



Actas del Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía

WDEA 2017 y 2019

Editores: Néstor Camino, Beatriz García y Mariana Orellana.

Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía

**Actas del segundo y tercer WDEA:
Esquel, 22, 23 y 24 de febrero de 2017
San Juan, 4 y 5 de julio de 2019**

Editores

Néstor Camino
Complejo Plaza del Cielo - CONICET-FHCS UNPSJB
Beatríz García
ITeDA - UTN FRM - CONICET
Mariana Orellana
UNRN - CONICET



Actas del Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía
WDEA II (Esquel, 2017) y WDEA III (San Juan 2019)
editado por Néstor Eduardo Camino; Beatriz García; Mariana Orellana
1a ed . - Esquel Néstor Eduardo Camino, 2020.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-86-4449-3

1. Astronomía. 2. Material Auxiliar para la Enseñanza. 3. Difusión de la
Cultura. I. Camino, Néstor Eduardo, ed. II. García, Beatriz, ed. III. Orellana,
Mariana, ed.
CDD 520

ISBN 978-987-86-4449-3



9 7 8 9 8 7 8 6 4 4 4 9 3

ÍNDICE

A modo de Prólogo.....	05
Segundo Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía (Esquel, 2017).....	07
Breve descripción de WDEA II.....	08
Conferencias y Charlas de WDEA II.....	11
<p>Conferencia de Apertura: “Primeras observaciones de eclipses totales de Sol realizadas por observatorios argentinos”. Santiago Paolantonio. Charla 1: “Astronomía para la igualdad, la inclusión y la diversidad”. Beatriz García. Charla 2: “Eclipses: miradas desde América”. Alejandro López. Charla 3: “El Sol y sus distintas facetas”. Cristina Mandrini. Charla 4: “Telescopios solares HASTA y MICA”. Carlos Francile. Charla 5: “Enseñanza de la Astronomía con cámaras digitales”. Leonardo Pelliza. Charla 6: “Una Didáctica de la Astronomía vivencialmente significativa”. Néstor Camino. Charla 7: “Bajo la sombra de Selene: una experiencia fascinante”. Claudio Mallamaci. Charla 8: “El Sol: nuestra dinámica estrella”. Hebe Cremades. Charla 9: “El Sol y la Luna entre los Incas”. Sixto Giménez. Charla 10: “Actividades de Extensión en el Observatorio Astronómico de Córdoba”. Mónica Oddone. Charla 11: “Astronomía y Educación”. Charles Fulco. Charla 12: “Eclipse maps and Baily’s beads predictions”. Xavier Jubier. Conferencia de Cierre: “Science of the Sun at Total Solar Eclipses”. Jay Pasachoff.</p>	
Mesas Redondas de WDEA II.....	244
<p>Mesa Redonda 1: “El cielo y las culturas: distintas visiones, valores equivalentes”. Mesa Redonda 2: “Difusión y Enseñanza de la Astronomía: una tarea compartida entre astrónomos, aficionados y educadores”.</p>	
Talleres para docentes y público en general de WDEA II.....	248
<p>Taller 1: “Sistema Solar para ciegos y videntes: una experiencia multisensorial”. Beatriz García. Taller 2: “Enseñanza de la Astronomía con elementos de bajo costo”. Charles Fulco.</p>	
Presentación de Posters de WDEA II.....	250
Exposiciones fotográficas de WDEA II.....	282
Memoria en imágenes de WDEA II.....	284
Memoria en imágenes del Eclipse Anular de Sol (Facundo, Chubut).....	302

Tercer Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía (San Juan, 2019).....	321
Breve descripción de WDEA III.....	322
Conferencias y Charlas de WDEA III.....	325
<p>Conferencia de Apertura: “La Astronomía en la enseñanza de las Ciencias”. Rosa María Ros.</p> <p>Charla 1: “El eclipse de 1919 en el pueblo de Sobral, Ceará, Brasil”. Walmir Cardoso.</p> <p>Charla 2: “The 2017 great american eclipse”. Alex Young.</p> <p>Charla 3: “Controversias históricas y epistemológicas del Eclipse Solar Total de 1919”. Flávia Polati.</p> <p>Charla 4: “Las Olimpiadas de Astronomía, su historia, función y proyección en América del Sur”. Mónica Oddone.</p> <p>Conferencia de Cierre: “A 50 años desde el primer hombre en la Luna: ¿Qué investigación didáctica hemos desarrollado sobre este suceso?”. Nicoletta Lanciano.</p>	
Mesas Redondas de WDEA III.....	408
<p>Mesa Redonda 1: “¿Qué imagen de Astronomía dan los Planetarios?”.</p> <p>Mesa Redonda 2: “¿Qué Astronomía nos enseñan los astrónomos aficionados?”.</p>	
Talleres para docentes y público en general de WDEA III.....	414
<p>Taller 1: “Instrumentos astronómicos de bajo costo”. Constantino Baikuzis.</p> <p>Taller 2: “El uso de fotografías para enseñar Astronomía en la Secundaria”. Néstor Camino.</p>	
Contribuciones Orales de WDEA III.....	416
Presentación de Pósteres electrónicos de WDEA III.....	554
Memoria en imágenes de WDEA III.....	636
Memoria en imágenes del Eclipse Total de Sol (San Juan, San Juan).....	649

A MODO DE PRÓLOGO

En 2009, entre los días 14 y 15 de mayo, se realizó en el Observatorio de Córdoba el Primer Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía, en el marco de las múltiples y diversas acciones desarrolladas en el contexto del Año Internacional de la Astronomía (<http://sion.frm.utn.edu.ar/WDEA/html/princ.htm>). Alrededor de sesenta astrónomos, educadores, divulgadores y astrónomos aficionados dieron vida a aquel primer WDEA, redactando un conjunto de recomendaciones sobre cómo continuar desarrollando la vinculación de la Astronomía con la Comunidad a la que todos nos debemos (http://sion.frm.utn.edu.ar/WDEA/pdf_txt/wdea2009_conclusion.pdf).

WDEA I se gestó a partir de la **conmemoración de un hecho histórico**: la utilización por primera vez del recién inventado telescopio para el estudio del cielo por parte de Galileo Galilei en 1609. Este hecho inició un cambio en la cosmovisión de la sociedad planetaria, con impacto no sólo en el campo de la Astronomía sino, y fundamentalmente, en lo social en sentido amplio.

Otros hechos vinculados al cielo han generado a través de los tiempos fuertes impactos, en especial los eclipses de Sol. Así, WDEA II y WDEA III fueron gestados para fortalecer acciones de difusión y enseñanza de la Astronomía a partir de una **“oportunidad didáctica”**: la visualización desde Argentina de eclipses de Sol.

WDEA II se realizó en febrero de 2017, días antes del eclipse anular de Sol que se visualizó desde la provincia del Chubut, en la Patagonia central; WDEA III se realizó después del eclipse total de Sol que se visualizó en el norte de Argentina, en particular en la provincia de San Juan. Vale comentar que 2020 también nos ofrece una nueva oportunidad didáctica: el eclipse total de Sol que se verá en la Patagonia norte, pero esta vez no organizaremos un WDEA sino el Simposio IAU 367 “Educación y patrimonio en la era del Big Data en Astronomía. Primeros pasos en el Plan Estratégico 2020-2030 de la IAU” (<http://sion.frm.utn.edu.ar/iaus367/>), a desarrollarse entre los días 9 y 13 de diciembre de 2020 en San Carlos de Bariloche, para luego observar el eclipse el día 14. SIAU367 conserva y amplía el espíritu que define a los WDEA.

Los WDEA tienen la intención de fortalecer y fomentar la interrelación significativa entre astrónomos profesionales, astrónomos aficionados, educadores y comunicadores, pensando en definitiva en las acciones que pudieran desarrollarse para contribuir a que la Sociedad en general conozca y comprenda cada vez mejor de qué manera los seres humanos, como individuos y como sociedades, nos hemos vinculado al cielo.

¿Qué hecho histórico, qué oportunidad didáctica, serán el motivo para el próximo WDEA? Aún no lo sabemos, pero sí tenemos en claro que el esfuerzo será, una vez más, cómo generar nuevas acciones destinadas a la Comunidad a través de los lazos humanos y profesionales que quienes nos dedicamos a la Astronomía podamos establecer, entre todos y con el cielo.

Con esta búsqueda en mente, hemos intentado reflejar en estas Actas los ricos e intensos momentos compartidos en ambos WDEA II y WDEA III, en discusiones, charlas y conferencias, trabajos y talleres, visitas y encuentros, materiales e imágenes. Esperamos que sean del agrado y de utilidad para muchos colegas en nuestro país y la región, y que nos encontremos en el próximo Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía.

Los Editores, abril de 2020.



Segundo Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía

22, 23 y 24 de febrero de 2017
Esquel, Chubut, Patagonia

Comité Organizador Científico

Dr. Jay Pasachoff
(Williams College Hopkins Observatory - USA)
Dr. Néstor Camino
(Complejo Plaza del Cielo - CONICET-FHCS UNPSJB)
Dra. Beatriz García
(ITeDAM, UTN Mendoza)
Dr. Guillermo Bosch
(FCAGLP - UNLP)
Mag. Santiago Paolantonio
(OAC)

Comité Organizador Local

Dr. Néstor Camino
(Complejo Plaza del Cielo - CONICET-FHCS UNPSJB)
Dra. Mariana Orellana
(UNRN)
Dr. Sebastián Gurovich
(UNC - IATE CONICET)
Prof. José Luis Hormaechea
(EARG - UNLP)
Prof. Cristina Terminiello
(Complejo Plaza del Cielo)
Prof. Marianela Zaninetti
(Complejo Plaza del Cielo)

ESQUEL
WDEA II 2017

Observación del Eclipse Anular de Sol

26 de febrero, 2017 - Sur de Chubut, Patagonia, Argentina



Contacto: wdea2.esquel2017@gmail.com

BREVE DESCRIPCIÓN DE WDEA II (Esquel 2017)

El segundo Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía fue organizado con motivo del eclipse anular de Sol que se observó desde la provincia de Chubut en 2017, tomando como sede de la reunión a la ciudad de Esquel, y como punto de observación a la comuna de Facundo, a unos 350 km al sur por la Ruta Nacional N°40.

Participaron de WDEA II cerca de cien personas de Argentina, Brasil, Chile, Uruguay, Colombia, Venezuela, EEUU y Australia, quienes compartieron tres días de intensas reuniones, charlas, debates y momentos de encuentro, previos a la observación del eclipse anular (<http://sion.frm.utn.edu.ar/WDEAII/>). El Workshop se realizó en dependencias del Centro Cultural Esquel Melipal, el cual fue ofrecido por la Municipalidad de Esquel para asegurar una cómoda dinámica durante la realización del mismo.

El traslado hasta el lugar de observación fue provisto por el COL por medio de colectivos, brindados por la Provincia del Chubut y por la Municipalidad de Esquel, que apoyaron permanentemente la realización de WDEA II. El viaje tomó unas cuatro horas, partiendo el 26 de febrero de madrugada muy temprano desde Esquel para llegar al punto de observación con suficiente antelación al inicio de la fase parcial del eclipse. Asimismo, muchos autos particulares se trasladaron desde Esquel y la región hasta Facundo y sus alrededores. Estimamos en más de tres mil personas las que se reunieron en el lugar de observación elegido por el COL para observar el eclipse.

Luego del mismo, la Comuna de Facundo ofreció un exquisito asado de cordero y tortas alusivas a todos los participantes de WDEA II. La comunidad de Facundo, cuya población estable es de un millar de personas, estuvo plenamente a disposición de la organización de este evento durante más de un año, compartiendo con gente de diversos lugares la hermosa experiencia que vivimos. Notas realizadas por CONICET pueden verse en: <https://www.conicet.gov.ar/que-es-un-eclipse-solar-anular/> y en <https://www.conicet.gov.ar/el-minuto-en-el-que-el-verano-se-volvio-invierno-en-la-patagonia/>.

Cabe destacar que la totalidad de WDEA II fue filmado y está a disposición en la página web de WDEA II y en: <https://www.youtube.com/channel/UCvOHDDGBWvZVLYMJJ794bTA>.

Estructura del Comité Organizador Científico de WDEA II

Jay Pasachoff (Williams College - Hopkins Observatory) (presidente)

Néstor Camino (Complejo Plaza del Cielo – CONICET-FHCS UNPSJB)

Beatriz García (ITeDAM-CONICET-CNEA-UNSAM, UTN Mendoza, Lab. Pierre Auger)

Guillermo Bosch (FCAG - IALP)

Santiago Paolantonio (OAC)

Estructura del Comité Organizador Local de WDEA II

Néstor Camino (Complejo Plaza del Cielo – CONICET-FHCS UNPSJB) (presidente)

Mariana Orellana (UNRN – CONICET)

Sebastián Gurovich (UNC – IATE CONICET)

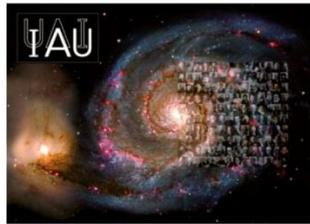
José Luis Hormaechea (EARG UNLP – CONICET)

Cristina Terminiello (Complejo Plaza del Cielo)

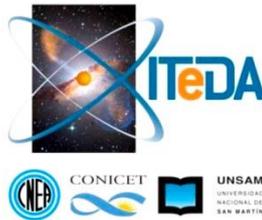
Marianela Zaninetti (Complejo Plaza del Cielo)

WDEA II Esquel 2017 – Instituciones Organizadoras

- Unión Astronómica Internacional – Comisión CCI: Educación y Desarrollo de la Astronomía.
- Instituto en Tecnologías de Detección y Astropartículas - ITeDA (CNEA, CONICET, UNSAM).
- Complejo Plaza del Cielo (Esquel).
- Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (Res. CD FHCSJR-SJB 285/16).
- Universidad Nacional de Río Negro (Res. Rectoral UNRN 244/16).
- Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata.



IAU – CCI Education and Development of the Astronomy



WDEA II Esquel 2017 – Instituciones Auspiciantes

- Unión Astronómica Internacional
- Asociación Argentina de Astronomía
- CONICET (Res. 2040/2016)
- Observatorio Astronómico de Córdoba
- Programa de Promoción de Vocaciones Científicas del CONICET (VocAr)



- Municipalidad de Esquel (Ordenanza HCD N°149/16)
- Provincia del Chubut (Decreto PE N°1219/16)
- Ministerio de Turismo Chubut (Res. N°24-MT/16)



- Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Provincia del Chubut.
- Consejo Federal de Inversiones (CFI).

SECRETARÍA de CIENCIA
TECNOLOGÍA e INNOVACIÓN PRODUCTIVA
de la PROVINCIA de CHUBUT



WDEA II Esquel 2017 – Cronograma

	MIÉRCOLES 22	JUEVES 23	VIERNES 24
09:00 a 09:30	ACREDITACIÓN		
09:30 a 10:00			
10:00 a 10:30	ACTO DE APERTURA	CHARLA “Telescopios solares HASTA y MICA”. Carlos Francile	CHARLA “El Sol y la Luna entre los Incas”. Sixto Giménez
10:30 a 11:00	CONFERENCIA DE APERTURA	CHARLA “Enseñanza de la Astronomía con cámaras digitales”. Leonardo Pelliza	CHARLA “Actividades de Extensión en el Obs. Astronómico de Córdoba”. Mónica A. Oddone
11:00 a 11:30	“Primeras observaciones de eclipses totales de Sol realizadas por observatorios argentinos”. Santiago Paolantonio		
11:30 a 12:00			
12:00 a 12:30	CHARLA “Astronomía para la igualdad, la inclusión y la diversidad”. Beatriz García	CHARLA “Una Didáctica de la Astronomía vivencialmente significativa.” Néstor Camino	CHARLA “Eclipses y Educación”. Charles Fulco
12:30 a 13:00			
13:00 a 15:00	INTERVALO PARA ALMUERZO		
15:00 a 15:30	CHARLA “Eclipses: Miradas desde América”. Alejandro López	TALLERES PARA DOCENTES Y PÚBLICO EN GENERAL "Sistema solar para ciegos y videntes: una experiencia multisensorial". Beatriz García	CHARLA “Eclipse maps and Baily's beads predictions”. (c/ traducción) Xavier Jubier
15:30 a 16:00			
16:00 a 16:30	MESA REDONDA	“Enseñanza de la Astronomía con elementos de bajo costo”. Charles Fulco	MESA REDONDA “Difusión y Enseñanza de la Astronomía. Una tarea compartida entre astrónomos, aficionados y educadores”.
16:30 a 17:00	“El cielo y las culturas: distintas visiones, valores equivalentes”.		
17:00 a 17:30			
17:30 a 18:00	INTERVALO PARA CAFÉ, TÉ, MATE Y COSAS RICAS.	CHARLA “Bajo la sombra de Selene: Una experiencia fascinante.” Claudio Mallamaci	INTERVALO PARA CAFÉ, TÉ, MATE Y COSAS RICAS.
18:00 a 18:30	PRESENTACIÓN DE PÓSTERS y PRESENTACIÓN DE LIBROS Y MATERIALES DIDÁCTICOS	INTERVALO PARA CAFÉ, TÉ, MATE Y COSAS RICAS.	PRESENTACIÓN DE PÓSTERS y PRESENTACIÓN DE LIBROS Y MATERIALES DIDÁCTICOS
18:30 a 19:00			
19:00 a 19:30	CHARLA “El Sol y sus distintas facetas”. Cristina Mandrini	CHARLA “El Sol: nuestra dinámica estrella.” Hebe Cremades	CONFERENCIA DE CIERRE “Science of the Sun at Total Solar Eclipses”. Jay Pasachoff (con traducción al español)
19:30 a 20:00			
20:00 a 20:30			
20:30 a 21:00			ACTO DE CLAUSURA

25 de febrero: DÍA LIBRE (Excursión al Alerzal milenario/Excursión al Trochita, optativas).

26 de febrero: 03:00 a 07:30 Traslado a Facundo. 9:30 a 12:00 Observación del eclipse.
13:00 a 15:00 Almuerzo de Clausura, 15:00 a 19:00 Regreso a Esquel.

CONFERENCIAS Y CHARLAS DE WDEA II

Conferencia de Apertura: “Primeras observaciones de eclipses totales de Sol realizadas por observatorios argentinos”. Santiago Paolantonio.

Charla 1: “Astronomía para la igualdad, la inclusión y la diversidad”. Beatriz García.

Charla 2: “Eclipses: miradas desde América”. Alejandro López.

Charla 3: “El Sol y sus distintas facetas”. Cristina Mandrini.

Charla 4: “Telescopios solares HASTA y MICA”. Carlos Francile.

Charla 5: “Enseñanza de la Astronomía con cámaras digitales”. Leonardo Pelliza.

Charla 6: “Una Didáctica de la Astronomía vivencialmente significativa”. Néstor Camino.

Charla 7: “Bajo la sombra de Selene: una experiencia fascinante”. Claudio Mallamaci.

Charla 8: “El Sol: nuestra dinámica estrella”. Hebe Cremades.

Charla 9: “El Sol y la Luna entre los Incas”. Sixto Giménez.

Charla 10: “Actividades de Extensión en el Observatorio Astronómico de Córdoba”. Mónica Oddone.

Charla 11: “Astronomía y Educación”. Charles Fulco.

Charla 12: “Eclipse maps and Baily’s beads predictions”. Xavier Jubier.

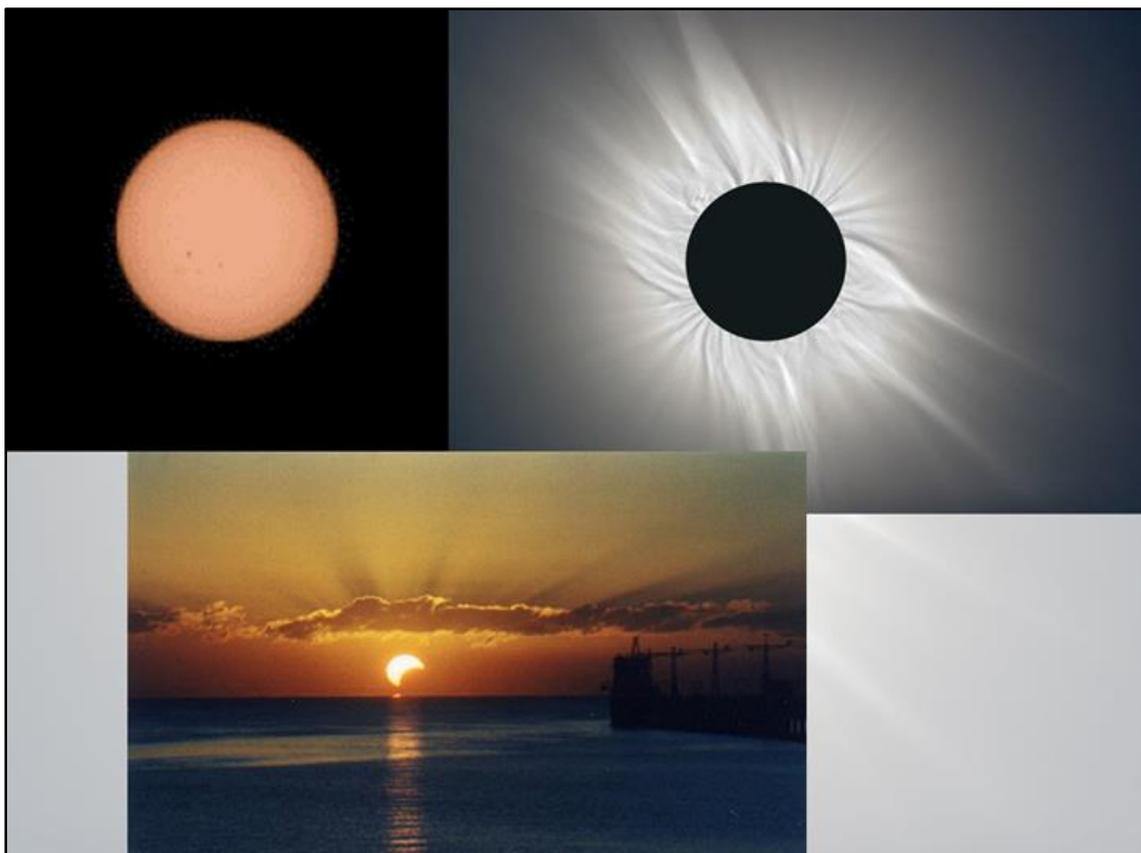
Conferencia de Cierre: “Science of the Sun at Total Solar Eclipses”. Jay Pasachoff.

