo globular en Centauro) y NGC 3532 (cúmulo abierto en Carina).

En la madrugada, la mayor parte de los asistentes, a pesar del frío, se levantaron para la segunda parte de la actividad, que consistió en la observación por telescopios de Saturno, Júpiter y la galaxia de Andrómeda. Resultó muy interesante para todos, la apreciación a simple vista de la Luz Zodiacal.



Rosario Moyano en el mirador, con vista a las lagunas (izquierda); y Andrés Gonzales contemplando el hermoso paisaje (derecha) Ambos fueron quienes realizaron la actividad astronómica a cargo de ASO.

Andrés Gonzales, además de colaborar en las explicaciones, realizó excelentes tomas fotográficas de la Luz Zodiacal, la Vía Láctea y otras regiones del cielo, las mismas se encuentran en el capítulo de Astrofotografía, de este mismo informe.



Un paseo por las lagunas de la zona, llegando a más de 4.000 msnsm



Pocos minutos antes del regreso, los participantes posan junto a los telescopios, los organizadores de la actividad y los miembros de ASO.

Al día siguiente se realizaron otras actividades interesantes que son parte del circuito turístico como ser, la visita a las lagunas, paseos en bicicleta, observación de la inmensa y hermosa cascada, etc.

La actividad resultó muy exitosa, los participantes expresaron su satisfacción, no sólo por la actividad astronómica, sino también por la atención esmerada de los organizadores.

Astronomía Sigma Octante felicita a la Fundación de Investigación e Innovación de Bolivia, por la iniciativa y la organización impecable de la actividad y agradece la invitación para ser parte de ella; la misma resultó ser una muy grata e inolvidable experiencia.

CHARLA “TELESCOPIO JAMES WEBB” – Librería Escudriñadores (9 de junio)

Con motivo de la Feria del Libro de Quillacollo, Alexandra Flores Bazán, directora de la librería virtual “Escudriñadores” nos invitó, a dar la charla: “Telescopio James Webb. Una maravilla tecnológica”.

Por las incongruencias que suelen ocurrir en las instituciones gubernamentales, la misma no pudo realizarse en el espacio asignado, por lo que se tuvo que improvisar otro. El mismo fue montado con la colaboración de la misma autoridad de la alcaldía y, sobre todo con la gran ayuda de la directora de la librería y Moisés Montero, miembro de ASO, con quién decidimos llevar a cabo el compromiso ya que, aunque en poco número, había personas que estaban esperando la charla.



La misma resultó muy interesante, ya que, las pocas personas que asistieron, estaban realmente motivadas por el tema: una niña que respondió sin dudar, que la luz del Sol tardaba 8 minutos y medio en llegar a la Tierra; su papá, un profesor que dirige un grupo de aficionados a la astronomía; un escritor, y algunas autoridades de la alcaldía, entre otros.



Rosario Moyano Aguirre, exponiendo las maravillas del telescopio Hubble, mientras el público observa con interés el contenido.

Una vez más, ASO felicita a la librería “Escudriñadores” por mantener la motivación a la lectura, concretamente, de libros científicos. Estaremos siempre dispuestos a colaborarlos en esa noble e importante labor.

OBSERVACIÓN COLEGIO CALVERT – Liga de Astronomía Cochabamba y CBA

(1 de julio)

Como parte del convenio entre la Liga de Astronomía Cochabamba y el CBA Cochabamba, ASO participó en la actividad observacional organizada por el colegio Calvert, con motivo de la celebración del 4 de julio, día de la independencia de EEUU. El CBA participó con la exposición de paneles de la NASA y una Luna gigante inflable; ASO e Ícarus organizamos una observación por telescopios en la cancha de fútbol de dicho colegio.

Se observó el planeta Venus, la Luna, Omega Centauro y algún otro objeto de cielo profundo brillante, ya que las condiciones de cielo no fueron de las mejores debido a la iluminación de la ciudad y otros factores.

A pesar de ello, varias personas, entre ellas niños y jóvenes, disfrutaron de la observación y resultó ser una actividad interesante para todos.

ASO participó con Moisés Montero, que expuso una presentación de fotografías sobre el trabajo que realiza (astrofotografía y espectrografía) acompañada de una explicación sobre la obtención, el propósito y la utilidad de cada una, demostrando que se puede aportar a la ciencia de la astronomía, con modestos equipos y desde la ciudad. Asimismo, expuso su meteorito, causando el asombro de quienes lo escuchaban.

También participaron: Andrés Gonzales con su telescopio Celestron nexstar 6se; Chaly Montes de Oca con su telescopio SC 5 pulgadas 1250mm de distancia focal y Rosario Moyano con el telescopio newtoniano de 8 pulgadas f/d 4.5.

Ícarus participó con Marcelo Mojica, quien llevó su telescopio.



Campus deportivo del colegio Calvert, con los telescopios y los asistentes listos para comenzar la observación

II CAMPAMENTO NACIONAL DE ASTRONOMÍA “ASTROCAMP 2023” – (Potosí 15 y 16 de julio)

Del 14 al 15 de julio se desarrolló el Astrocamp 2023, en la comunidad de Chiracoro (Potosí). El evento estuvo muy bien organizado por el grupo Galileo, de esta ciudad bajo la dirección de Edy Arancibia.

Al encuentro asistimos: Grupo Galileo (Potosí), Algueros (Oruro), Planetario y Observatorio “Ronald Muyzert” El Alto (La Paz), Club Astronómico Kepler (La Paz), Departamento de Física de la Universidad San Francisco Xavier (Sucre), Club de Geología Planetaria “Kuiper” (Sucre) y Astronomía Sigma Octante (Cochabamba).



Miembros de ASO posando con el equipo del grupo Galileo, organizadores del campamento. Al centro, abajo está director de dicho grupo.



Izquierda: Rosario Moyano, Paola Ochoa (Representante de la IAU en Bolivia), Andrés Gonzales y **esposo**, en un descanso durante la inauguración del evento; al igual que Chaly Montes de Oca (derecha) junto a una gigantesca Luna, que el grupo Galileo, colocó para deleite de los asistentes.

Asimismo, estuvo presente Paola Ochoa, representante de la IAU (International Astronomical Union) en Bolivia.

El evento comenzó con el acto de inauguración en el hotel Tukos, en el que participaron algunas autoridades y representantes de los clubes de astronomía, quienes presentaron el trabajo que realizan cada uno. La representante de la IAU dio por inaugurado el campamento e inmediatamente se partió hacia la comunidad de Chiracoro.



Izquierda: Rosario Moyano expresando las palabras de bienvenida a las diferentes delegaciones del país. Derecha: Andrés Gonzales presenta a Astronomía Sigma Octante, mencionando algo de la historia, y principalmente el trabajo que realizamos.

En dicha comunidad se nos dio un cálido y alegre recibimiento con música y baile; asimismo, autoridades de la comunidad también tomaron la palabra para darnos la bienvenida. Después de tomar el té, se procedió a levantar el campamento.



Derecha: Las delegaciones ingresando al pueblo de Chiracoro, en medio de música y baile, con personas de la comunidad.

Durante la noche, varias personas de la comunidad visitaron los diferentes telescopios a cargo de los aficionados de los clubes, para observar diversos objetos celestes. Otros participantes, se dedicaron a tomar astrofotografías. Varios pasaron la noche despiertos, entre la fogata (donde íbamos a recuperar algo de calor) y los telescopios o cámaras fotográficas. A las 5:55 se observó pasar la ISS en un paso cenital y muy brillante.



Izquierda: El campamento de ASO con los equipos y las carpas. Chaly Montes de Oca instala su cámara. Derecha: una vista del campamento con las carpas de las diferentes delegaciones y algunos de sus equipos.

Al amanecer se sirvió el desayuno y se levantó el campamento. Se realizó una interesante visita al museo arqueológico en el que se nos dio una explicación detallada sobre los objetos expuestos (restos de cerámicas, tejidos, chullpas de culturas precolombinas y otros). Posteriormente se realizó un apthapi en el que nos servimos productos de la comunidad como: papa, oca, haba, queso, etc.



Miembros de ASO compartiendo el almuerzo, con integrantes de las delegaciones, mostrando la mochila que acabábamos de recibir, de los organizadores, como material para el campamento.

Al finalizar el campamento, la comunidad nos dio una calurosa despedida en la que cada club realizó una donación de material didáctico a la escuela.