Los videos de las conferencias y charlas pueden ser descargados desde la página web oficial de WDEA II (<http://sion.frm.utn.edu.ar/WDEAII/>), y desde el canal de YouTube: <https://www.youtube.com/channel/UCvOHDDGBWvZVLYMJ794bTA>



Conferencia de Apertura: “Primeras observaciones de eclipses totales de Sol realizadas por observatorios argentinos”. Santiago Paolantonio.





Sol

↓

¡ 4 veces más !

↔

Eclipse Total de Sol

Sombra

Luna

Tierra

Penumbra

Trayectoria del Eclipse

Órbita de la Luna

Luna eclipsada

Tierra

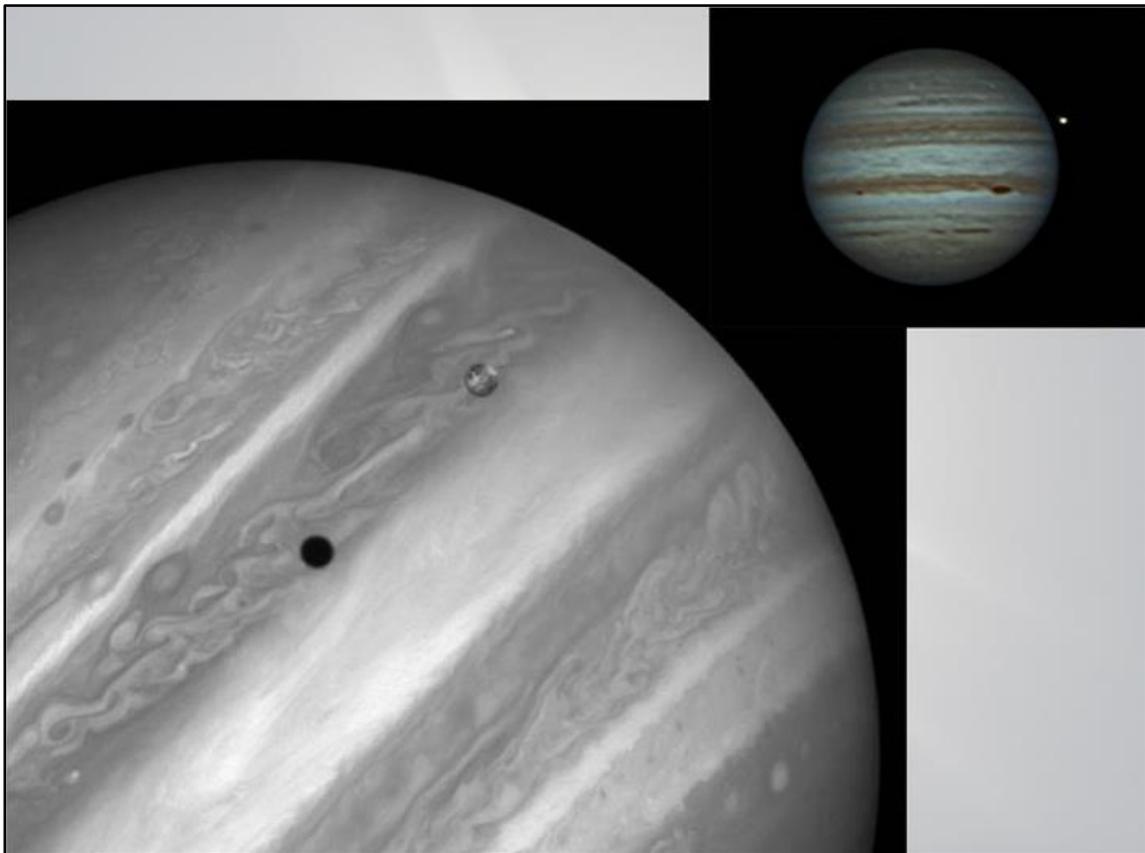
Ecliptica

5,2°

Plano de la ecliptica

¡ 25 veces menor ! Tierra-Luna ↑

¿ Por qué no hay eclipses de Sol y de Luna todos los meses?



“La observación continuada de los eclipses, el deseo de comprenderlos y mas tarde de predecirlos fueron el *primer móvil de la ciencia* y sin duda alguna, *un factor primordial en el desarrollo intelectual del hombre...*”

P. Couderc

Con los eclipses de Sol...

Se tuvo **conciencia de la regularidad de los fenómenos naturales** y se adquirió **confianza en la razón para explicarlos ...**

Descubrimiento de la **aceleración secular de la Luna** y el **retardo de la rotación terrestre...**

Conocimiento del Sol, su atmósfera ... cromósfera, protuberancias, corona...

Posibilitaron la **primera confirmación la Teoría de la Relatividad.**

Sería difícil pretender hacer una alfabetización científica-técnica sin hacer conocer a los pueblos la historia de la ciencia y la tecnología.

Filippe Mathy y Gerad Fourez

El conocimiento de la historia ayuda a comprender a la ciencia ...

- Como un sistema de ideas establecidas **provisionalmente** en forma **colectiva** en el marco de la **comunidad científica**.
- **Influenciadas por el contexto socio-histórico y geográfico** en que se desarrollan, y las necesidades sociales presentes a través del tiempo.
- Que adquieren significado dentro de un marco comunicativo que se **establece entre pares y con la sociedad en general**.
- Relacionadas directamente con las **tecnologías** de las que se nutren y a las que aporta.



Segundo Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía
22, 23 y 24 de febrero de 2017 - Esquel, Chubut, Patagonia
ESQUEL
WDEA II 2017
Observación del Eclipse Anular de Sol - 26 de febrero de 2017
Sur de Chubut, Patagonia, Argentina

Primeras observaciones de eclipses de Sol realizadas por observatorios argentinos

Santiago Paolantonio
Área Historia, Enseñanza y Difusión de la Astronomía
Museo Astronómico - OAC
Ministerio de Educación de Córdoba - SPyCE

Primer siglo en Argentina...

32

Año	Mes	Día	Visible como...	Visible en...
1810	septiembre	28	Parcial	Casi todo el territorio
1811	marzo	24	Total	Tierra del Fuego - Islas Malvinas
1813	julio	27	Parcial	Todo el territorio
1814	enero	21	Parcial	Todo el territorio
1815	enero	10	Parcial	Todo el territorio
1818	octubre	29	Parcial	Todo el territorio
1820	marzo	14	Parcial	Solo Patagonia
1823	agosto	06	Parcial	Patagonia
1826	junio	05	Parcial	Todo el territorio
1827	octubre	20	Parcial	Casi todo el territorio
1833	enero	20	Anular	Zona cordillera
1839	marzo	15	Total	Norte de Argentina
1842	enero	11	Parcial	Solo Patagonia
1842	diciembre	31	Parcial	Todo el territorio
1852	enero	17	Parcial	Todo el territorio
1853	noviembre	30	Parcial	Casi todo el territorio
1858	septiembre	07	Parcial	Todo el territorio
1843	enero	27	Parcial	Marginal
1852	enero	17	Parcial	Todo el territorio
1853	enero	06	Parcial	Marginal
1853	noviembre	30	Parcial	Casi todo el territorio
1858	septiembre	07	Parcial	Todo el territorio
1864	octubre	30	Anular	Límite norte

Año	Mes	Día	Visible como...	Visible en...
1865	abril	25	Total	Centro
1867	agosto	29	Total	Centro
1868	febrero	23	Parcial	Casi todo el territorio
1869	febrero	11	Parcial	Todo el territorio
1872	noviembre	30	Parcial	Todo el territorio
1874	abril	16	Parcial	Centro Sur
1877	septiembre	07	Parcial	Todo el territorio
1881	noviembre	21	Parcial	Solo Patagonia
1884	abril	25	Parcial	Solo Patagonia
1891	diciembre	01	Parcial	Centro Sur
1893	abril	16	Total	Norte
1897	febrero	01	Parcial	Centro Norte
1907	julio	10	Parcial	Todo el territorio
1908	diciembre	23	Total	Norte
1912	octubre	10	Parcial	Todo el territorio
1897	febrero	01	Parcial	Centro Norte
1897	julio	29	Parcial	Marginal
1898	julio	18	Parcial	Marginal
1904	septiembre	09	Parcial	Marginal
1906	julio	21	Parcial	Marginal
1907	julio	10	Parcial	Todo el territorio
1908	diciembre	23	Total	Norte
1912	octubre	10	Parcial	Todo el territorio
1916	febrero	03	Parcial	Marginal

Primer siglo en Argentina... 12

Año	Mes	Día	Visible como...	Visible en...	
1811	marzo	24	Total	Tierra del Fuego - Malvinas	
1833	enero	20	Anular	Zona cordillera	primera observación por un astrónomo profesional
1839	marzo	15	Total	Norte de Argentina	
1865	abril	25	Total	Centro	
1867	agosto	29	Total	Centro	Observatorio Nacional Argentino
1872	noviembre	30	Parcial	Todo el territorio	Observatorio Astronómico La Plata
1893	abril	16	Total	Norte	primera expedición
1907	julio	10	Parcial	Todo el territorio	OALP desde La Plata
1908	diciembre	23	Total	Norte	
1912	octubre	10	Parcial	Todo el territorio	
1914	agosto	21	-	NO VISIBLE	
1916	febrero	03	Parcial	Marginal	primeras expediciones fuera del territorio argentino

24 octubre 1871

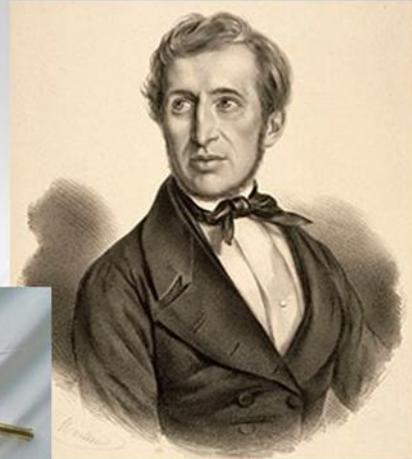
22 noviembre 1883

Primeros intentos para verificar la Teoría de la Relatividad

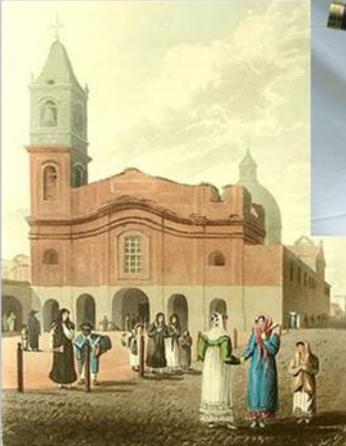


Contratado como profesor de la Universidad de Buenos Aires para las cátedras de Física y Astronomía y para formar un **observatorio astronómico...**

Llega al país durante la presidencia de Vicente López y Planes (aficionado a la astronomía)



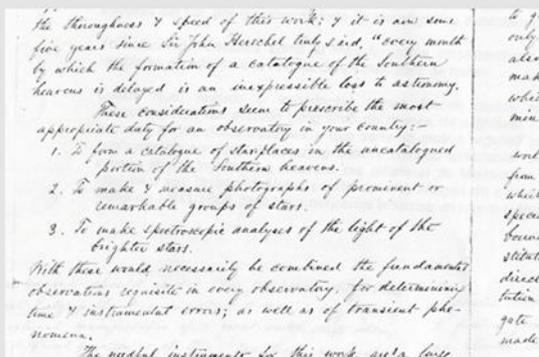
Ottaviano F. Mossotti



Primer astrónomo profesional en Argentina (1828-1833)

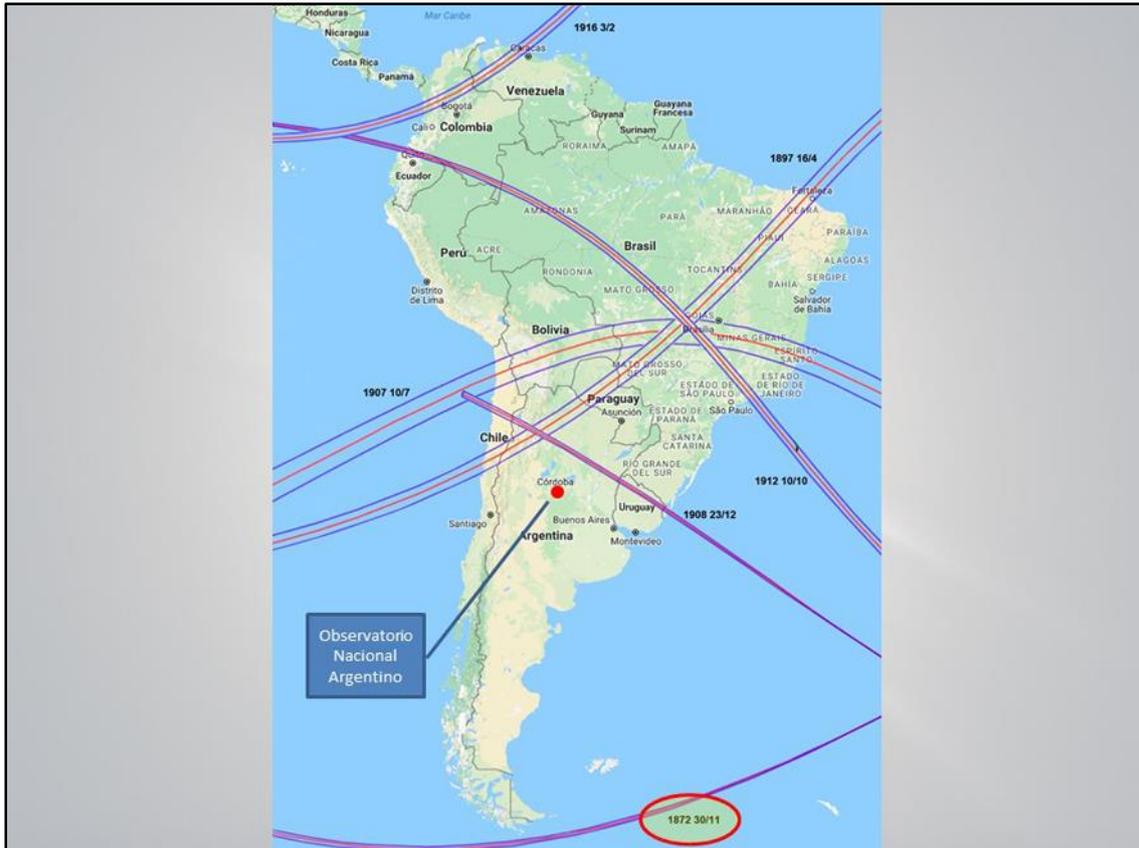
Convento de Santo Domingo – Buenos Aires

Observatorio Nacional Argentino 24 de octubre de 1871



1. La formación de un **catálogo de posiciones estelares** en la porción de los cielos del sur no exploradas
2. La realización y medida de **fotografías** cúmulos estelares prominentes o destacados
3. La realización del **análisis espectroscópico** de la luz de las estrellas más brillantes





Benjamin A. Gould

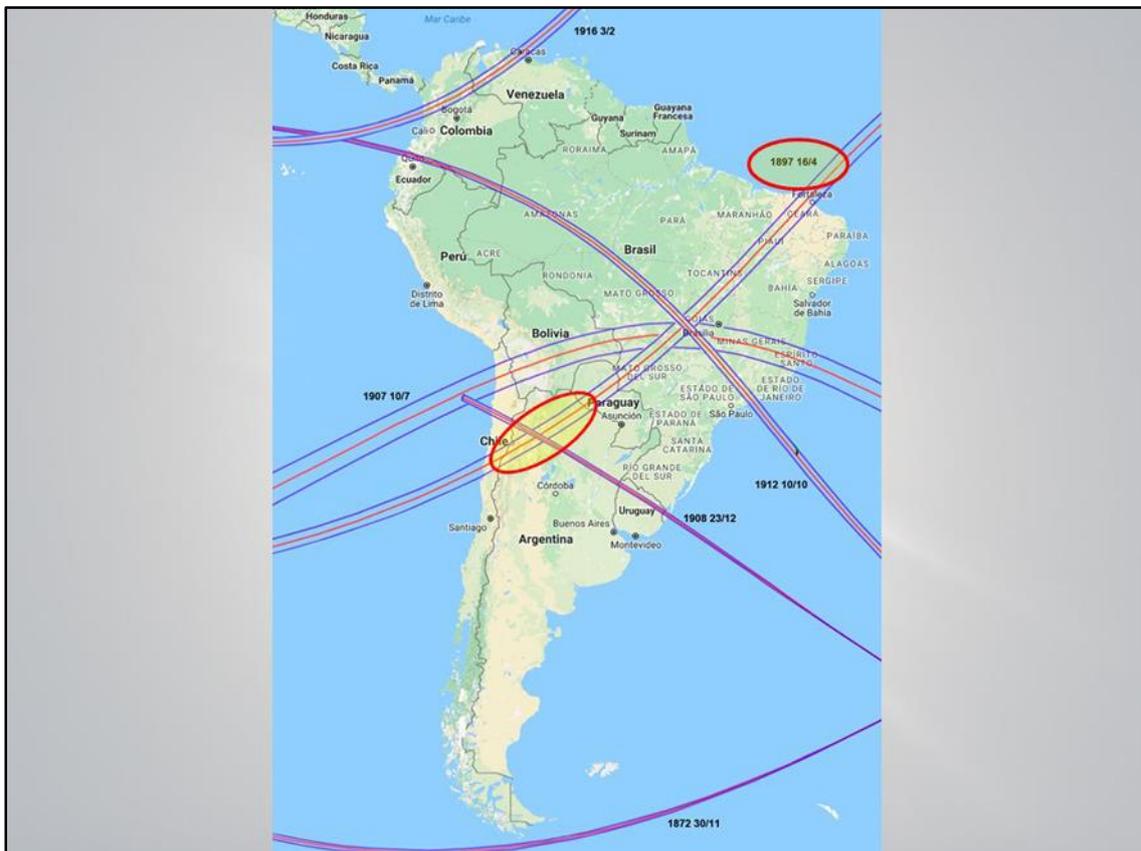
Gould a Sarmiento 6/12/1872 (Museo Sarmiento, Nº 1510)

..., le mandé mi respuesta a un suelto que andaba reproduciéndose en varios diarios, quejando de que el Director del Observatorio Nac. no había dicho ni una palabra sobre el gran eclipse total que iba verificarse el 30 de noviembre. **Hubiera preferido no ocuparme de ello, pero varios amigos me escribieron diciendo que el asunto estaba perjudicando a la reputación y fama que gozaba la institución y pidiéndome publique algo.** Espero le haya gustado mi Boletín... Dice el Standard que se vendieron en aquel día mas de 1000 "miraclipses" en Buenos Aires a personas que esperaban un eclipse total (pero quienes no se acordaban que un eclipse total no necesita de ningún "miraclipse"!). **Parece que mucha gente lo han creído un deber del Obs. hacer anuncios de todos los eclipses. Tal vez será político hacerlo; no sería difícil la tarea aunque algo inútil.** Sin embargo tengo noticias de que "los porteños" (toda cosa mala en Córdoba es porteña) se han enojado mucho sobre el estilo de mi defensa! ¡Gente mala estos gringos masones!

Observatorio Astronómico de La Plata 22 de noviembre de 1883



- Determinación de posiciones de estrellas circumpolares...
- Observaciones meridianas del Sol, de la Luna y de los grandes planetas.
- Servicio horario para trabajos astronómicos y también para usos civiles.
- Observación de planetas telescópicos y de los eclipses de los satélites de Júpiter.
- Observación diaria del Sol a varias horas del día para el estudio de sus manchas.
- Estudio del espectro solar con el espectroscopio de Thallon.
- Observaciones ocasionales tales como eclipses, cometas y oposiciones de Marte.



Observatorio Astronómico de La Plata

El eclipse es observado desde La Plata, El OALP no organiza una expedición.

Publica las predicciones para 24 ciudades argentina, Montevideo y Río de Janeiro.

Hora local del principio y fin del eclipse y su magnitud para los puntos notables siguientes:

LUGARES	Latitud Sur	Longitud W. de Greenwich	Horario local de inicio	Horario local de fin	Magnitud	Observaciones
R. de Janeiro	22°54'21"	47°10'21"	9:22,9 a.m.	10:11,0 a.m.	0,746	0,812 p. m.
Japay	24,16	63,22,18	2,41,9	11,11	0,272	10,02,3 a. m.
Sala	24,42	63,21,83	2,41,9	9	0,280	10,02,3
Tucuman	26,20,21	63,12,03	2,41,6	4	0,566	10,00,9
Cordoba	27,21,56	59,49,48	8,10,9	3	0,860	10,24,3
S. del Estero	27,48,09	64,15,48	7,45,5	22	0,947	10,04,3
Catamarca	28,25	65,15	2,50,4	9	0,381	10,24,3
La Rioja	29,15	67,12	2,39,2	1	0,371	9,48,6
Chubut	31,25,15	64,12,09	7,20,3	12	0,842	10,15,2
San Juan	31,26	68,21,18	7,25,1	6	0,842	9,39,2
Santa Fe	31,29,15	60,41,19	9,01,2	14	0,819	10,14,2
Mendoza	32,53,09					
San Luis	33,18,21					
San Nicolás	33,19					
Buenos Aires	34,26,20					
La Plata	34,54,30					
Montevideo	34,54,33					
Rosario	33,57					
T. Langens	33,55					
Tandil	37,19					
Bahía Blanca	38,45					
Palagiano	40,51					
Chofebé	42,20					
Pto. Deseado	47,45					
Santa Cruz	50,00,45					
Cabo Virgenes	52,20,19					

La fracción decimal que sigue a la coma para la hora local del eclipse es la hora local de la ciudad. Los datos de la hora local de la ciudad se refieren a la hora local del punto.