CONFERENCIA: “ASTRONOMÍA MENSAJERA”

John Beckman – 20 de julio de 2023

La amistad que ASO tiene con el astrónomo John Beckham, astrónomo del Instituto de Astrofísica de Canarias, se inicia en los años 90, cuando él visita nuestro país para dictar un curso en la UMSS. En dicha oportunidad, buscó contactarse con algún grupo que realice actividades de Astronomía, de esta manera tomó contacto con nuestro director Germán Morales Chávez e inmediatamente visitó nuestro lugar de reuniones (centro Simón Patiño, en ese entonces) ofreciéndonos una interesante charla de astronomía. A partir de ese momento, John ha mantenido siempre contacto con nuestro grupo, además de una valiosa amistad.

En el año 2009, John nos dio a conocer su interés en realizar una Escuela de Astronomía TAD (Teaching Astronomy for Development) de la International Astronomy Union (IAU). Es así que, del 5 al 9 de octubre de 2009 se realizó dicho evento en coordinación con ASO en el centro Simón I Patiño, con el financiamiento del IAC (Instituto de Astrofísica Canarias) y la Fundación Simón I. Patiño, con la participación de varios astrónomos profesionales de Chile, Argentina, Brasil, México y España.

Pues bien, ante el anuncio de John, de visitar nuestro país acompañado de su hijo Jaime y su deseo de dar una charla para ASO, en el grupo decidimos que dicha charla sea de provecho para mucha más gente.

Es así que, en coordinación con la Liga de Astronomía Cochabamba, la carrera de física de la UMSS y la coordinadora de la IAU en Bolivia, Paola Ochoa, se organizó la conferencia: “Astronomía Multimensajera” que se realizó el jueves 20 de julio de 2023, a horas 18:00 en el auditorio de la Facultad de Ciencias y Tecnología, con la asistencia de varias personas, entre estudiantes y aficionados a la astronomía.



John Beckham al inicio de su charla “Los múltiples mensajeros de la Astronomía”

Fue muy grato compartir con John y su hijo Jaime, posterior a la conferencia, una cena en la que John compartió sus experiencias, además de recordar los viejos tiempos, cuando cada cierto tiempo nos visitaba. John también recordó con cariño a Germán, nuestro fundador, con quien entabló y mantuvo una linda amistad. Nos dejó también una copia recién editada, de su libro que lleva el mismo título de su conferencia. ¡Muchas gracias querido John!!!!



Izquierda: Miembros de ASO después de la charla de John. Derecha: Cena de camaradería con nuestro invitado. De izquierda a derecha: Brenda Cartagena, Andrés Gonzales, Moisés Montero, Chaly Montes de Oca, Jaime Beckman, John Beckman, Rosario Moyano, Angie Barrasa e Igor Grágeda.

“LA NOCHE DE SATURNO” – OBSERVACIÓN PÚBLICA DE SATURNO – Liga de Astronomía Cochabamba (25 de agosto)

Con motivo de la oposición de Saturno, ocurrida el 27 de agosto, la Liga de Astronomía Cochabamba, en la que ASO participa activamente, se realizó una observación pública de este planeta y de la Luna, el viernes 25 de agosto, en el Parque Abraham Lincoln desde las 19:00.

A la convocatoria asistieron muchas personas, aproximadamente 200. Llamó la atención la participación de varios adultos mayores y de niños que, acompañados de sus familias disfrutaron de la apreciación de estos astros a través de los varios telescopios que se instalaron en el lugar.

ASO participó con tres telescopios a cargo de Chaly Montes de Oca, Andrés Gonzales y Rosario Moyano, con la colaboración de Moisés Montero y Arturo Mendoza. Participaron también Marcelo Mojica y María Julia Lanza del grupo Ícarus con sus respectivos telescopios; y Grover Paye del grupo Alpha y Omega. Asistieron también algunas personas con sus propios telescopios.

La actividad fue muy exitosa y el público quedó satisfecho.

LA NOCHE DE SATURNO

OBSERVACIÓN CON TELESCOPIOS



¡Ven y se parte de esta hermosa e inolvidable experiencia en familia!

Viernes 25 desde las 19:00
Parque Abraham Lincoln,
entre medinacelli y G. Rene
Moreno, acera sur

Afiche publicitario para la observación pública de Saturno



Largas filas de gente para la observación de Saturno

CHARLA, OBSERVACIÓN Y REGISTRO DE LLUVIAS DE METEOROS “PERSEIDAS 2023” – Liga de Astronomía Cochabamba (11 al 13 de agosto)

Como el pico de la lluvia de meteoros Perseidas, este año iba a ocurrir en domingo y con la Luna Nueva, nos pareció muy oportuno realizar una actividad de divulgación. ASO propuso la idea a la Liga de Astronomía Cochabamba e inmediatamente se realizó la organización y ejecución de la misma.