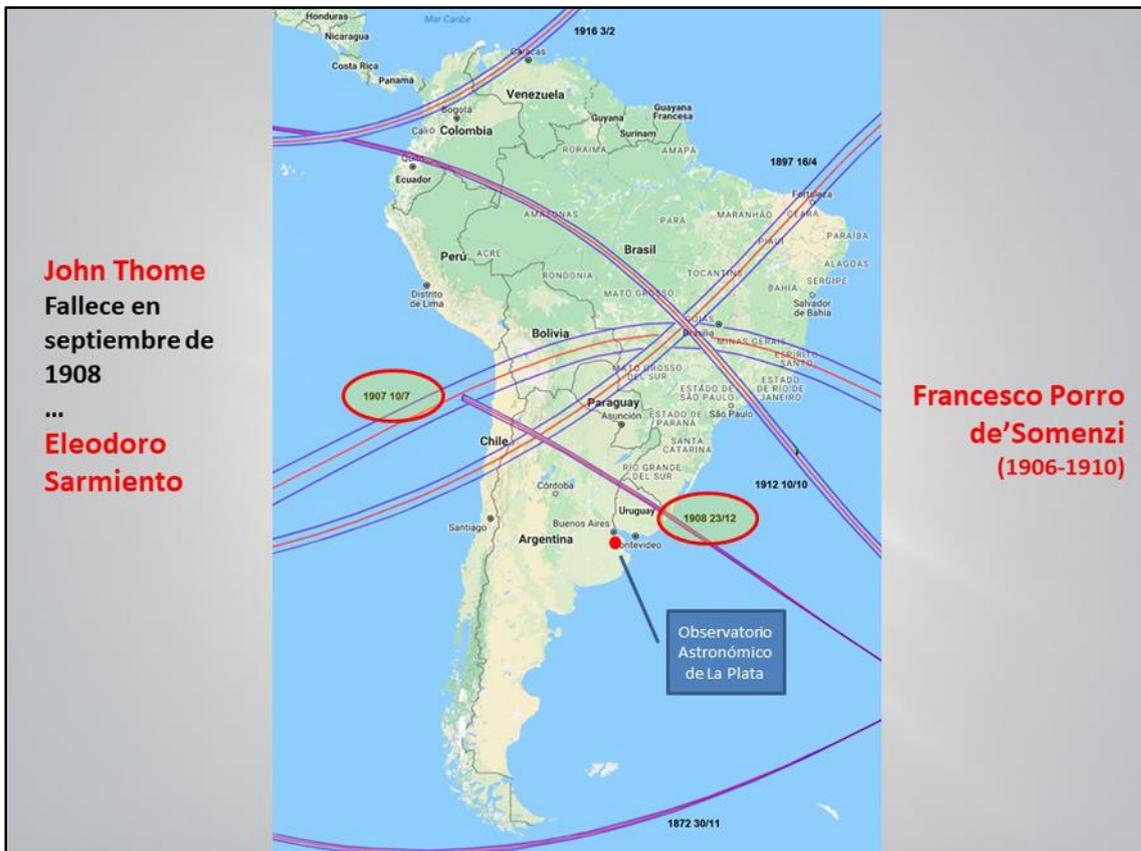
expedición del Observatorio Nacional Argentino

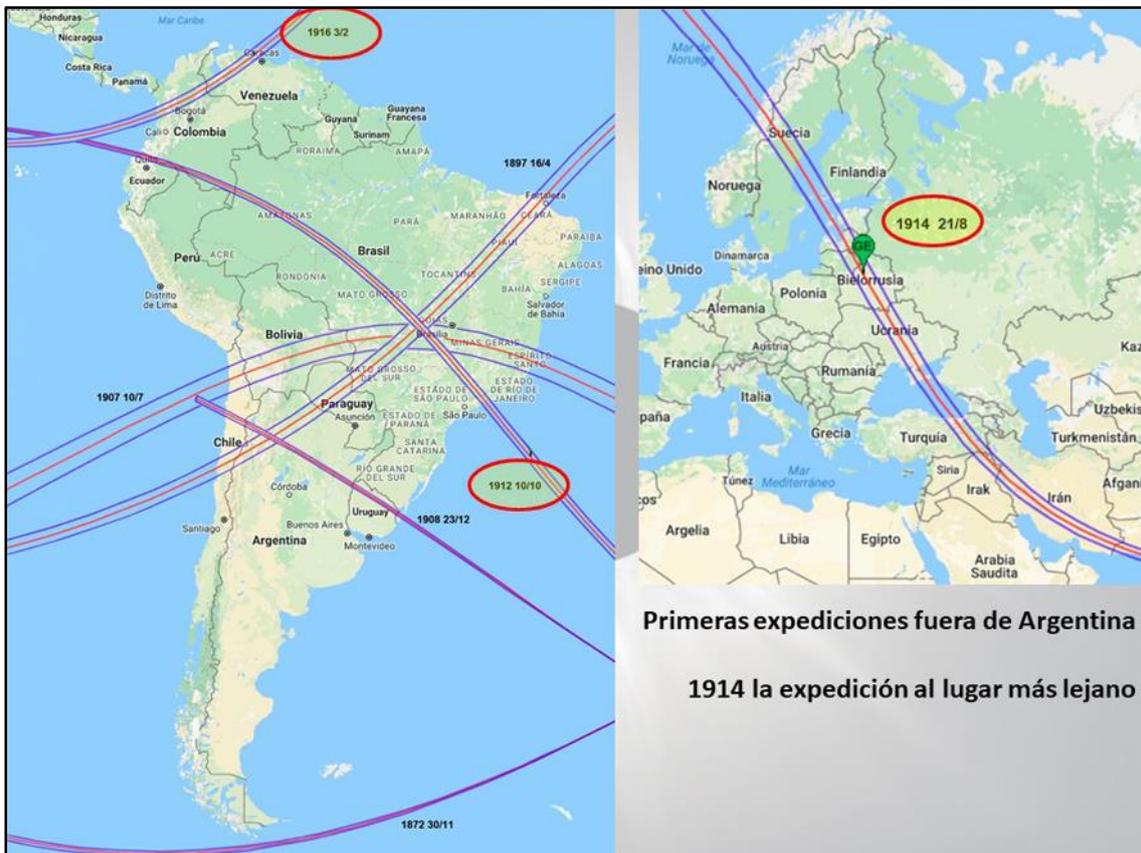
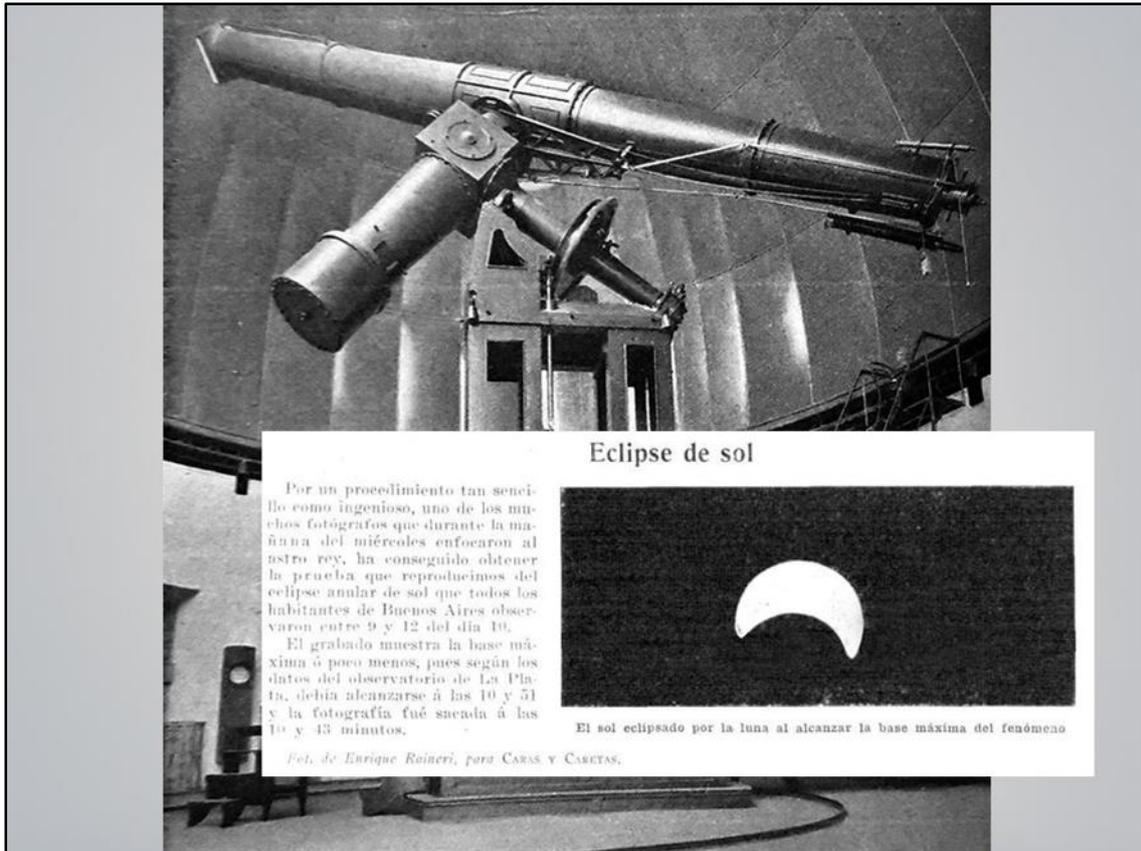
En Rosario de la Frontera ...

"Algunas gallinas comieron en el patio como si nada hubiera ocurrido, pero una bandada de patos que se encontraba allí parecía prepararse a hacer noche." (Thome 1893)

En Tucumán...

"...a media mañana tuvieron que encender las lámparas por lo oscuro y las gallinas se prepararon para dormir." (Horacio Medina sobre los dichos de su bisabuela)





Charles D. Perrine Director ONA en 1909

Plantea realizar una expedición para estudiar el eclipse total de Sol que ocurriría el 10 de octubre de 1912.

Observador de múltiples eclipses para el estudio de la corona solar y la búsqueda de **Vulcano**

Apasionado por los eclipses...

"Un eclipse total de Sol, ... es un **fenómeno que suspende**, a quien lo contempla, en la más viva emoción. La gradual pero inexorable disminución de la luz de nuestro Rey del Día, su absoluta impotencia para detener la marcha del gran Dragón de la Oscuridad, sus esfuerzos inútiles por evitar el aletargamiento que lo invade y luego, al final de la tacha, la desesperación y cuando solo resta un perfil de luz angosto y dentellado como si fueran las mandíbulas de un monstruo infernal y lívido, entre las que se extingue la palidez de una luz mortecina, en un expirar último y anhelante se anuncia **una culminación casi espiritual**. ¡Y que culminación! ¡La Corona! colgado entre el cielo y la Tierra, ese círculo de luz perlina, Sol y Luna, ambos borrados, ante la audiencia de las estrellas, se revela **un espectáculo sin igual en la experiencia terrestre**. Sentimiento profundo de la vida. La verdadera esencia del vivir, el mundo-plasma ante los ojos del hombre."



Silvia Smith



Albert Einstein



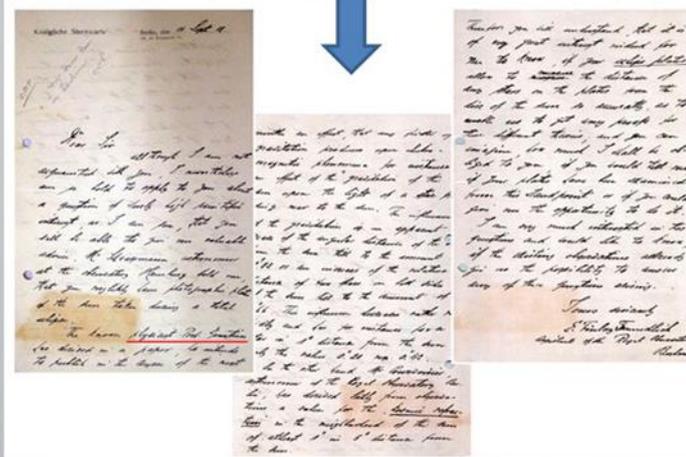
Dr. Erwin Freundlich
Observatorio de Berlín

septiembre de 1911

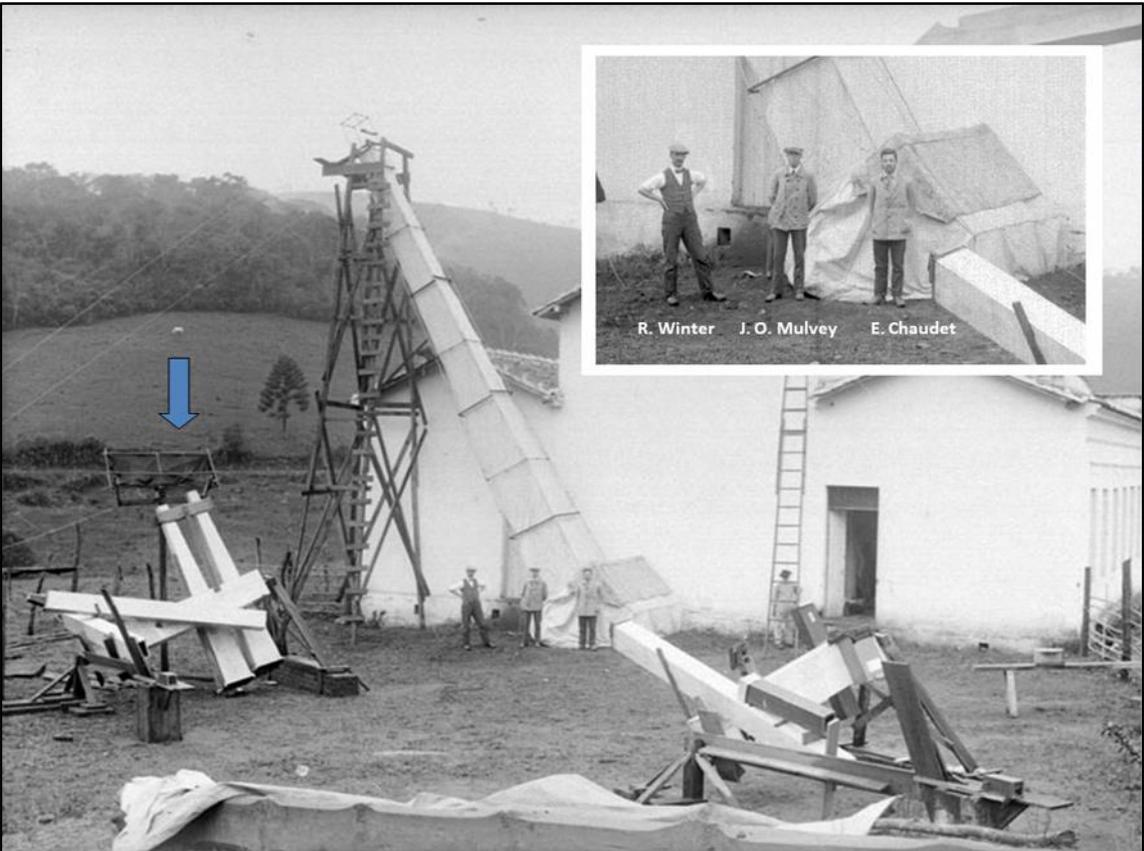


Octubre 1911

Perrine en Europa, viaja a Polonia pasando por Berlín unas pocas horas, donde es entrevistado por Erwin Freundlich y el director del Observatorio de Berlín









La expedición del Observatorio Astronómico de La Plata

...partió de Buenos Aires el 27 de Septiembre y llegó a Río Janeiro el 2 de octubre

H. J. Colliau y B. H. Dawson



B. Dawson



Se contaba con dos objetivos, el del astrográfico del Observatorio de La Plata (df aprox. 6 m), y otro de 40 pies (aprox. 12 m) de distancia focal perteneciente al United States Naval Observatory, prestado por gestión de Perrine.

Estudio de la corona solar.

"No pudimos observar el eclipse, pero no ha sido completamente inútil nuestro viaje, pues hemos tenido oportunidad de cambiar ideas con los astrónomos de las expediciones Argentina, Chilena, Francesa e Inglesas. Además adquirimos interesantes informaciones para futuros eclipses, en especial el que tendrá lugar en Mayo de 1919, ..."

LA ARGENTINA, Miércoles 9 de Octubre de 1912

El eclipse solar de mañana

LA ZONA QUE ABARCARÁ

Como ya hemos anunciado, el martes 10 de octubre, desde las 10.45 de la mañana hasta las 12.15 de la tarde, habrá un eclipse solar en la zona que abarca...



El eclipse solar de mañana...

PASA CUATRO, octubre 10. — La lluvia continúa hizo fracasar casi por completo las observaciones que se habían proyectado hacer durante la conjunción del sol y de la luna.

Sólo se ha efectuado el polarímetro, la invención del famoso astrónomo francés, señor Stefanich, el primer contacto a las 9.55' 40" la fase máxima a las 10.16' 51", y el último contacto a las 11.42' 54".

Los astrónomos se muestran contrarrestados, no habiendo podido las sesiones extranjeras hacer casi ninguna observación.

CORDOBA, 9

mas se dejó ver todo más de diez observaciones.

La aparición viene en seguida las nubes.

A las 10 a. y te la hora de para Córdoba, varió nacionalocer con toda. La expectati defraudado.

LA ARGENTINA, jueves 10 de Octubre de 1912

Parace que no podrá observarse el eclipse en Brasil, debido al mal tiempo

FUENTES LIEVITAS CAEN EN LA REGIÓN INFLUENCIADA

Las nubes se hallan desarrolladas, no obstante lo cual, han hecho comenzar las telescopios en Ponta Quatro

EXODO DE FAMILIAS EN RIO DE JANEIRO

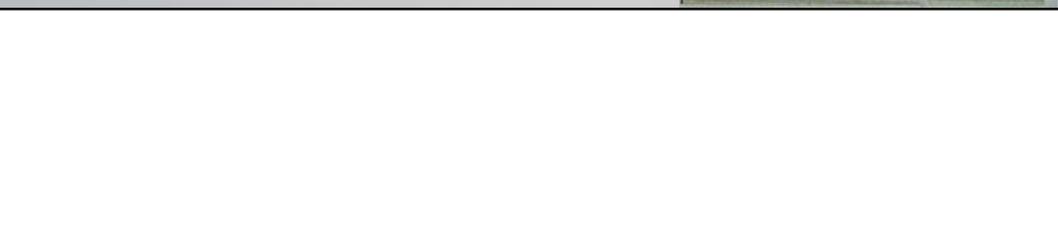
El eclipse solar de mañana...

EL ECLIPSE DE AYER

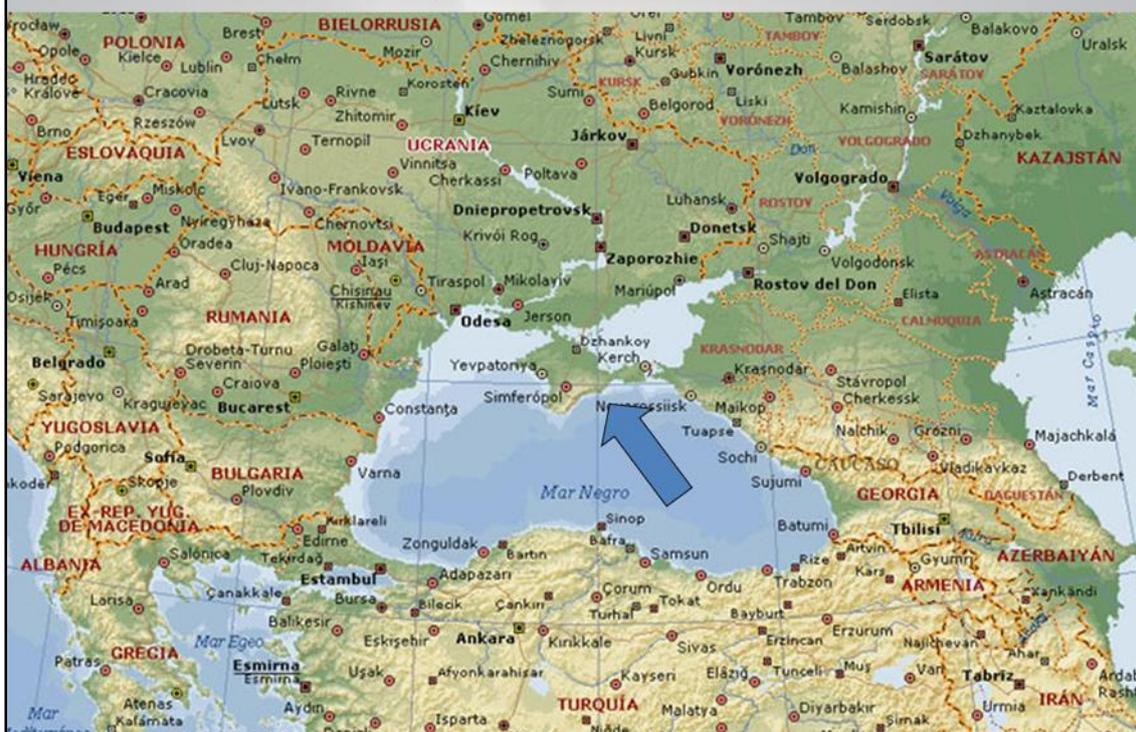
Sus características—En el Observatorio

El eclipse solar de ayer...

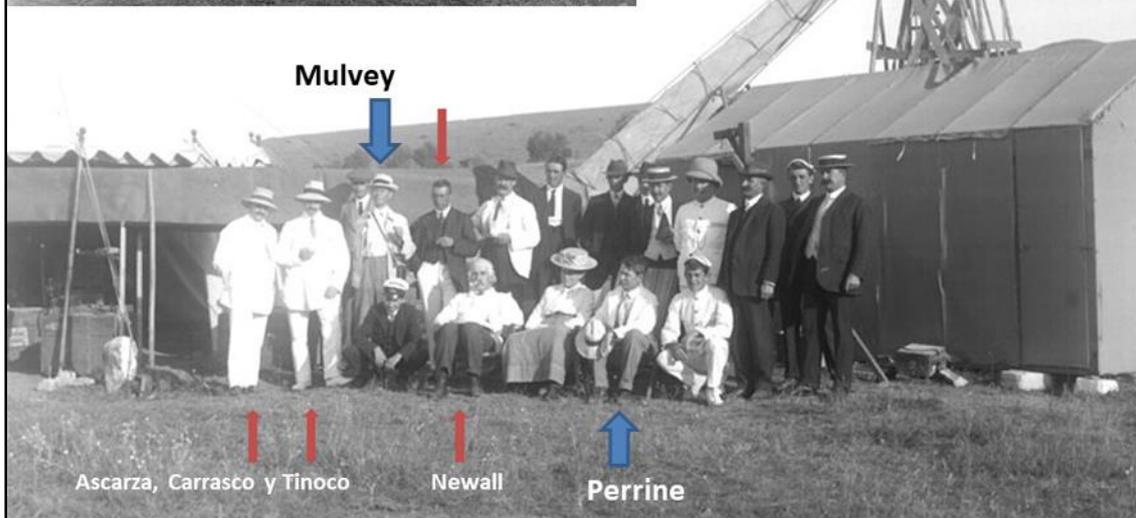
Observando al fenómeno...