La respuesta del público fue de mucho interés, se tuvo que rechazar a varias personas por haber llenado el cupo de participantes en los primeros dos días del anuncio.

El viernes 11 de agosto, en el CBA se ofreció una charla a cargo de Rosario Moyano, sobre la parte teórica de lo que son las lluvias de meteoros, su origen, evolución, la importancia de su observación y la forma cómo registrarlas, haciendo hincapié en la lluvia de meteoros Perseidas. A dicha charla asistieron más de la mitad de las personas inscritas para la actividad completa, es decir unas 18 personas.

Al día siguiente, el clima nos jugó una mala pasada, sin embargo, a pesar de las previsiones meteorológicas se decidió correr riesgo y probar suerte, dirigiéndonos al hotel Cabaña de Lázaro en Santivañez, lugar fijado para la práctica de observación y registro de meteoros.

El plan era destinar la primera parte de la noche a observar el cielo a simple vista, con las explicaciones sobre lo que se apreciaba en ese momento, constelaciones, Vía Láctea, etc. A las 4 de la madrugada estaba prevista la observación de las Perseidas.

Algunas personas inscritas desistieron de la aventura, pero varias decidieron acompañarnos. Lamentablemente el cielo se cerró completamente, y no se pudo realizar ni la observación de la primera parte de la noche, ni la referida a las Perseidas en la madrugada.

De todos modos, la experiencia no dejó de ser interesante para todos ya que se pudo charlar de temas astronómicos y otros, departir momentos de amistad y disfrutar de la naturaleza.



Rosario Moyano, exponiendo el origen de la lluvia de meteoros Perseidas, y explicando la forma de observar y documentar el fenómeno.



Miembros de ASO e Ícarus, esperando que ocurra un milagro, deje de llover y se puedan observar las Perseidas.

SEMANA DEL ESPACIO – DOCUMENTAL - Liga de Astronomía Cochabamba y CBA - (10 de octubre)

La Asamblea General de la ONU declaró «Semana Mundial del Espacio» a la semana entre el 4 y el 10 de octubre, para valorar las contribuciones de la ciencia y la tecnología espaciales a la humanidad. Durante esta semana diversas instituciones a nivel mundial realizan todo tipo de actividades para cumplir con dicho propósito.

La Liga de Astronomía Cochabamba, decidió realizar la presentación pública del capítulo 6 de la serie: “De la Tierra a la Luna” (de Tom Hanks) titulado: “Mare Tranquilitatis, primer alunizaje del hombre en la Luna”, el martes 10 de octubre a las 19:30, en el CBA (Centro Boliviano Americano).

Al momento de iniciar la proyección y después de unas palabras introductorias a cargo de Moisés Montero, hubo una pequeña confusión en la elección del capítulo programado y en realidad se presentó en capítulo 4: “1968”, que resultó muy interesante y apropiado ya que muestra el viaje del Apolo 8, el primero en entrar en órbita alrededor de la Luna, en un contexto político histórico intenso y turbulento, respaldado con imágenes documentales reales.

ASO participó activamente de este evento, así como los grupos Ícarus y Alpha y Omega.



Afiche publicitario para el evento de la "Semana del Espacio"



Arriba: Minutos antes de la proyección del capítulo 6 de la serie "De la Tierra a la Luna"



Derecha: Moisés Montero, presenta el documental, explicando su importancia y relacionándolo con la Semana del Espacio

ECLIPSE PARCIAL DE SOL

ASO organizó dos actividades para la observación del eclipse parcial de Sol, del 14 de octubre. La primera fue una charla de motivación e información para la Uni 3 Cochabamba - Universidad Abierta para Adultos Mayores, y la segunda, una observación conjunta con estudiantes y maestros del colegio JOLA.

Conferencia “Disfrutando del Eclipse Solar” - (13 de octubre)



A finales de septiembre, recibimos la gentil invitación que nos hizo la Mgr. María Julia Ruiz, docente de la Universidad Abierta para Adultos Uni 3 Cochabamba, para dar una charla a sus estudiantes, sobre el eclipse solar.

Es así que, nos preparamos para la misma, eligiendo los aspectos más relevantes de este fenómeno, de manera que los participantes, comprendan lo que éste significa y se sientan motivados a observarlo, teniendo las debidas precauciones.

Fotografía del afiche divulgativo para esta charla.

La charla se realizó vía plataforma zoom, el viernes 13 de octubre, con una asistencia de 24 personas.

Fue una experiencia muy interesante y enriquecedora ya que, además de mostrar un gran interés por el tema, algunos participantes compartieron sus experiencias al haber observado pasados eclipses en el país; incluso hubo quienes recordaron el eclipse total de 1994. Varios hicieron preguntas y la charla concluyó con la siguiente foto grupal:



Desde ASO, felicitamos la iniciativa de la docente María Julia Ruiz, del programa de la Uni 3 Cochabamba, porque nos parece una verdadera acción de inclusión del adulto mayor, motivar e involucrar en temas científicos, a este sector tan valioso de la población.

Colegio JOLA – (14 de octubre)

Con motivo del eclipse total Anular de Sol, que en nuestro país fue Parcial, ASO realizó una actividad observacional con estudiantes y profesores del colegio JOLA (Joy of Learning Academy), por iniciativa de Angie Barrasa, profesora de ciencias naturales y física; y en coordinación con la Liga de Astronomía Cochabamba.

La misma se realizó a partir de las 13:30 en el patio del colegio, al que fueron llegando cerca de 30 estudiantes de primaria y secundaria, con algunos profesores. Se instalaron los equipos y luego Rosario Moyano dio a los presentes una charla explicativa sobre lo que son los eclipses y particularmente el eclipse Anular. Asimismo, Moisés Montero explicó algunas características del Sol, así como la naturaleza de las manchas, utilizando la proyección del Sol a través de un telescopio, en la que se apreciaban algunas manchas solares.

Durante todo el eclipse se fue explicando y mostrando lo que iba ocurriendo: el inicio del eclipse, el momento del máximo y una parte de la finalización, invitándolos a apreciar el fenómeno observando la proyección y a través de las gafas especializadas.

Los estudiantes también observaron a través de las cajas con un orificio, que habían elaborado con su profesora de ciencias.

Durante el eclipse se hicieron presentes, periodistas del Canal de Televisión Red Uno, quienes cubrieron el evento, realizando entrevistas a miembros de ASO, profesores y estudiantes del colegio.



Estudiantes y maestros del colegio JOLA, miembros de ASO, del grupo Alpha y Omega; y la profesora de física Angie Barrasa (al centro detrás del telescopio) momentos después del máximo del eclipse.



Rosario Moyano (izquierda) y Moisés Montero (derecha) realizando explicaciones sobre cómo se produce un eclipse y algunas características interesantes del Sol, respectivamente.



De izquierda a derecha: Grover Paye (Alpha y Omega), Rosario Moyano, Moisés Montero (ASO), Angie Barrasa (JOLA), Andrés Gonzales (ASO) y dos invitados, observan el eclipse.

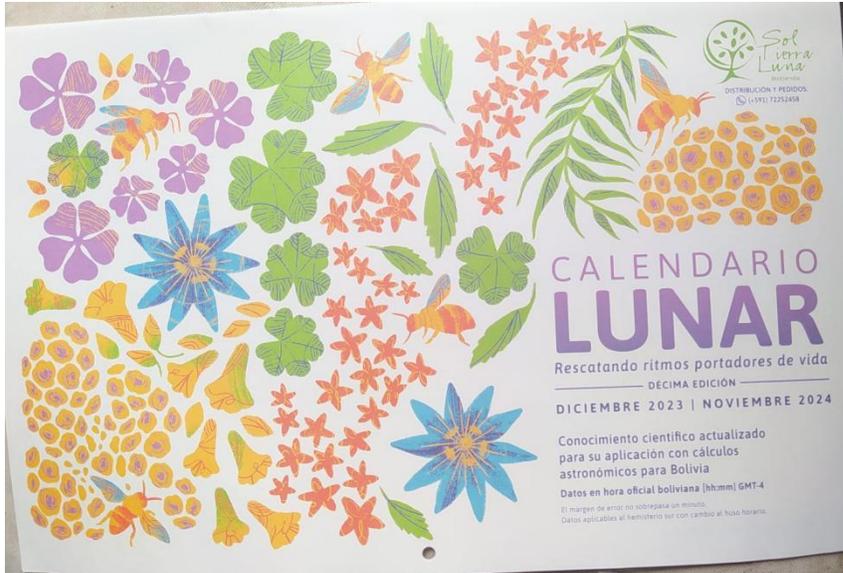
Nos queda felicitar a la profesora de física y ciencias naturales, Angie Barrasa por motivar a sus estudiantes a observar un fenómeno astronómico; y al colegio JOLA por la acogida.