Segundo intento del Observatorio Nacional Argentino Feodesia, Crimea, 21 de agosto de 1914



21 de agosto de 1914
se inicia la Gran Guerra





Una vez más...

3 de febrero de 1916

Tucacas, Venezuela

Observatorio Nacional de Córdoba
Una expedición a Venezuela
 1916

La expedición envía la del Observatorio Nacional Argentino a Venezuela, a cargo del astrónomo Claudio Perrine, para observar el eclipse total de sol del día 3 de Febrero último, ya regresado a Córdoba.

El ciclo durante la totalidad, no estuvo completamente desahogado y libre de nubes. Sin embargo, fueron obtenidas un número considerable de observaciones, entre las nubes que no eran espesas.

Como no se sabe de ninguna otra expedición con instrumentos poderosos, que haya observado este eclipse, las observaciones tomadas por la expedición argentina, deberán ser de mayor valor a pesar de la intervención de las nubes.

El estudio de las observaciones tomará algunos meses y hasta que estén terminadas esas investigaciones, no se sabrá el valor que tienen. No es probable que se hayan grandes descubrimientos, sino que el valor principal de las observaciones será como una parte de la serie que se han obtenido durante medio siglo pasado.— C. D. PERRINE, director.

ECLIPSE DE SOL
DATOS DEL OBSERVATORIO DE CORDOBA

El director del observatorio nacional de Córdoba, Sr. Perrine, nos comunica que pasado mañana ocurrirá un eclipse total de sol. La franja de totalidad cruzará Colombia y Venezuela, siendo su mayor duración de dos minutos y medio. El eclipse será parcial en el Brasil, Bolivia y Chile, y el sol se oscurecerá algo en el Paraguay y en el extremo norte de nuestro país.

Agrega el anuncio que una expedición a cargo de D. Enrique Chaudet ha sido enviada por el observatorio argentino para estudiar este eclipse. Se cree que la expedición ocupará una estación cerca de Tucacas, en Venezuela.

La hora en que se producirá el eclipse total será unos minutos antes del mediodía hora oficial argentina.

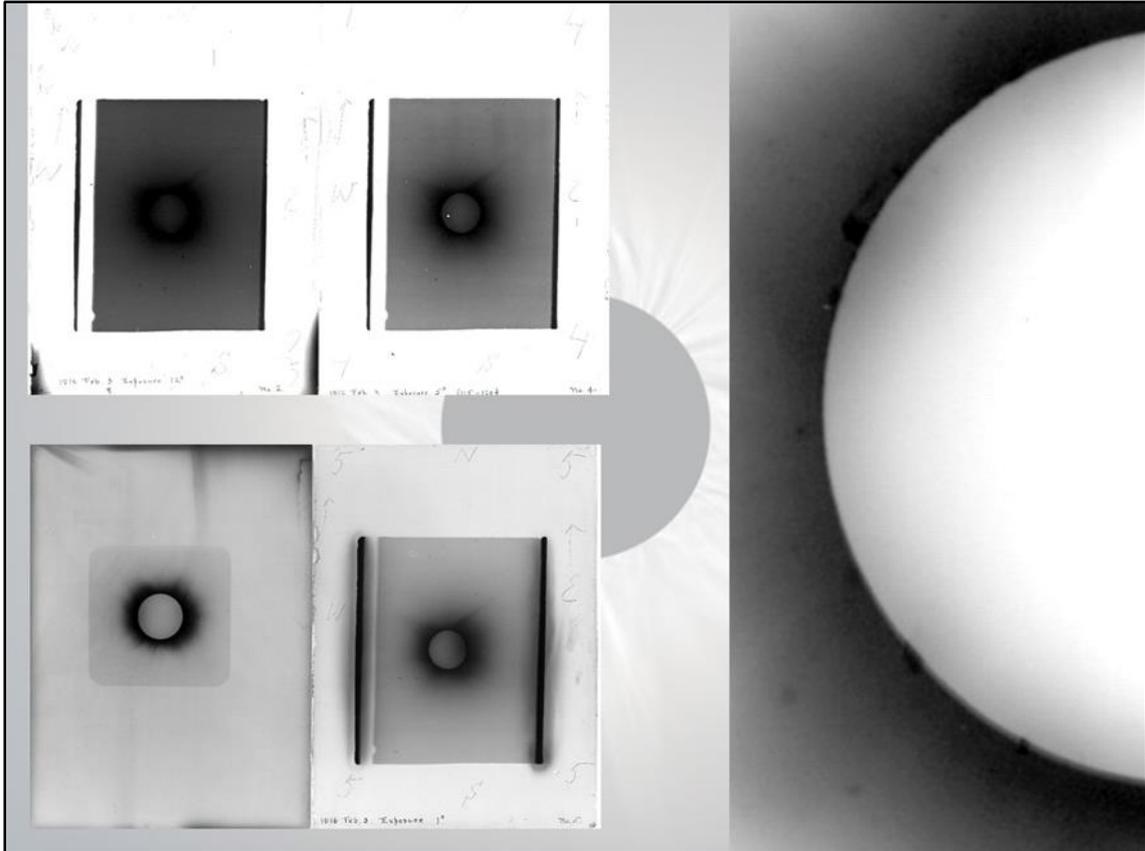
La expedición está provista de instrumentos que le permitirá sacar fotografías de la forma y estructura de la corona, el espectro de la misma, como también de la intensidad y la cantidad total de luz emitida por la corona.

Los observatorios más renombrados de Europa y de los Estados Unidos generalmente, mandan expediciones para observar eclipses semejantes a este, pero a causa de la guerra cree el Sr. Perrine que pocos o ninguno de los institutos de países europeos mandará esta vez sus representantes.

La Voz del Interior

La Nación



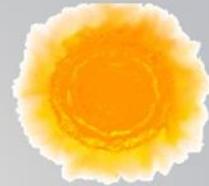


29 de mayo de 1919 en Brasil

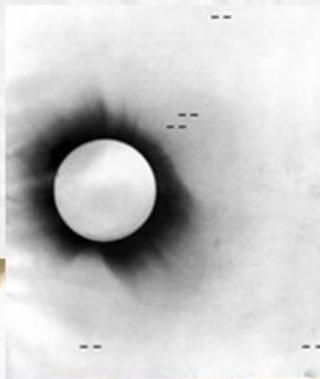
...la expedición del ONA no fue autorizada por el Ministerio...

(fue preparada por Perrine desde 1912, realizó gestiones con el director del Observatorio de Río de Janeiro, E. Morize)

Tampoco el Observatorio Astronómico de La Plata realiza expedición...

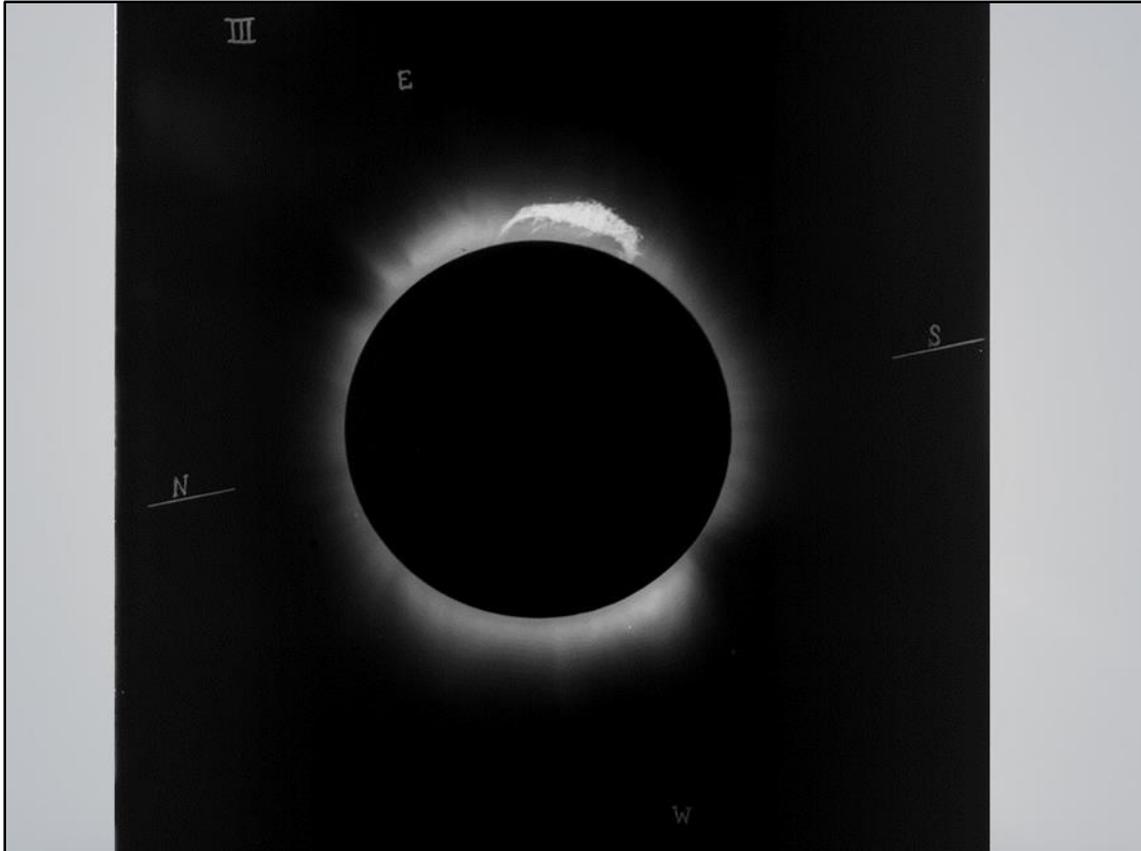


Sobral



ingleses y brasileños
verifican la Teoría ...
¡adiós a Vulcano! ...





1917-1940

Eclipse Anular del 3 de febrero de 1918

personas que tengan gallinas en su casa notarán en las últimas de la mañana de hoy un extraño alboroto en el gallinero y podrán ver a los animales trepar por los palos como para irse a dormir.” (La Nación 3/12/1918)

Quedan pues notificados nuestros lectores: el martes poco antes de las 3 de la mañana comenzará el eclipse, terminando minutos después de medio día. Esta hora es exclusiva para los habitantes de la ciudad y varias lejanas a la redonda; para los más retirados sufrirá variantes el horario.

La Voz del Interior
1/12/1918

EL ECLIPSE SOLAR DE AYER

La Nación 4/12/1918

Observatorio Astronómico de La Plata estaban llenos de gente como el Pontificio (Buenos Aires)

Observado entre nubes

Se pretendía obtener los momentos de contacto para contribuir al ajuste la órbita lunar. Solo se pudo determinar el tercero.

Un ecuatorial, dos magnetómetros, cronómetro, mas aparatos meteorológicos cedidos por la Oficina Meteorológica Argentina José Ubach del **Observatorio del Ebro**, Juan Rosanas (en 1935 vice del Observatorio de Física Cósmica de San Miguel), Alarcón, Montes y Pedrosa



B. Dawson



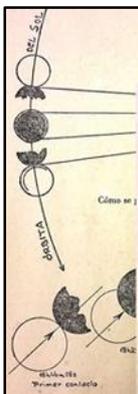
El Observatorio Nacional Argentino no realiza ninguna expedición.



Buscador de cometas

Eclipse Anular del 3 de enero de 1927

El Observatorio Astronómico de La Plata, expedición a Unión Ramón Castro, Neuquén, J. Harmann, B. Dawson, N Tania y I Keidel. **Pudo observarse exitosa**



EL ESPECTACULO DEL ECLIPSE MALGROSE AQUI A CAUSA DE LAS NUBES

LA OBSERVACION DEL FENOMENO JUNTO AL POTENTE ECUATORIAL DE DON MARTIN GIL

De acuerdo con el pronóstico, que habla despertado la consiguiente expectativa de los estudiosos de la ciencia astronómica y la curiosidad general del público, se produjo ayer a la tarde el fenómeno siempre interesante de un eclipse solar.

Este debió ser visible, como parcial para una extensa superficie del hemisferio central, y anular solamente para una estrecha faja que se extendía desde la costa oriental de Australia a la costa del Brasil. El primer contacto de la penumbra estaba fijado para las 14 horas 13m. hora oficial de la Argentina, en un punto de las islas Fidji en la Polinesia, y el principio de la anularidad, junto a la costa oriental de Australia, no lejos de Brisbane, capital de Queensland. Desde allí el eje del cono iba a seguir a través del Océano Pacífico, penetrando en Bolivia, al NE de Cochabamba a las 19 horas 11m 1. La duración total se fijaba así en poco más o menos de cinco horas y cuarto.

Tales las referencias, que nos daba la certeza cumplímonse al pie de la letra si bien no las "visitas" sino muy a medias desde nuestros puntos de vista, que lo fueron la calle y la azotea. El cielo, casi cubierto de nubes desde el principio del fenómeno, fue cubriéndose luego a más no poder hasta quedarse completamente opaco. Ello, coincidiendo con la "fase máxima" del eclipse, nos trajo como un anochecer anticipado, y pare de contar.

En la casa de don Martín Gil

Don Martín Gil supo anticipar con prodigiosa precisión la hora, minutos y segundos en que se desarrollaría el eclipse solar de ayer.

No el caso de recordar los méritos del difunto y culto astrónomo, que es algo así como un v...

mento de influencia para el prestigio de la provincia, a quien le debe el mismo país las mejores notas de reconocimiento de parte de los extranjeros, por su meritisima acción en el campo de la ciencia astronómica, que ha trascendido ya a todo el mundo, conocida y apreciada en todo lo que tiene de obra de feitura, representativa y acorde.

Invitados a presenciar el fenómeno por el señor Gil, mediante el potente telescopio ecuatorial Zeiss, ubicado en su observatorio, pudimos presenciar, con honda emoción, el proceso del eclipse total, anunciado su comienzo a las 4:50' 50" en cuya justa hora se produjo el primer contacto del disco lunar con el sol.

El toque en la boca superior del astro, fue proyectado sobre una gran pantalla blanca, observando el magnífico espectáculo toda la familia del astrónomo y algunas niñas invitadas.

La proyección se realizó con algunas intermitencias debido al encapotamiento del cielo. No obstante, el corte del cuerpo oscuro de la luna proyectado sobre el disco se presentó con gran nitidez, llegando el eclipse a su mayor fase a las 5:55, que era la hora prevista, como las 6:57' 19" en que tocó su fin, produciéndose la entrada del sol a las 7:25.

Los cálculos del distinguido hombre de ciencia se cumplieron fielmente, sin variaciones mínimas.

En Río Cuarto

Río Cuarto, 1. — A las 17:50 horas se percibió con toda nitidez el eclipse solar.

Las calles de la ciudad presentan un pintoresco aspecto, viéndose a gran cantidad de personas que con vidrios ahumados, lentes y otros objetos trataban de seguir el raro fenómeno.

La Prensa 3 y 4/1/1927

PRINCIPIOS DE LA CONFERENCIA POPULAR EN EL OBSERVATORIO NACIONAL

Ante una numerosa y sobre todo calificada concurrencia se realizó anoche en el observatorio nacional la anunciada conferencia popular sobre asuntos de astronomía, primera de la serie que el prestigioso instituto se propone dar.

El tema de la disertación fué: "El sol a través de los eclipses" y estuvo a cargo del señor Enrique Chaudet, en términos indudablemente al alcance de los profanos en la materia, circunstancia que hizo verdaderamente interesante el acto, por lo comprensible.

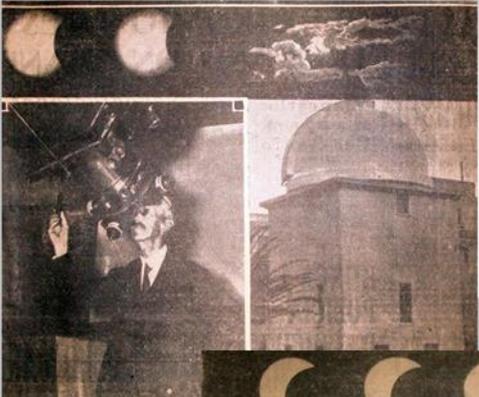
Además a ello debió agregarse las ilustraciones luminosas que complementaron amplia y satisfactoriamente las explicaciones del disertante.

La concurrencia se retiró excelentemente impresionada y con el convencimiento de la necesidad de que este género de conferencias se repitan como medio de divulgación de estos interesantes asuntos, casi siempre desconocidos en su verdadero alcance y significado.

Plata por anganiello
Facultad de las ciencias de la ón Paraná Pingsdorf
maculada Santa Fe

En Buenos Aires Caras y caretas

Eclipse Anular del 24 de febrero de 1933



El País




EL DIRECTOR DEL OBSERVATORIO
también observa el eclipse
Sr. Pavia, Director de nuestro Observatorio

BUEN OBSERVADOR
Aunque se observó, pudo ser satisfactorio

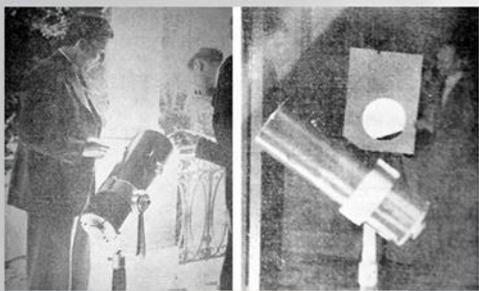
EL VIGILANTE
El vigilante también observó



La Nación

Anular 27 de marzo de 1941

Parcial 1 de octubre de 1940

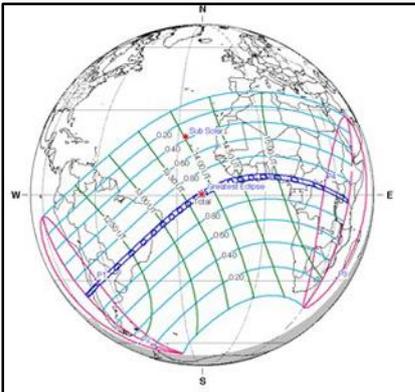





La Voz del Interior



"invento" de R. Platzeck
Plateado del objetivo



Total 20 de mayo de 1947

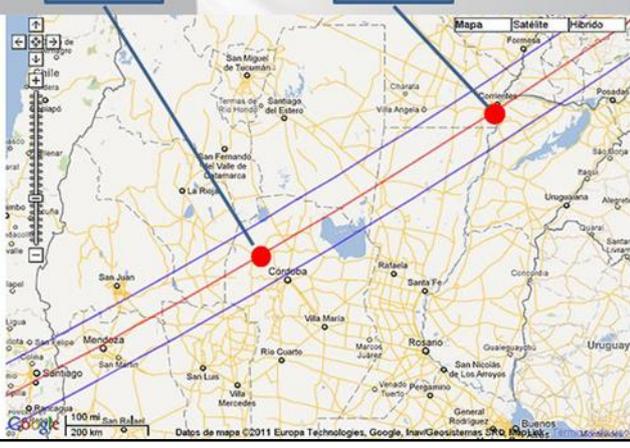
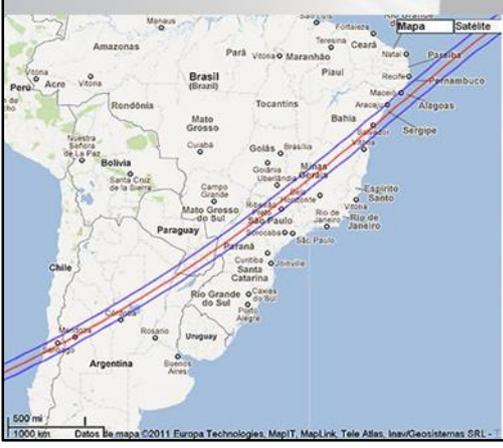
Cinco expediciones argentinas: **2** del Observatorio de Córdoba, **1** del Observatorio de La Plata, **1** del Observatorio Naval y **1** de la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía.

El P.E. designó una comisión para coordinar la observación del eclipse:

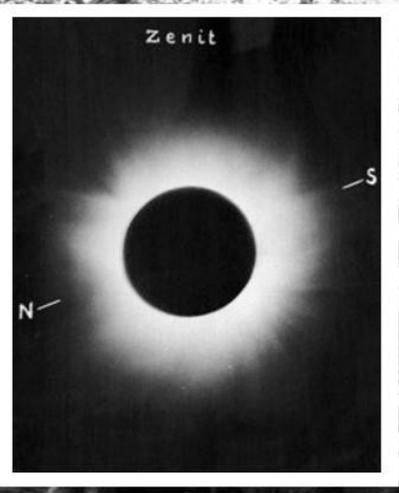
- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Capitán de Fragata G. Wallbrecher | OALP |
| Dr. E. Gaviola | ONA |
| Capitán de Fragata Ángel Acevedo | ON |
| General de Brigada B. Biedma | Comisión |
| | Arco Meridiano |

Villa de Soto

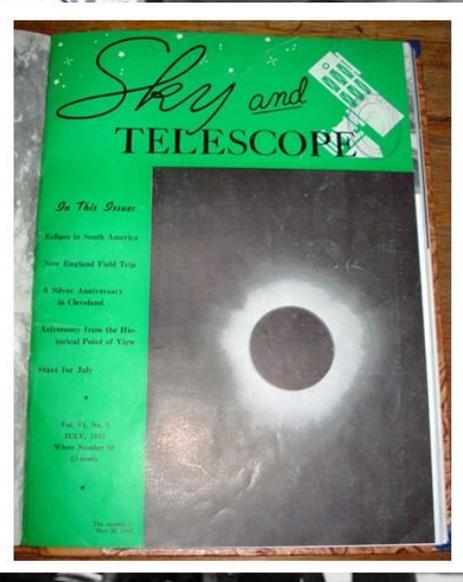
Corrientes



Expedición "Arrocería Argentina" - Corrientes



Espectrógrafo
Platzek-Gaviola



Fotografía de la corona Sol obtenida en 1947 por la expedición del Observatorio Nacional Argentino, que fue tapa de la conocida revista Sky and Telescope.