APORTE DE ASO CON CÁLCULOS PARA CALENDARIO LUNAR

Como cada año, ASO colabora a dos instituciones proporcionándoles los datos astronómicos para la elaboración de calendarios anuales. Estos datos son calculados por el programa “Fornax” diseñado por Germán Morales Chávez, que realiza cálculos de una variedad de eventos astronómicos, según los requerimientos de diversas condiciones de lugares, fechas, horas, etc. de gran utilidad para los trabajos que realiza nuestro centro y para los propósitos de otras instituciones.

Es así que, en fecha 5 de septiembre de 2023, se entregó a Paula Luján (Biotienda Sol, Tierra, Luna), los datos que ella requiere para la publicación de su calendario Lunar 2023 – 2024.

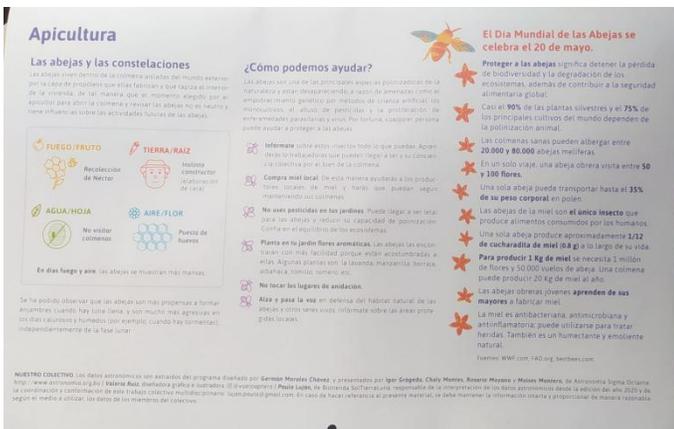
A finales de noviembre, dicho calendario fue publicado con el éxito que siempre tiene.



Izquierda: La portada del Calendario Lunar diseñada por Valeria Ruiz.

Abajo izquierda: La contraportada en la que aparece un artículo sobre las abejas; y los créditos, en los que aparece la colaboración de ASO.

Abajo derecha: Una página del calendario con toda la información sobre eventos astronómicos lunares y otros; y su aplicación a la agricultura y otras acciones cotidianas.



Nos es grato felicitar a Paola Luján y al equipo de producción de este calendario, porque utiliza datos científicos para su aplicación a diversas actividades humanas, basándose en saberes ancestrales. ¡Éxito Paola!



DIVULGACIÓN

ARTÍCULOS MENSUALES EN REDES SOCIALES “EL CIELO EN...”

Como cada año, se han realizado publicaciones mensuales con el propósito de dar a conocer eventos astronómicos importantes que pueden ser observados a simple vista o con binoculares y pequeños telescopios; explicando cada uno de ellos y proporcionando datos como: fecha, hora y cartas celestes para la ubicación de los astros que los protagonizan. Los artículos también muestran las fases de la Luna, la descripción de una región del cielo para que los lectores vayan ubicando constelaciones y estrellas; y la explicación de las características de estrellas principales y objetos de cielo profundo que se mencionan en la publicación.

A partir del artículo **327: El cielo en diciembre**, se ha añadido una sección en la que se dan a conocer los pasos visibles de la Estación Espacial Internacional, sobre cielos cochabambinos.

Los artículos se titularon: “El cielo en...” Por ejemplo, “El cielo en enero” con el nombre de cada mes.

Asimismo, se publicaron dos artículos extras:

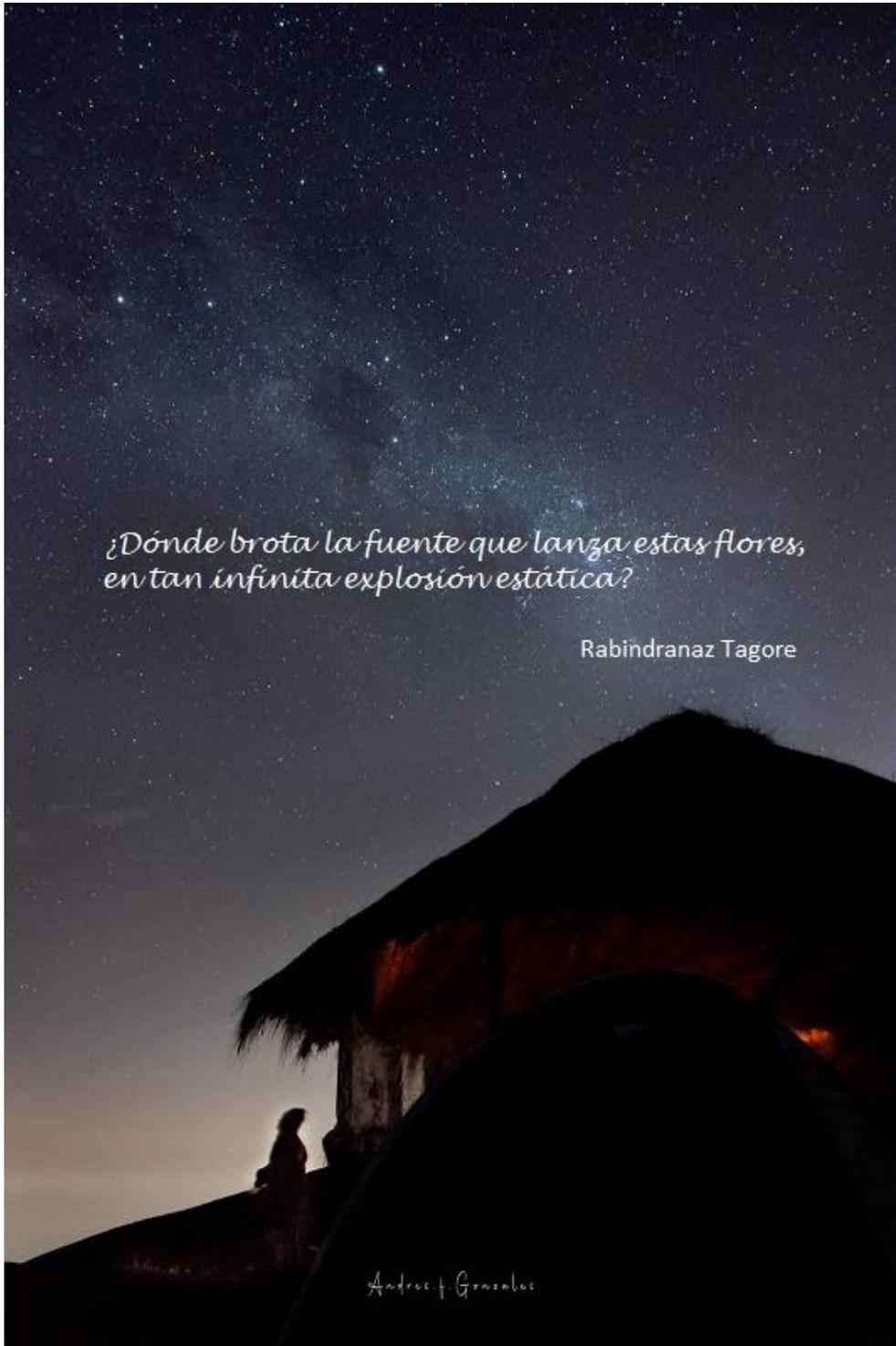
325: Eclipse parcial de Sol, en el que se explicó en detalle este fenómeno y la forma segura de su observación.

Boletín 328 Astrometría, escrito por Moisés Montero Reyes, en el que expone la importancia y el proceso de desarrollo de la misma.

Como ejemplo, incluimos el último artículo del año: 327 El cielo en diciembre, en el siguiente link:

https://www.astronomia.org.bo/astro/329_FC_ENE_2024.pdf

Todos los artículos se encuentran en nuestra página: <https://www.astronomia.org.bo>



*¿Dónde brota la fuente que lanza estas flores,
en tan infinita explosión estática?*

Rabindranaz Tagore

Andrés González

Publicado el 31 de enero, verano de 2024