David Mc Leish Ricardo Platzek

Nicolás Hipólito



S. Paolantonio

El celostato utilizado en el eclipse de 1947

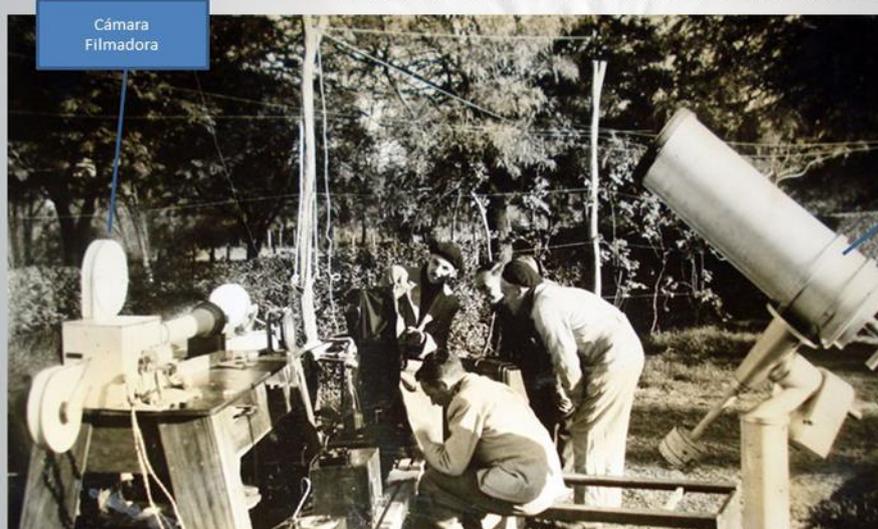
1. Espejo plano en el que se refleja la luz proveniente del Sol, que es desviada al espectrógrafo o la filmadora.
2. Sistema de engranaje que mueve el espejo.
3. Regulador de velocidad (¡de 1874!)

Santiago Paolantonio

52

El objetivo de la expedición de Villa de Soto colaborar con el Instituto Geodésico de Finlandia para establecer la distancia entre dos puntos de Sudamérica y África, por medio de la determinación exacta de los instantes de contacto. Se utilizó una cámara filmadora especial "Pulkkila".

El **Dr. Jorge Sahade** comisionado con la expedición finlandesa que se estableció en Brasil. Otras comisiones sueca y finlandesa se ubicaron en Brasil y África.



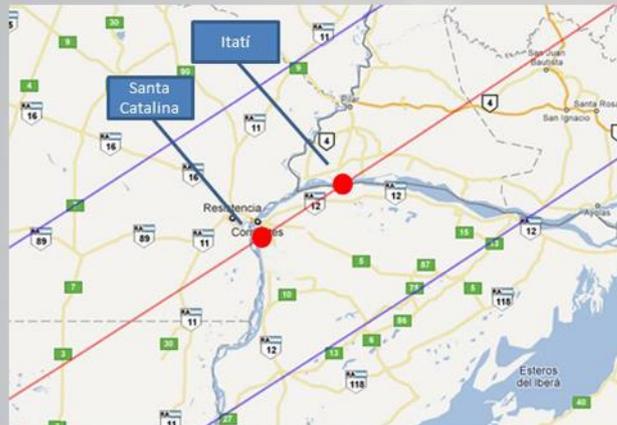
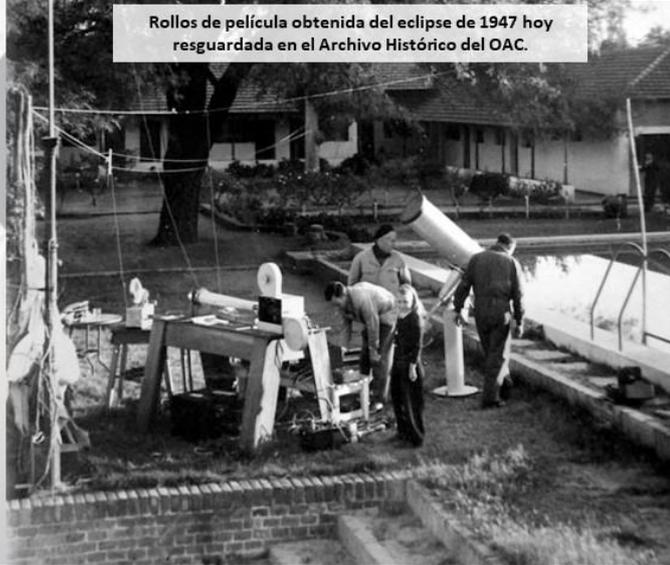
Martín Dartayet - Damián Canals Frau (sentado) - Pedro Diez Farga - Ángel Gómara



Hostería "El Molino"
Enrique Gaviola (Director)



Rollos de película obtenida del eclipse de 1947 hoy resguardada en el Archivo Histórico del OAC.



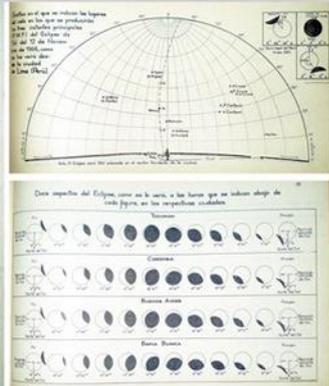
Itatí

Expedición de la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía
B. Dawson

Santa Catalina

Expedición del Observatorio Astronómico de La Plata, Numa Tapia
Y
Expedición del Observatorio Naval,
con una cámara filmadora





ECLIPSE PARCIAL DE SOL DEL 3 DE NOVIEMBRE DE 1975

por GUALBERTO IANNINI

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO OBSERVACIONAL NACIONAL DE CÓRDOBA

CÓRDOBA - 1975

ECLIPSE PARCIAL DE SOL DEL 3 DE NOVIEMBRE DE 1975

por GUALBERTO IANNINI

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO OBSERVACIONAL NACIONAL DE CÓRDOBA

El día 3 de noviembre de 1975, se produjo un eclipse de Sol que será visible como parcial en todo el territorio que posee algo al norte de los ciudades de Tucumán, Santiago del Estero y Corrientes en la Argentina, como así también en una zona del territorio Australiano y la parte sur de Uruguay y Chile. El eclipse estuvo cubierto por los valles de Córdoba, Mendoza y Tucumán.

La Luna que ocasiona el eclipse tiene de visibilidad del eclipse, en decir desde la Luna se observó la corona y la aureola del Sol por el lado Sur del Sol en momentos que se encontraba en los momentos de máxima visibilidad del eclipse.

El eclipse será del tipo parcial que se verá en momentos que la Luna se vea a mayor altura del horizonte que el Sol.

Tabla 1

Tabla 2

Tabla 3

Tabla 4

Tabla 5

Tabla 6

Tabla 7

Tabla 8

Tabla 9

Tabla 10

Tabla 11

Tabla 12

Tabla 13

Tabla 14

Tabla 15

Tabla 16

Tabla 17

Tabla 18

Tabla 19

Tabla 20

Tabla 21

Tabla 22

Tabla 23

Tabla 24

Tabla 25

Tabla 26

Tabla 27

Tabla 28

Tabla 29

Tabla 30

Tabla 31

Tabla 32

Tabla 33

Tabla 34

Tabla 35

Tabla 36

Tabla 37

Tabla 38

Tabla 39

Tabla 40

Tabla 41

Tabla 42

Tabla 43

Tabla 44

Tabla 45

Tabla 46

Tabla 47

Tabla 48

Tabla 49

Tabla 50

Tabla 51

Tabla 52

Tabla 53

Tabla 54

Tabla 55

Tabla 56

Tabla 57

Tabla 58

Tabla 59

Tabla 60

Tabla 61

Tabla 62

Tabla 63

Tabla 64

Tabla 65

Tabla 66

Tabla 67

Tabla 68

Tabla 69

Tabla 70

Tabla 71

Tabla 72

Tabla 73

Tabla 74

Tabla 75

Tabla 76

Tabla 77

Tabla 78

Tabla 79

Tabla 80

Tabla 81

Tabla 82

Tabla 83

Tabla 84

Tabla 85

Tabla 86

Tabla 87

Tabla 88

Tabla 89

Tabla 90

Tabla 91

Tabla 92

Tabla 93

Tabla 94

Tabla 95

Tabla 96

Tabla 97

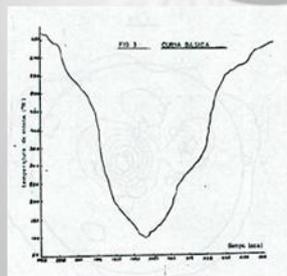
Tabla 98

Tabla 99

Tabla 100

Total del 12 de noviembre de 1966

Expedición del
Instituto Argentino de Radioastronomía
 Antena 2695 MHz
 Corrientes,
 aeropuerto de Cambá Punta



El futuro...



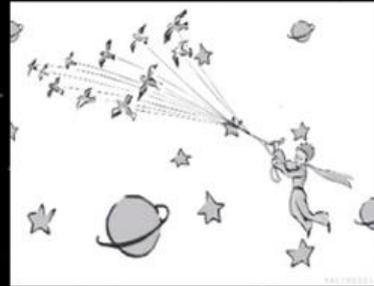
Eclipse Anular de Sol – 26 de febrero de 2017

La enseñanza de la astronomía mediante recursos multi-sensoriales

B. García J. Maya, A. Mancilla, S. Pérez, J. Castro, M. Videla, D. Yelós, A. Cancio, C. Baikouzis, D. Proust, A. Ortiz, M. Medrano, L. Pinto, C. Gartner.

IAU-WG Astronomy for equity and inclusion
AAS-WG Accessible Astronomy

“Lo esencial es invisible a los ojos...”
Antoine de Saint Exupery



ITeDA Instituto de Tecnologías en Detección y Astropartículas



CONICET



UNSAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

Introducción

En los últimos años existe conciencia de la necesidad de una aproximación multisensorial al conocimiento.

La educación para la inclusión en Astronomía apunta a la accesibilidad, teniendo en cuenta una visión multidisciplinaria, que permita acercar el espacio a la Tierra mediante recursos y herramientas específicos.



Iniciativas

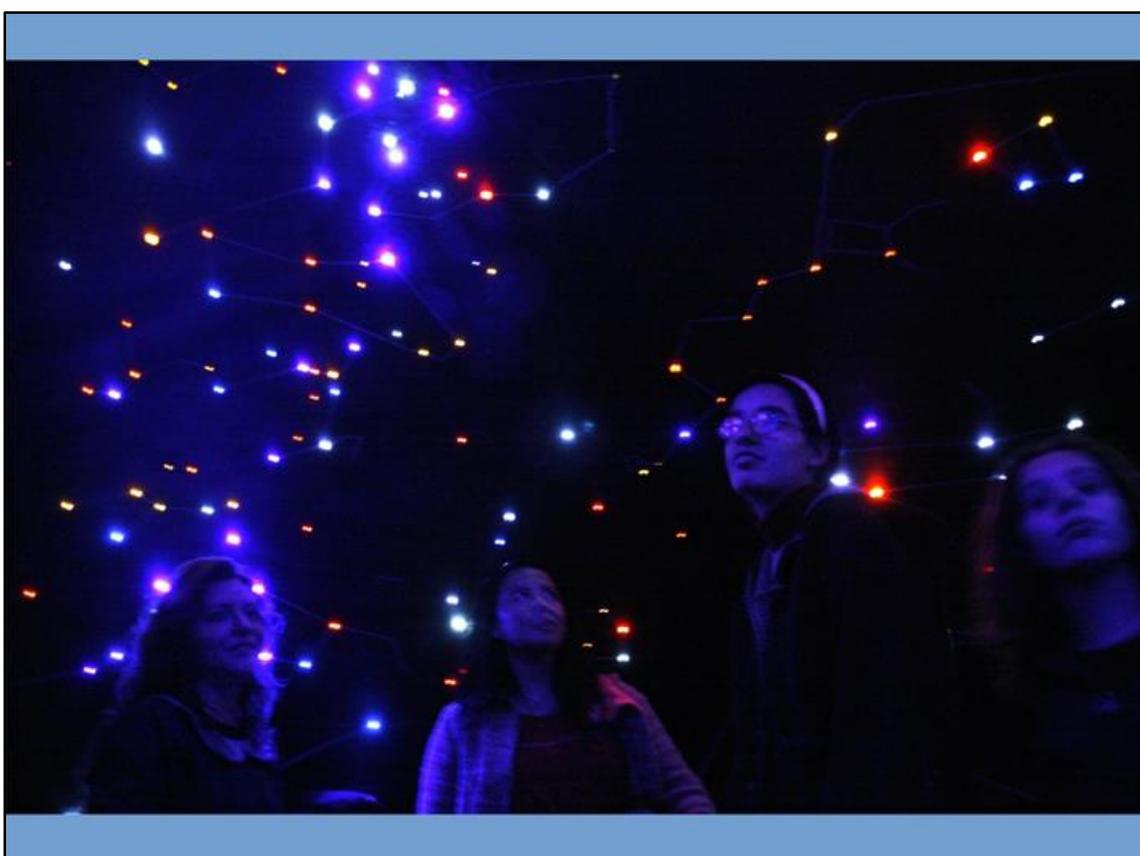
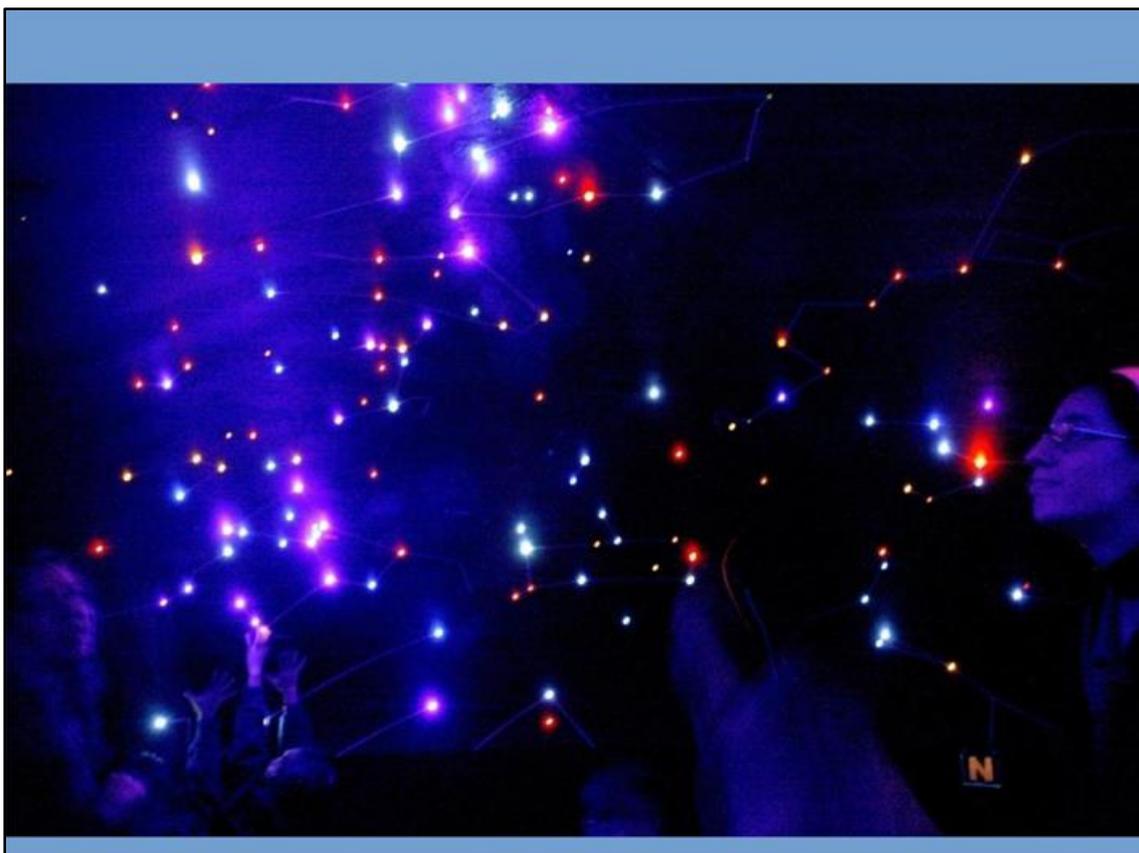
Existen iniciativas exitosas en el Planeta

- Investigación en buenas prácticas de uso de nuevas tecnologías para comunicar la ciencia a audiencias especiales.
- Producción de nuevos modelos y aplicaciones.
- Implementación de Bases de recursos.



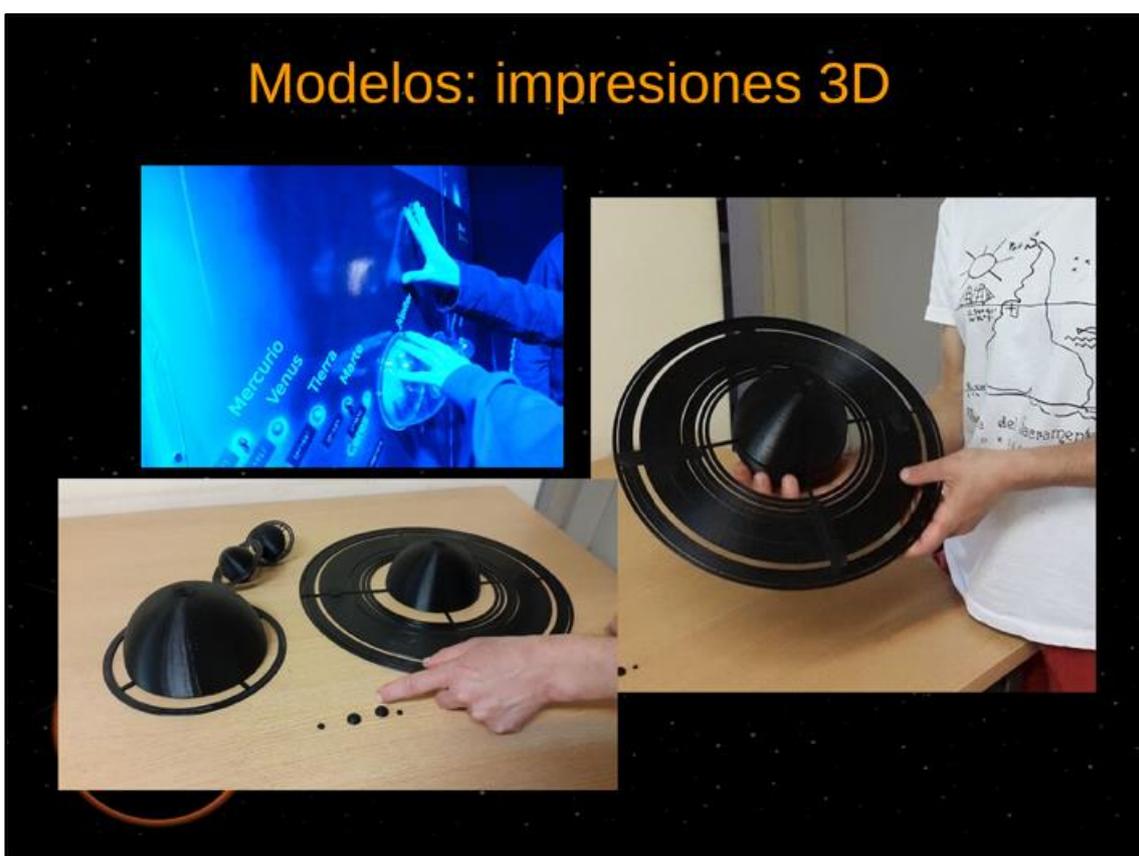
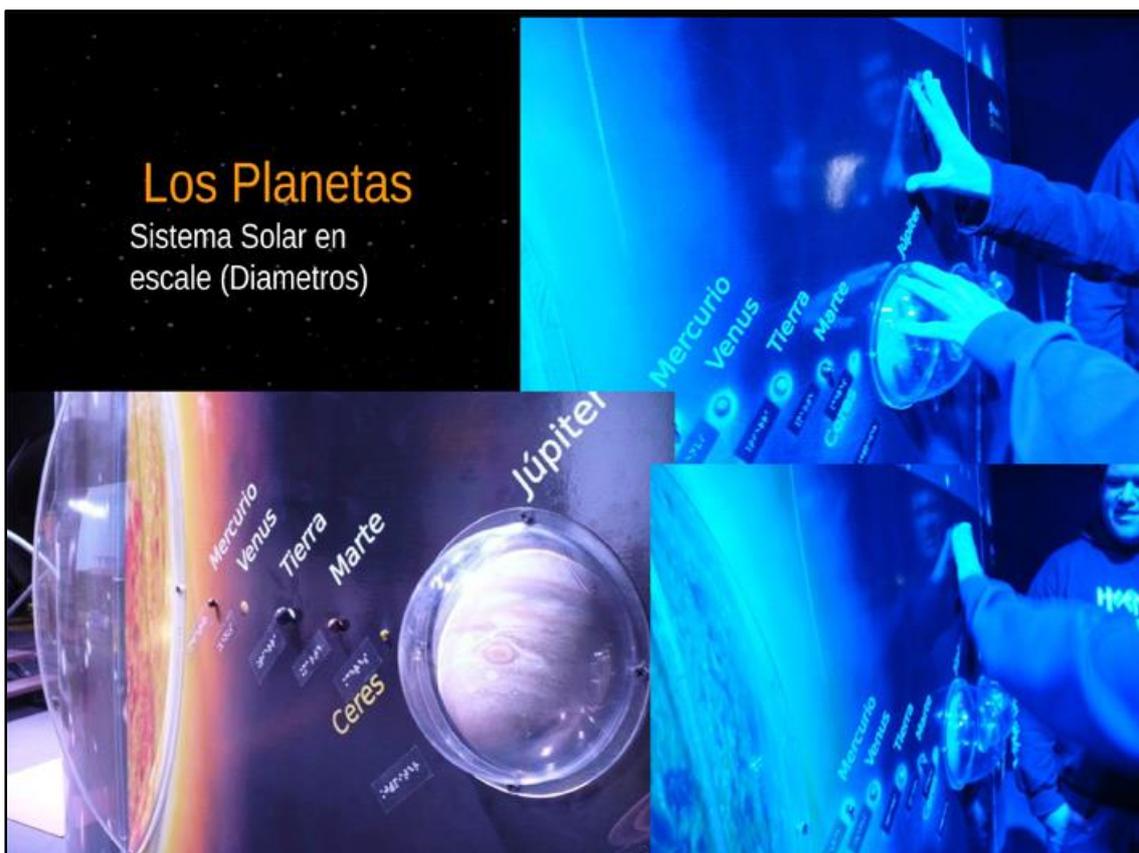
Plan Estratégico de la IAU 2010-2020







Más de 3 millones
de visitantes







Marte Tactil

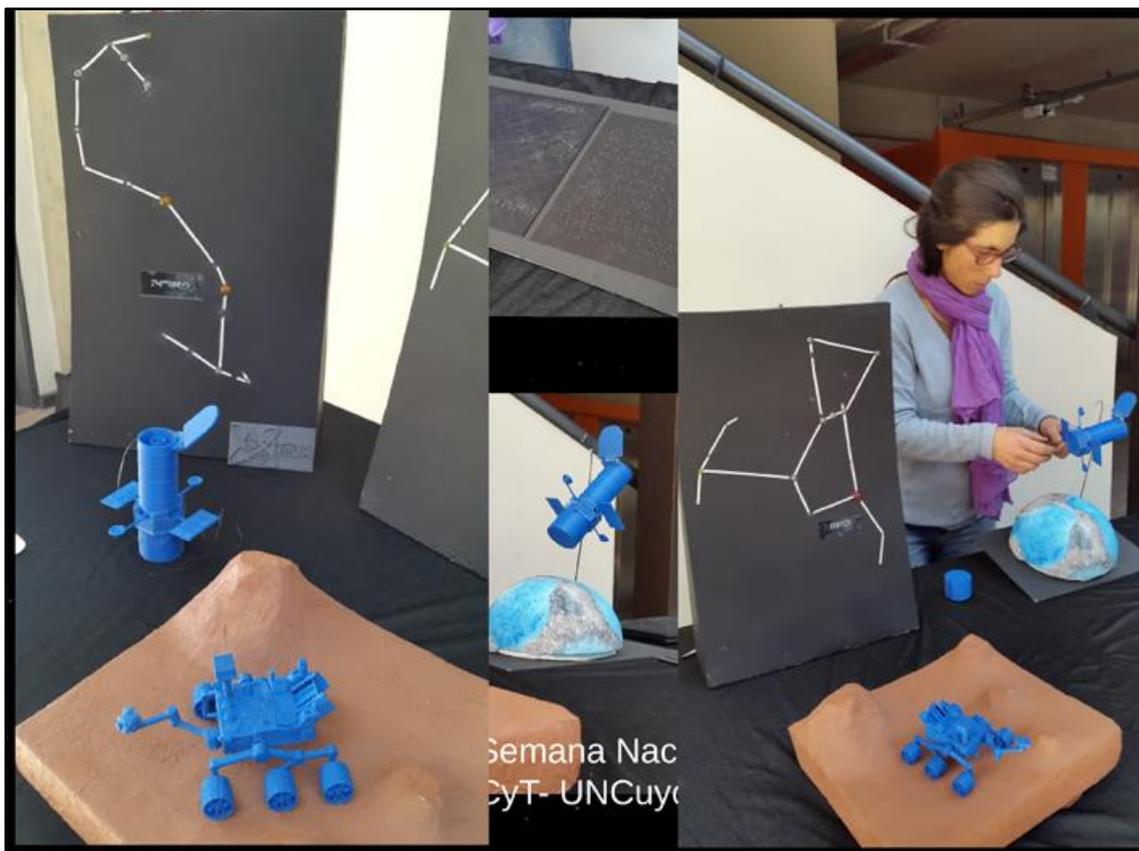
Tocar, escuchar, ver
(Arduino Mega 2560)



Rayos C3smicos: contador Geiger

detectar, ver,
escuchar part3culas
invisibles





Más Modelos 3D

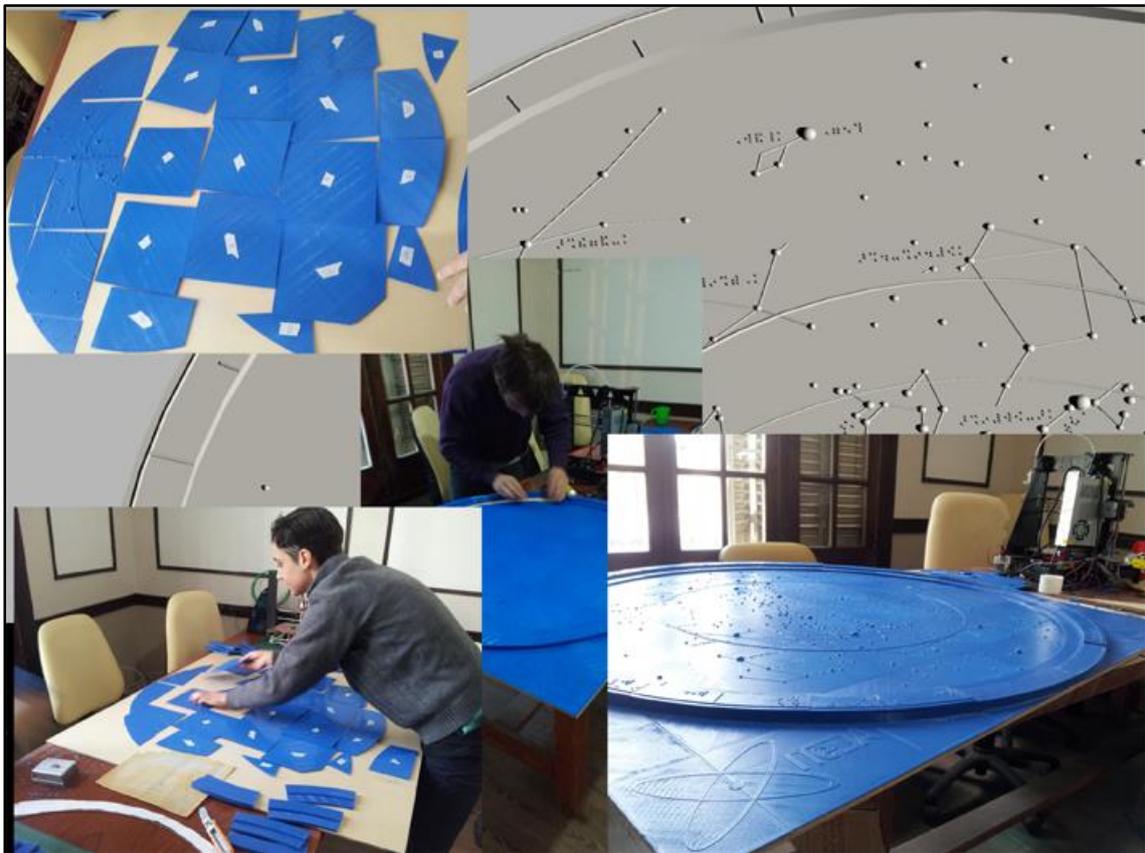
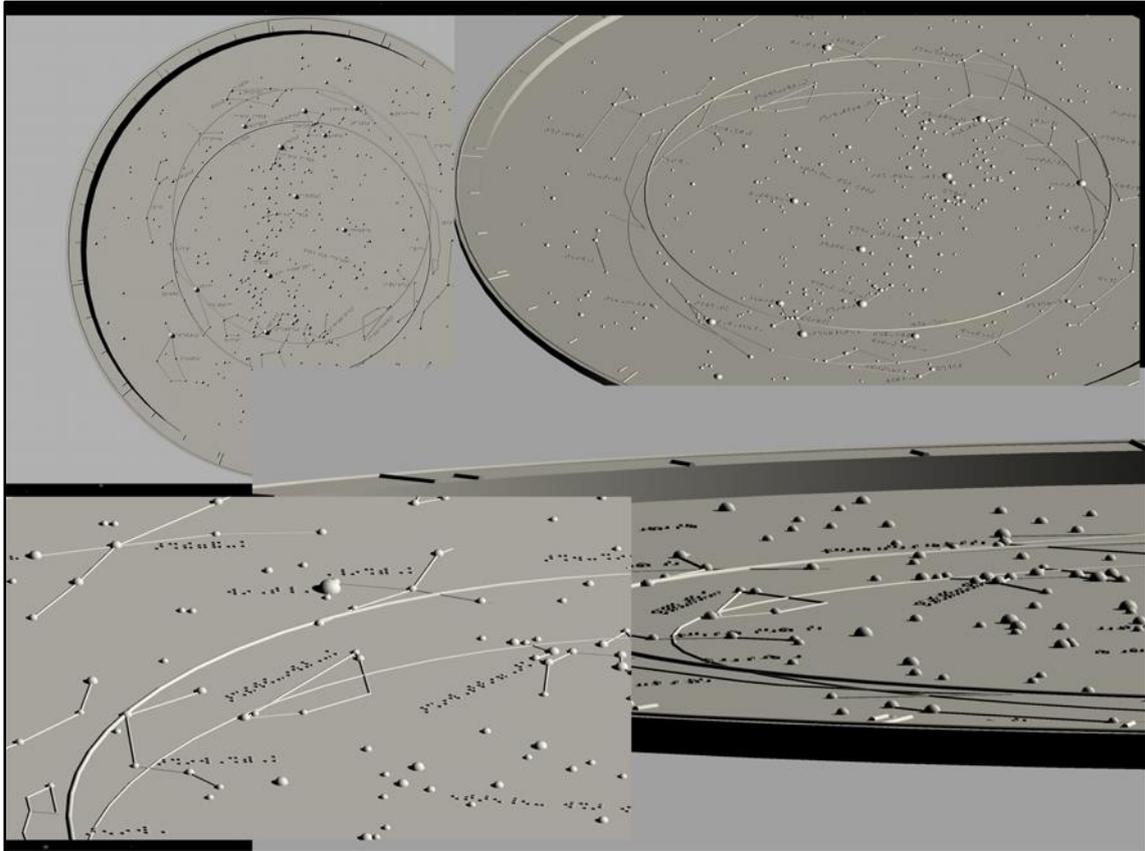
Figura 1 - Desplazamiento del Polo Norte Celeste

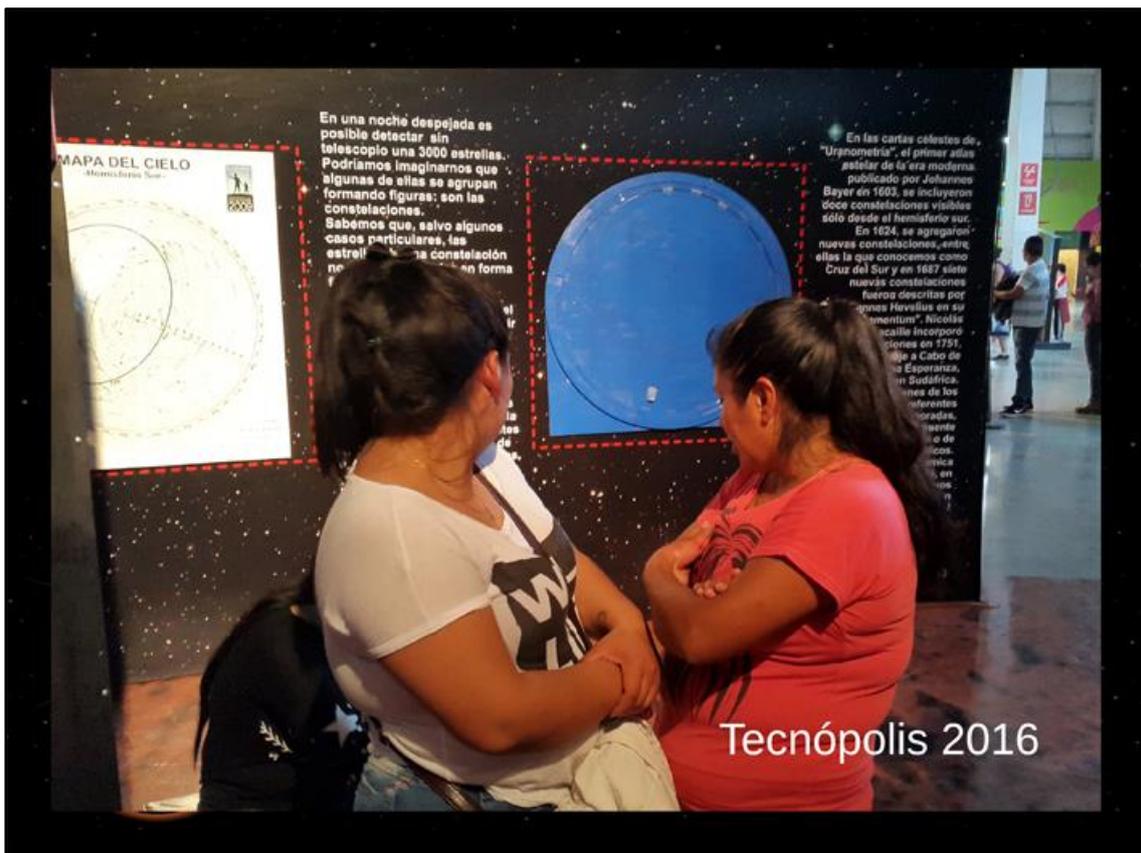
Constelaciones del zodiaco para ciegos y disminuidos visuales

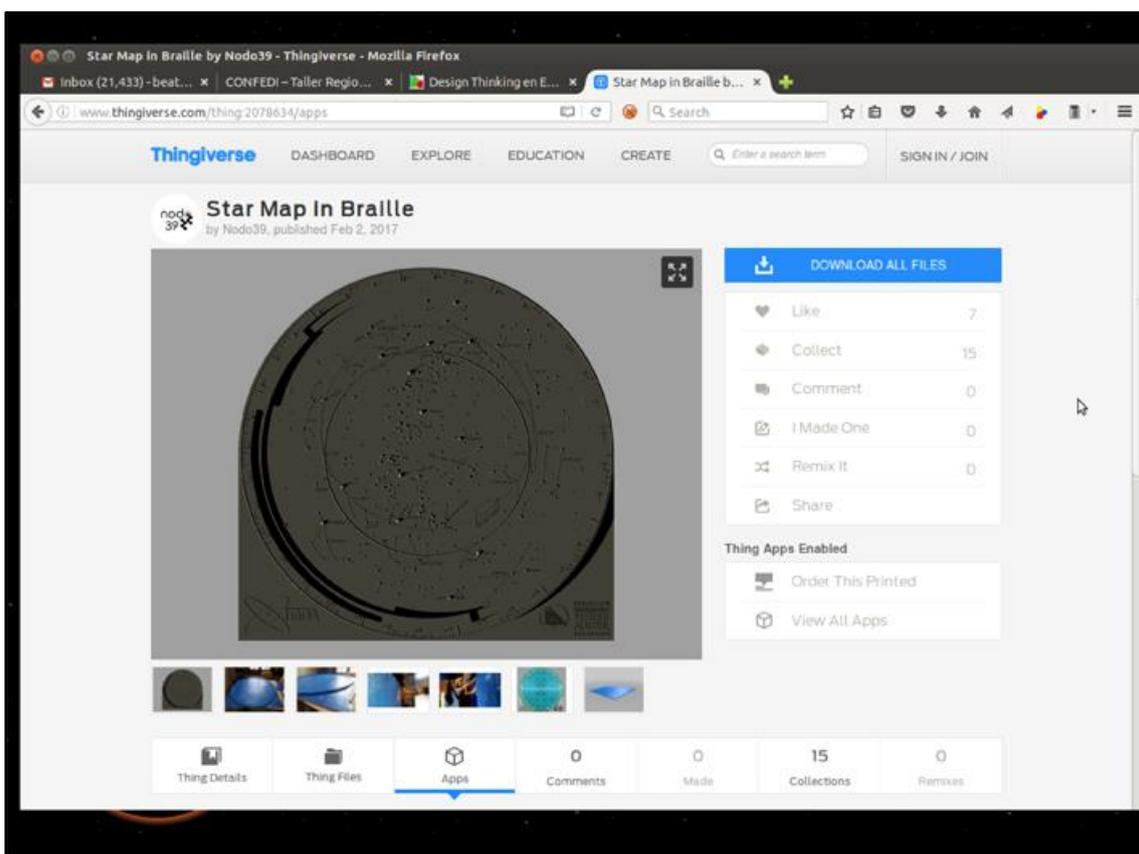
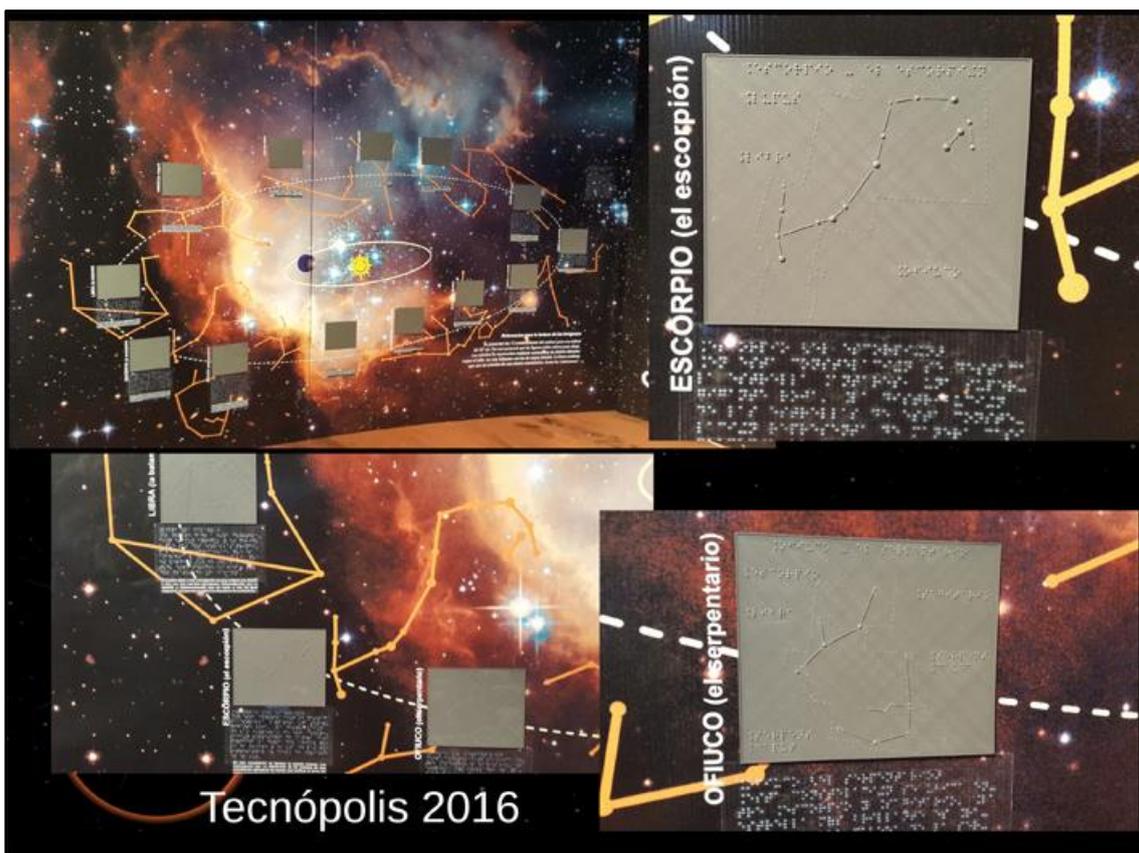


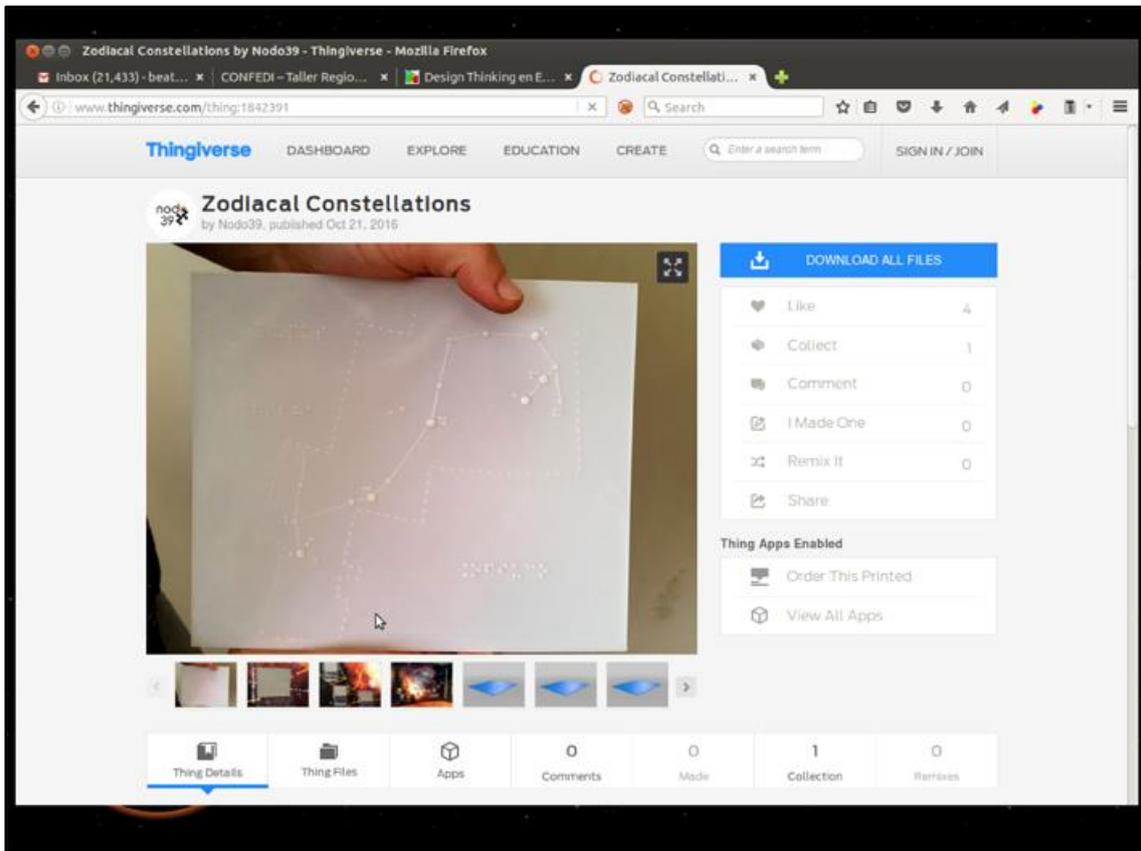
Carta Celeste 3D











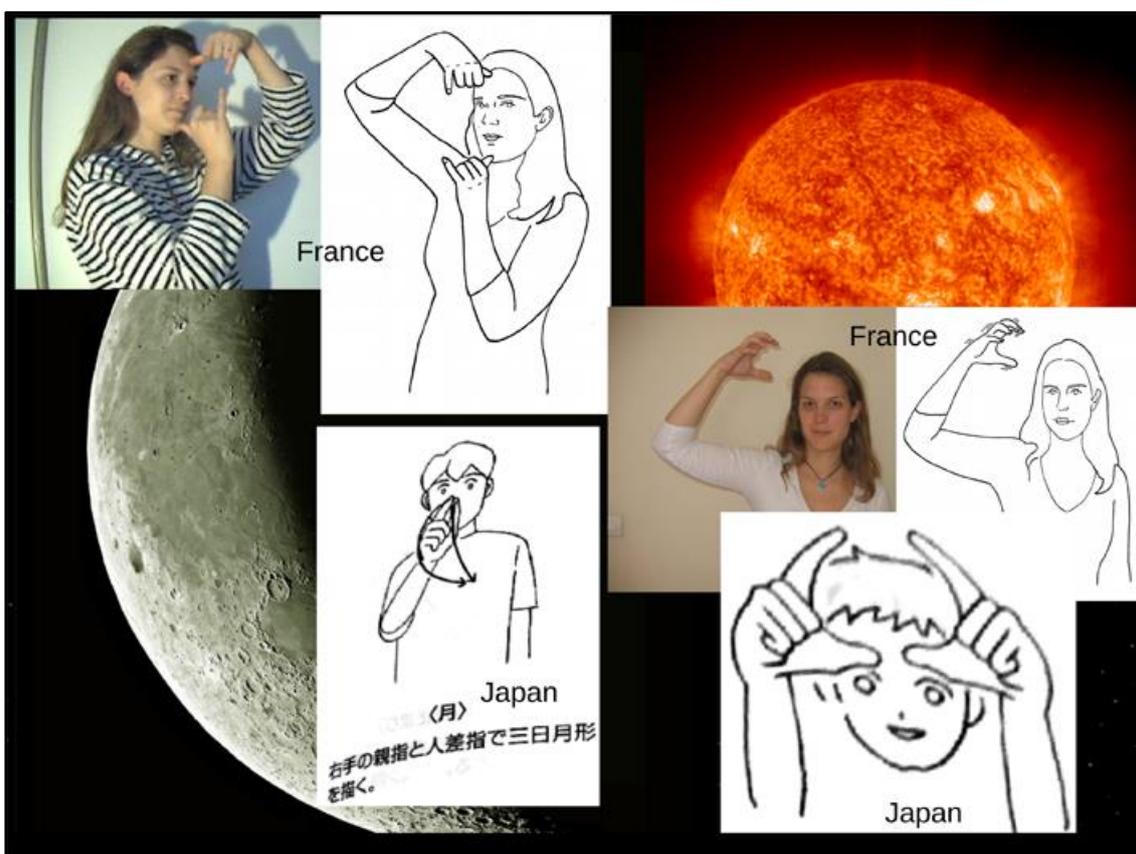
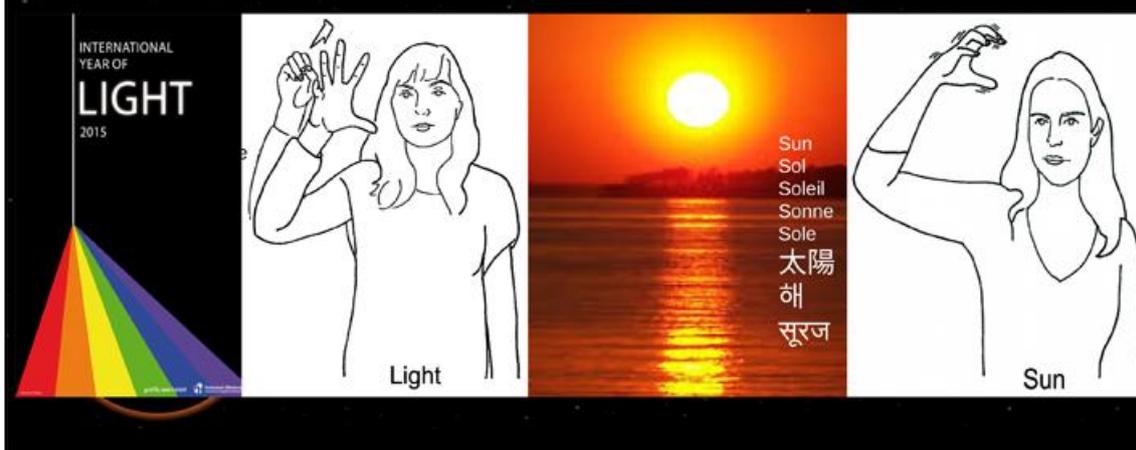
Color-Temperatura 3D

Focos de tablero de 12V 12W
Reguladores LM7805 y LM317
Cápsulas 3D: ABS (Temp. fusión > 200 °C)
8mm, 10mm y 12mm x 15mm

Resultado: 27, 35 y 45 °C

“Sign Language Universal Encyclopedic Dictionary (SiLUED)”

Basado en una propuesta de D. Proust et al. Para el IYA2009
Financiado parcialmente por la OAD





Astronomy beyond the common senses

Cartagena de Indias, October 8, 2016

<http://wai.unal.edu.co/information/>

SCIENTIFIC ORGANIZING COMMITTEE



Wanda Díaz-Merced
OAD, South Africa



Amelia Ortiz-Gil
Universidad de Valencia, Spain



Lina Canas
OAO, Japan



Nicholas Murphy
SAG, USA

La chair the COC fue Wanda Díaz-Merced, astrónoma ciega, miembro asociado de la División C. de la IAU.

Astronomy beyond the common senses
for accessibility and inclusion
OCTUBRE 8 Cartagena de Indias 2016 Colombia

Una propuesta interdisciplinaria, con la participación de astrónomos, educadores y especialistas en discapacidad para el desarrollo de nuevas estrategias y técnicas específicas que permitan el dar a conocer y compartir experiencias y aplicaciones recientes, aplicaciones y talleres, diseñados a audiencias con discapacidades.

SCC
Wanda Díaz-Merced (Chair)
Amelia Ortiz-Gil
Lina Canas
Nicholas Murphy

LOC
Wanda Díaz-Merced
Amelia Ortiz-Gil
Lina Canas
Nicholas Murphy

La aproximación a la astronomía, los conceptos, sus descubrimientos y la posibilidad de maravillarse frente a la comprensión del mundo natural es un derecho humano.

Accesible to astronomy including the concepts, discoveries, ability to marvel, and potential for understanding the natural world is a human right.

HTE (Aquí, Allí, en todas partes)
Visible y Táctil




Chandra X-Ray Observatory
Smithsonian Women's Committee



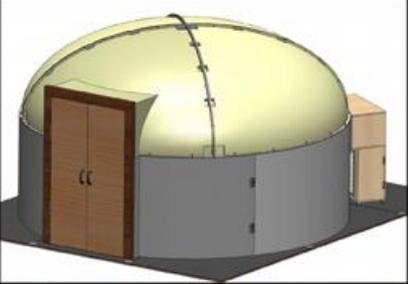
Pilares de la Erosión y de la Creación

fppt.com

Logros

Desarrollos Originales en:

- ✓ Diseño de electrónica.
- ✓ Diseño de software.
- ✓ Scripts y music para las funciones.
- ✓ Diseño de modelos asociados.
- ✓ Impresión de material en 3D y textos en Braille.
- ✓ Filmaciones en lenguaje de señas.
- ✓ Recopilación de documentación.





Múltiples beneficios:

- * Escuelas especiales
- * Escuelas con alumnos integrados a clases standard.
- * Preparación de Material especial (textos, folletos)

* Aportes para
**Programas de
Entrenamiento para
la inclusión**



Importante cuando se trabaja en Astronomía para la Inclusión:

- Usar recursos y técnicas **testeadas**
- **Evaluar los nuevos** recursos e ideas y
- **revisarlos** a partir de la interacción con los usuarios
- **Contar con el asesoramiento de** astrónomos con discapacidad.

Estudiar el impacto sobre distintas audiencias.

Sumario

(expectativas para los próximos años)

Integrar el trabajo de personas en la UAI y más allá, a partir de una mejor conexión entre las Comisiones y las Oficinas para el Desarrollo y la Divulgación:

- ✓ Promover la adopción de programas exitosos, como GTTP, NASE, UNAWE, basados en “buenas prácticas en educación”.
- ✓ Trabajar en la creación de nuevos programas y en la investigación en didáctica a partir de nuevas herramientas, modelos y procesos, teniendo en cuenta la calidad y el impacto.
- ✓ Mejorar los repositorios de recursos y asegurar la accesibilidad.

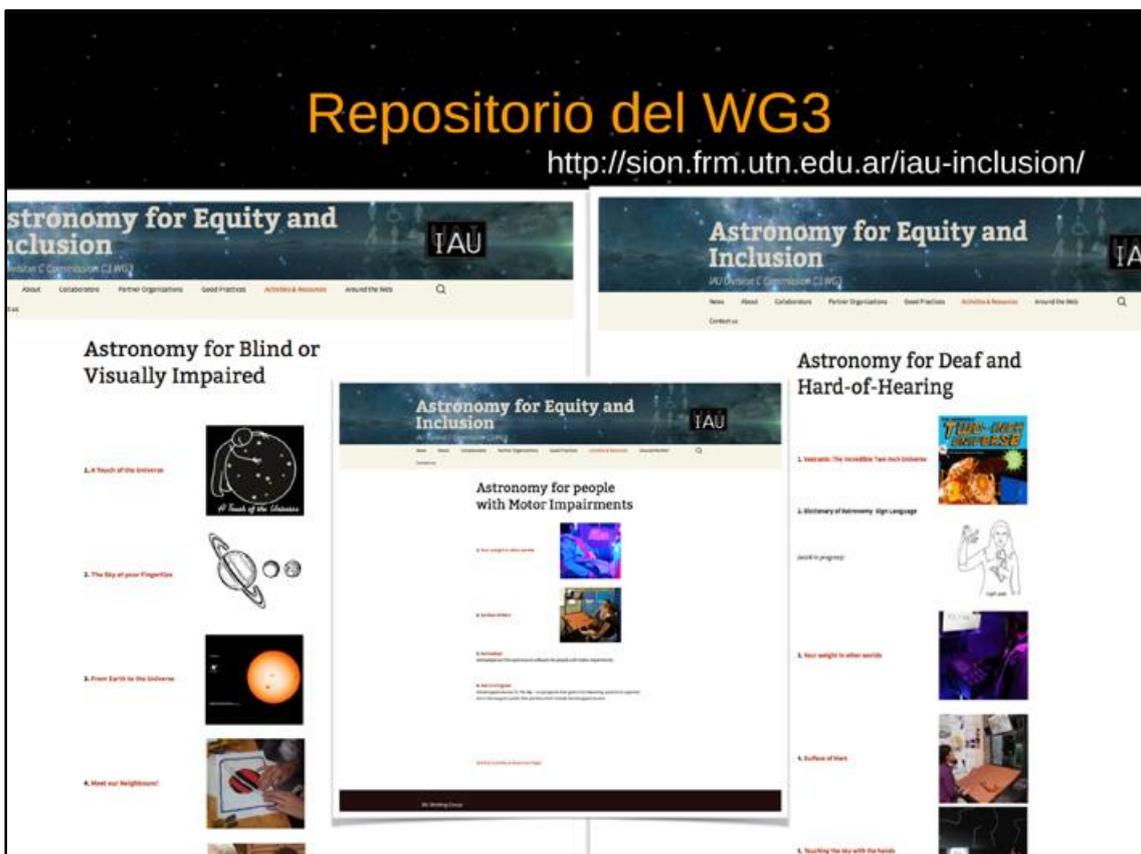
Repositorios: una tarea para todos

- AstroEdu
<http://astroedu.iau.org/>
- NASE Complementay Material
<http://www.naseprogram.org>
- AWB
<http://astronomerswithoutborders.org/gam2015-resources/people-with-disabilities.html>
- SEE Project
Space Exploration for the Blind and Visually Impaired
http://analyzer.depaul.edu/SEE_Project/
- STScI's Amazing Space Tactile Astronomy
<http://amazing-space.stsci.edu/tactile-astronomy/>



Repositorio del WG3

<http://sion.frm.utn.edu.ar/iau-inclusion/>



“International Symposium on Astronomy and Astrobiology Education: theory, methods, impacts and future directions”

**(Utrecht, Netherlands
July 3-8 th 2017)”**

ISE2A temas principales:

- Estado del arte en investigación sobre educación de la astronomía y la Astrobiología (E2A).
- Meta-análisis de la investigación en E2A.
- Innovación en Metodología de la investigación en E2A.
- Mediciones de impacto de museos y planetarios.
- Investigación sobre el valor e inferencia E2A en otras disciplinas.
- Investigación sobre Redes Sociales y otros Sistemas de Información.

Qué hicimos y qué resta por hacer.



Estrategias muy exitosas!!

Poner énfasis en:

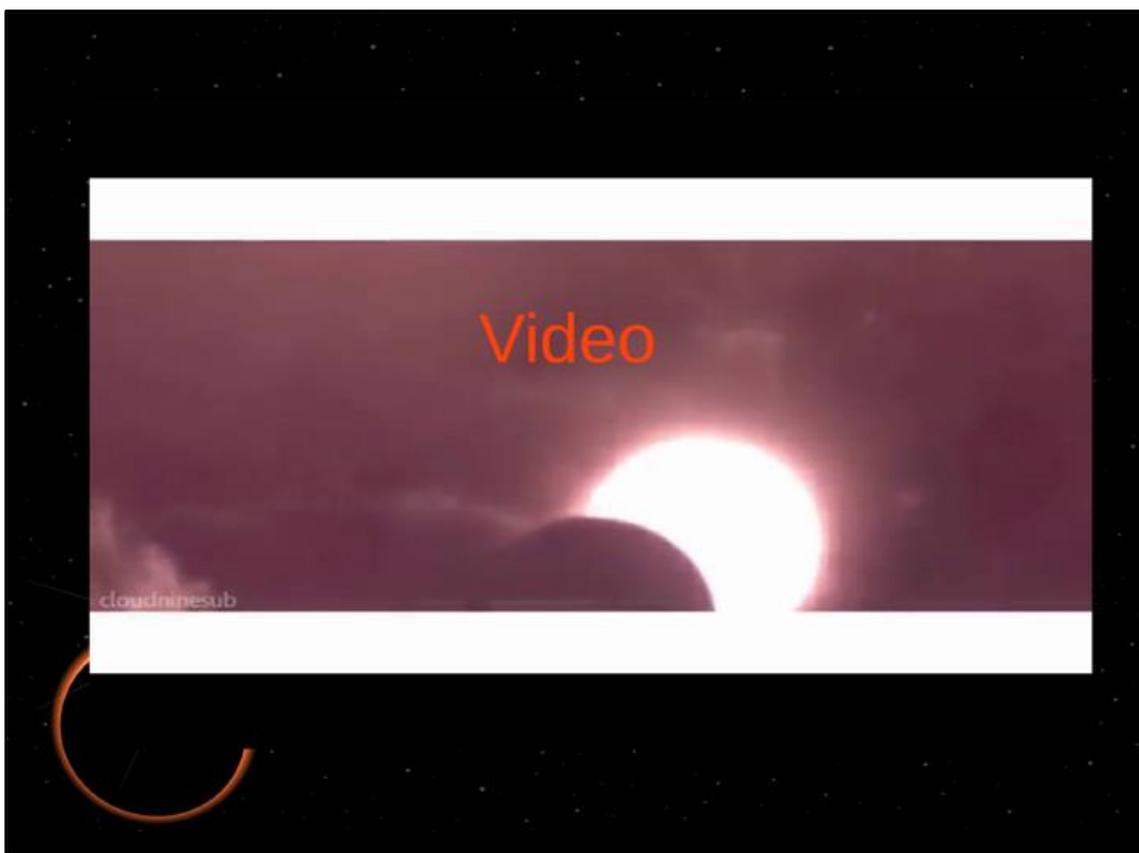
Considerar la diversidad.

Defender la identidad.

Hacer visibles a los colaboradores.

Enseñar a defender el cielo estrellado
(aunque no lo veamos)





Eclipses: Miradas desde América.

Alejandro Martín López

CONICET-UBA

Dr. Antropología, Lic. Astronomía

Algunas ideas generales:

- Socio-cosmos
- Centralidad de las relaciones de poder
- Cosmo-política
- Procesos por sobre estados



El Cielo y la abundancia

- Los “poderosos” tienen, para estos *moqoit*, manifestaciones “brillantes” (*lauaq*):
 - “cuernos de oro”
 - “Casas brillantes”
 - Relámpagos y arco iris
- El poder (*quesaxanaxa*) se relaciona con la riqueza, la abundancia y la potencia generativa.
- El brillo de las estrellas (*huaqajñi*) es una manifestación de su poder.
- El cielo (*piguim*) es visto como un lugar pleno de abundancia y poder.
- La mayor parte de sus habitantes son femeninos

La Sol y el Luna

La Sol:

- Femenina
- Calor / Seco/ Tiempo de los humanos
- Gran poder asociado a su brillo
- Rayos pensados como una corona de plumas
- Gdazoa («compañera»), Ra'aasa, Larrimina («nuestra madre»)
- Caídas a la tierra: Intervención humana

Cataclismo



Nelachishiguim.

Nelachishiguim, ialcaipiolec.

Mashi nenoxomshiguim

añi carate'e Larrimina.

Shilaxañii nañacataxaxi

shilaii ñima qoieretoxolec

añi carate'e.

Chaqa ayim molec ca'neta
sashilaxantaque]

landogui' caua yaqauaxi.

Canaachi mashi richixolec
nañataxatac.]

Levantensé

Levántensé los hijos.

Ya sale

nuestra madre Larrimina.

Pidamos fuerza

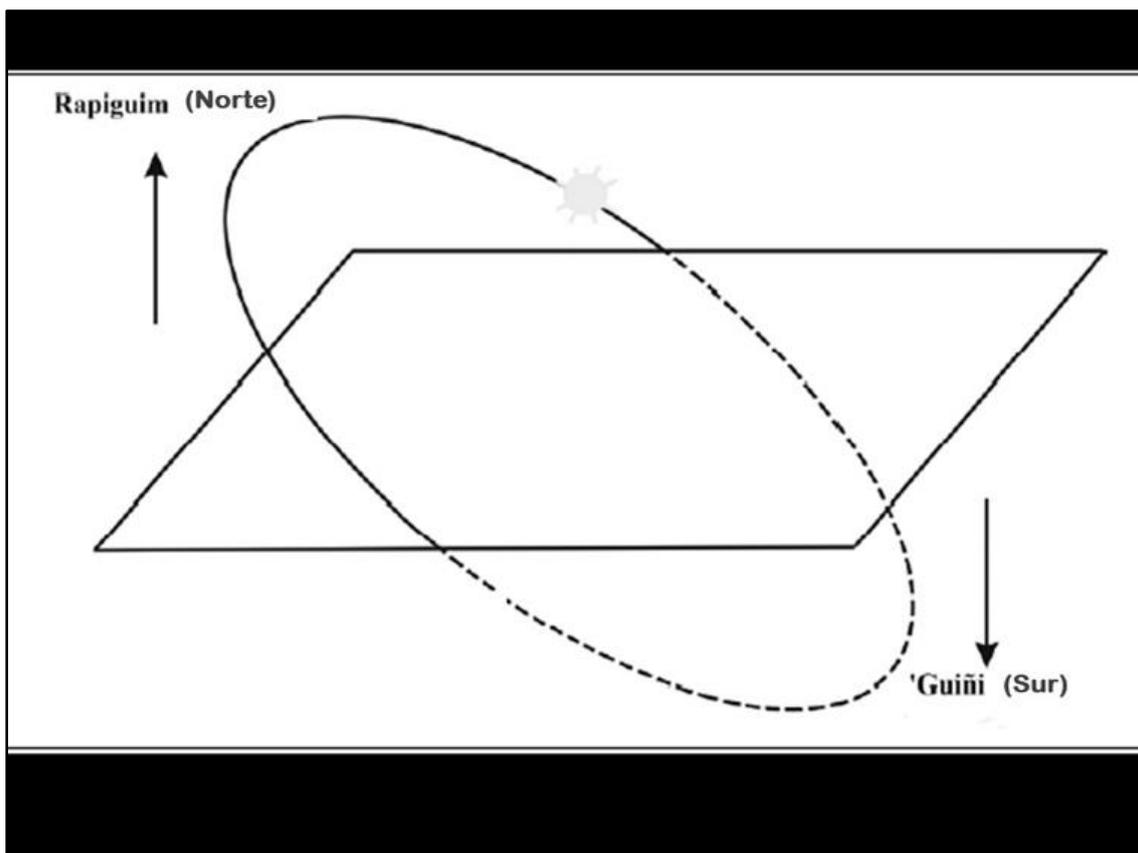
pídanle a la que nos está
alumbrando]

nuestra madre

hasta que yo también le
estoy pidiendo]

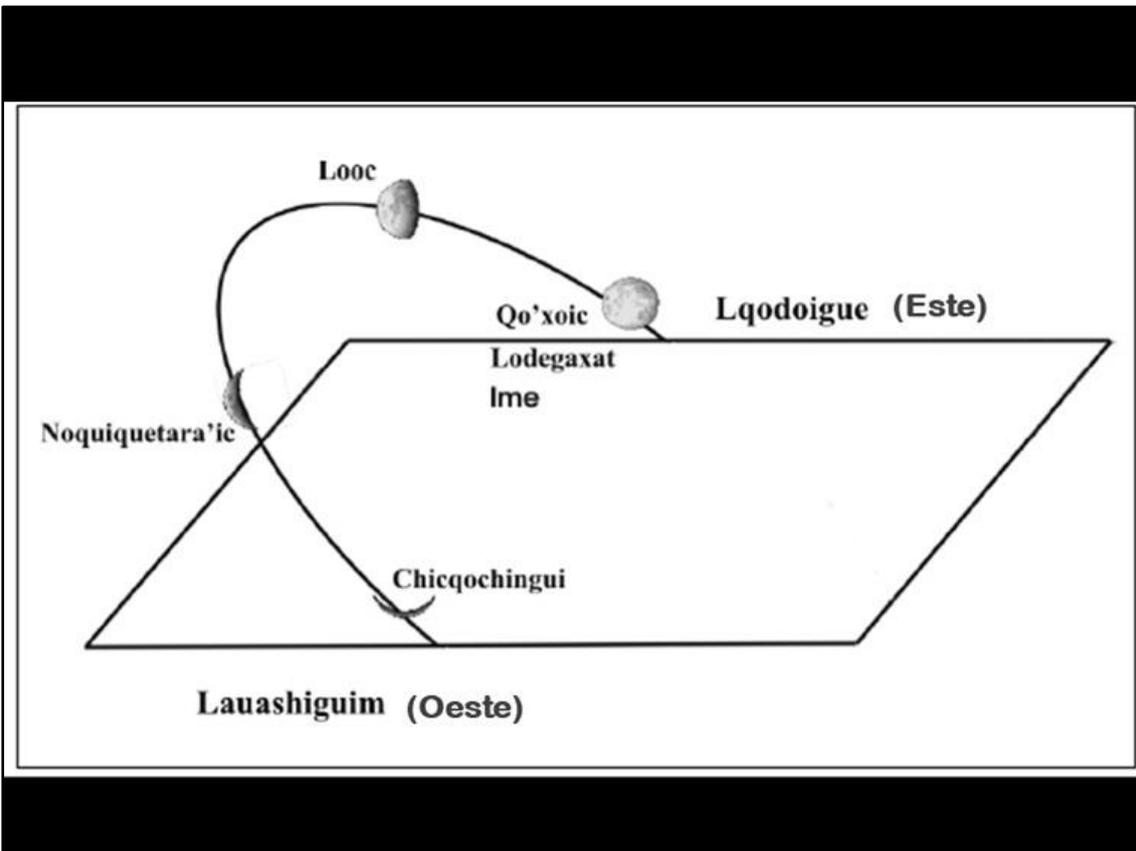
que alargue mis pasos [días].

Vamos ya a seguir
esforzándonos.]



- El Luna:
- Masculino
- Frío / humedad/Tiempo primordial
- Gran poder asociado a su brillo
- En general no se lo piensa como pareja de la Sol
- Vinculado a las estrellas próximas
- Primer pareja de toda mujer humana
- Cidiago, Shiraigo

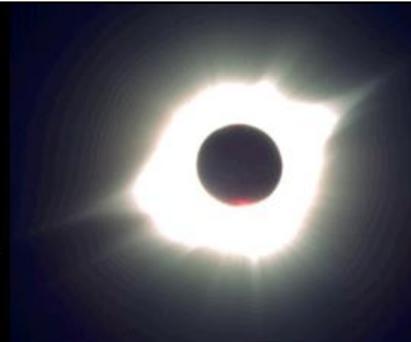




Eclipses:

- De Sol:

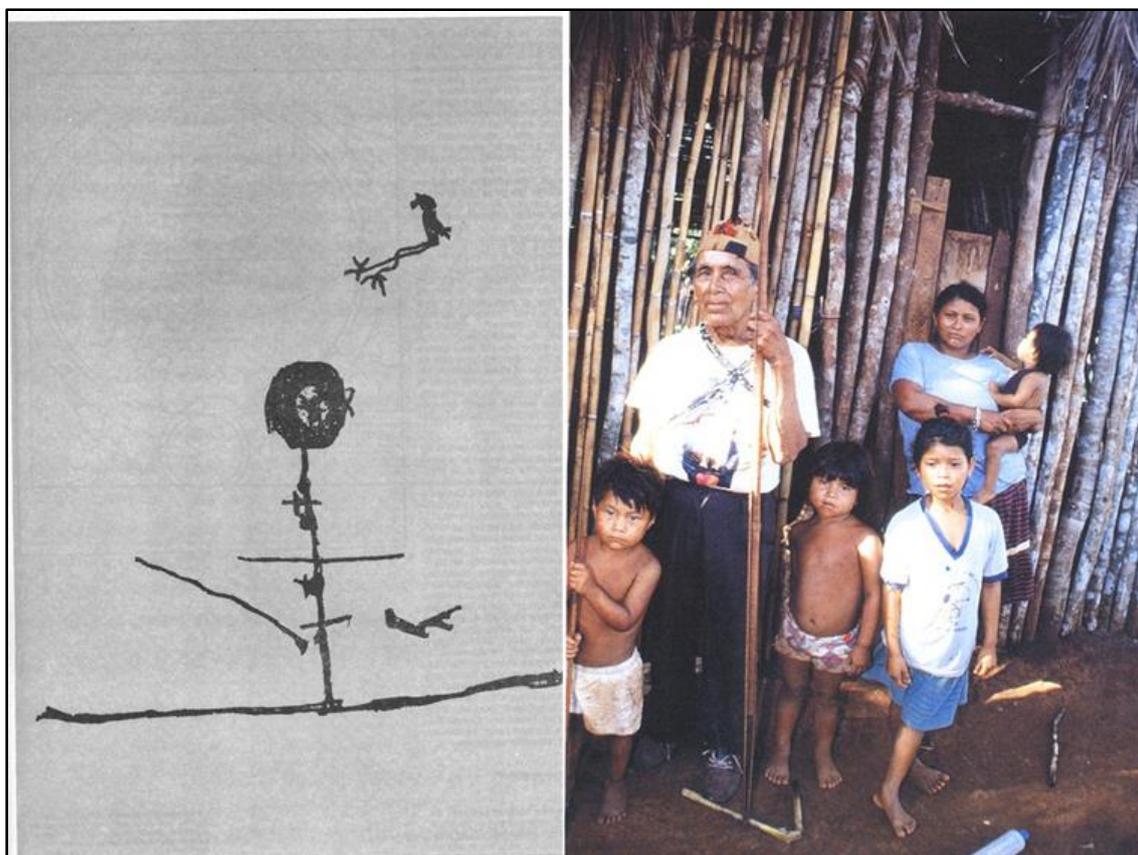
- Napal chiguiñi: oscurecerse, morir
- Ocultamiento por la luna, choque
- Se golpeaban objetos y perros para que terminara

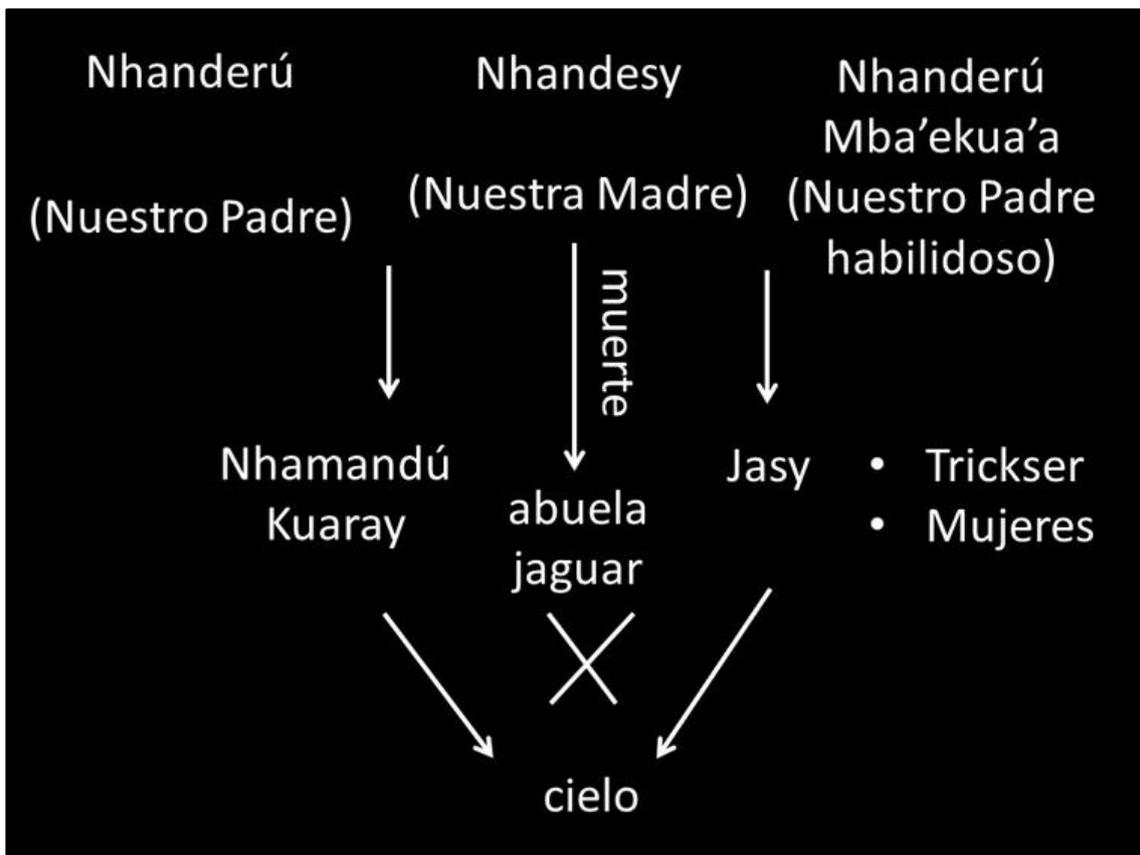
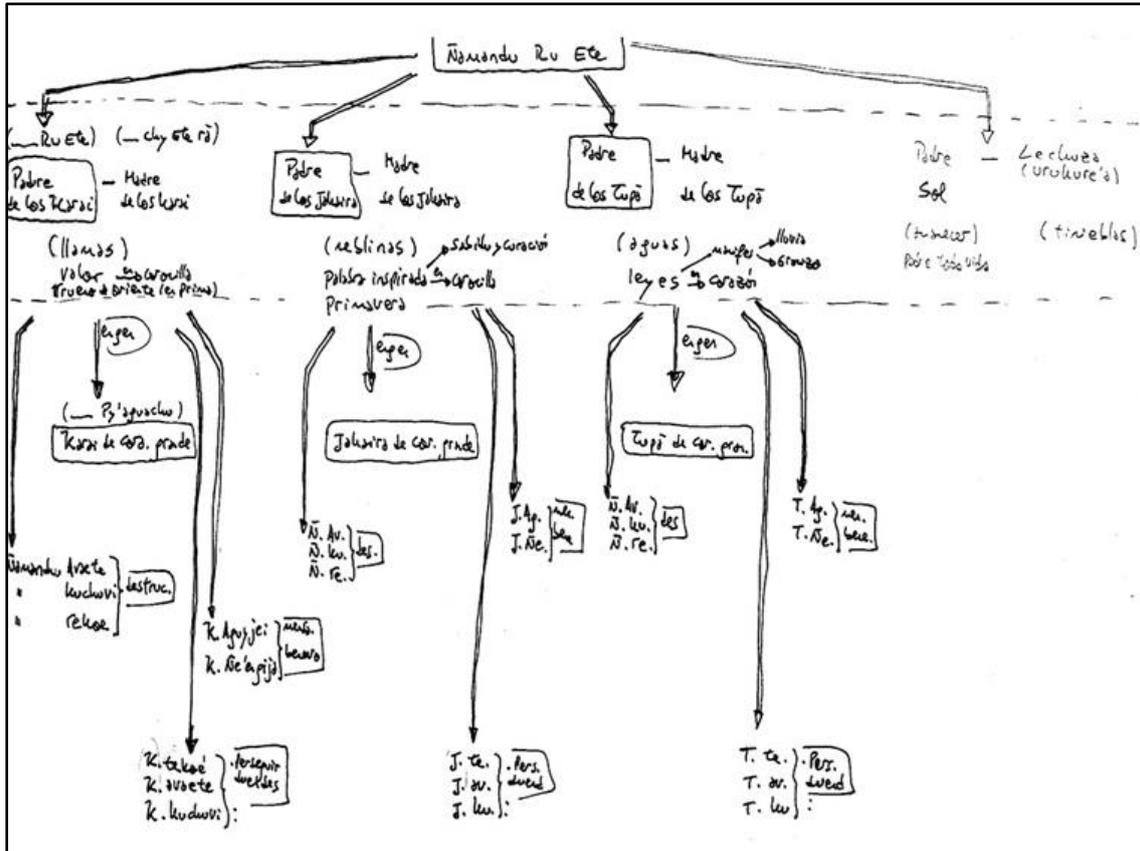


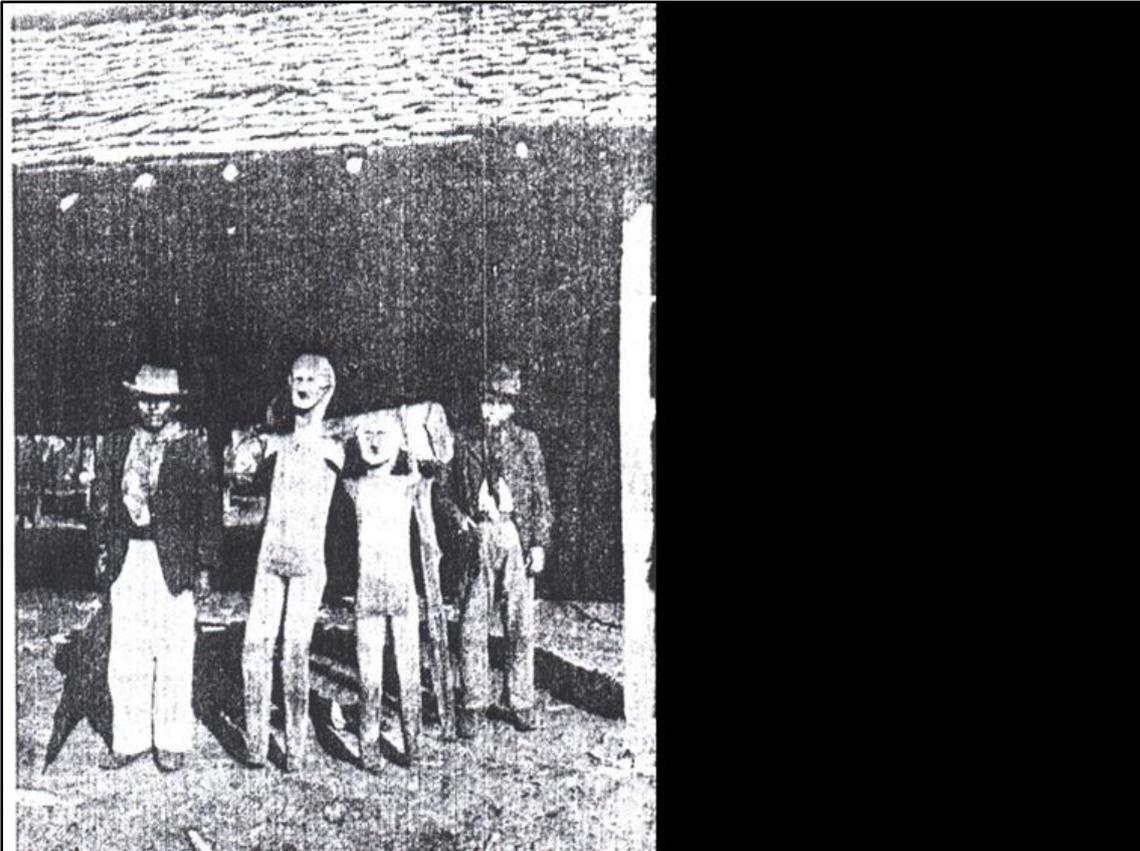
- De Luna:

- Ataque por un ser poderoso









- Oposición y analogía entre humanos y jaguares
- Eclipses:
 - Karay onheama: eclipse de sol
 - Jasy onheama: eclipse de luna
 - Ataque por el «jaguar azul» → cabeza en Antares o Aldebarán
- Transformación humano → jaguar: jepotaá

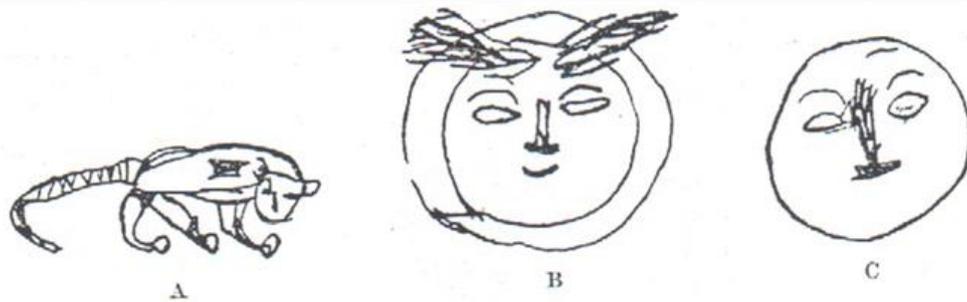
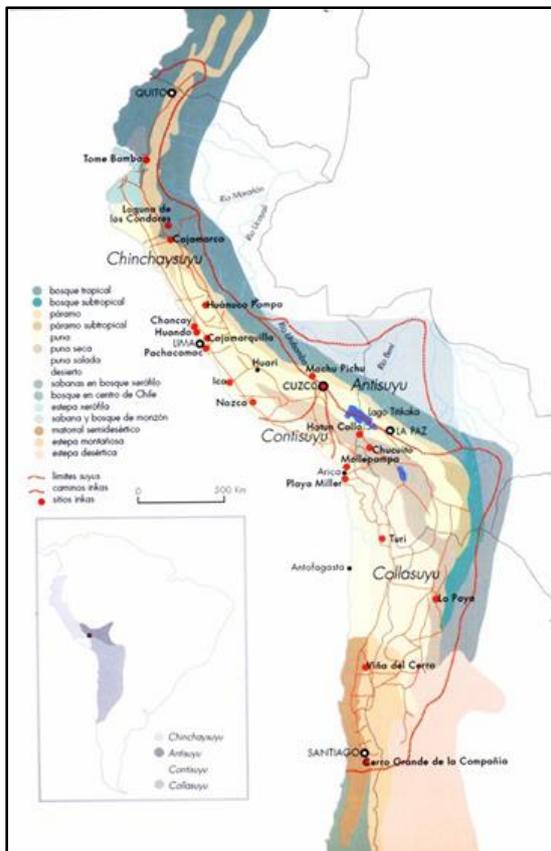


Fig. 7. — Un eclipse de la luna dibujado por un indio chiriguano. El tigre azulado (*yavarovi*) (A) está por asaltar la luna (*yasi*) (B). El sol (*kwarasi*) (C) mira de lejos este suceso.



Tawantinsuyu

Origen mítico: origen mítico, Manco Capac (1250 D. C.)

Origen del imperio: Pachacuti (1400 D. C.)

Fin del imperio: Atahualpa (1537 D. C.)

Intihuatana, Machu Pichu



Sol:

- Contraste entre el «sol maduro» y «sol joven»

Apu Inti	Churi Inti
«Viracocha»	Punchao
sols. Dic.	Sols. Jun.
Cápac Raymi	Inti Raymi
- Barbas: señal de poder y madurez
- Dispensador de la energía vital kama
- Relación con el Inca → el inca es parte de los seres del cielo por alianza
- Eclipse de sol: muerte de algún gobernante
sanción al comportamiento humano

Luna:

- Aspecto femenino de Hanan Pacha
- Mujer del sol
- Recipiente de la energía vital kama
- Partes wañu (obscura/inanimado) y pura (luminosa/vital) de la Luna

- Eclipses Lunares: cambio abrupto e inesperado de ese balance
 - Ataque de puma y serpiente
 - Fase inicial de fin del mundo

El Sol y sus distintas facetas

Cristina H. Mandrini

Instituto de Astronomía y Física del Espacio

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

UBA - CONICET



Plan de la charla

- *Una muy breve e incompleta reseña*
 - *Características globales de la estrella Sol*
 - *La estructura del Sol*
 - *El núcleo*
 - *La atmósfera*
- Su variabilidad*

Desde sus inicios la humanidad entendió que el Sol es fundamental para la vida en la Tierra

El Sol fue dios en muchas culturas



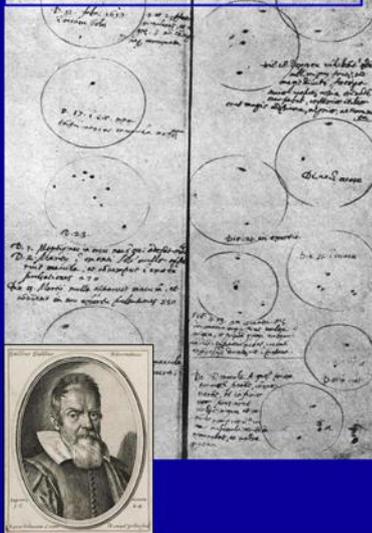
Akenaton, Nefertiti y sus hijas con el dios sol Atón – 1350 a.C.

Piedra del sol o calendario azteca (1250-1521 d.C.) en el Museo Nacional (cd. de Méjico) con (prob.) el dios sol Tonatiuh en su centro. Venustiano Carranza y funcionarios - 1917

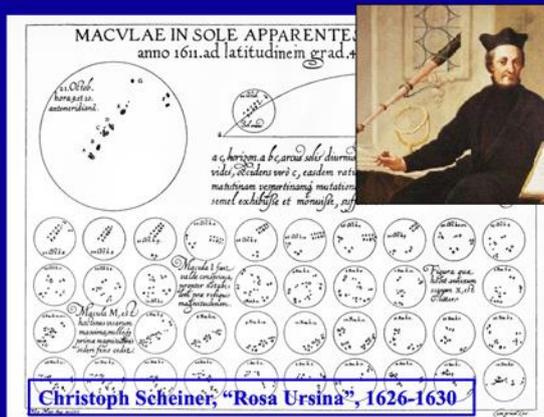


Con el tiempo el Sol pasa de ser una deidad a sorprender como objeto de estudio

Galileo Galilei, "Discorsi intorno alle cose che stanno in su l'acqua", 1612.



1600s Comienza la observación minuciosa de manchas solares... que a partir de 1818 es diaria.



Christoph Scheiner, "Rosa Ursina", 1626-1630

1800s comienza la espectroscopía ...

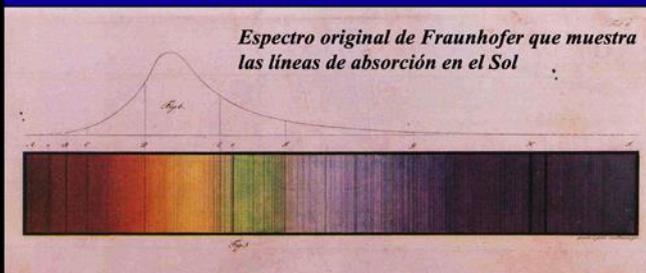
1802- W.H. Wollaston (químico inglés) notó líneas negras (en absorción) en el espectro solar.



1817- Joseph von Fraunhofer (físico alemán) observa estas líneas. Otros científicos concluyen que son útiles para conocer propiedades de la atmósfera solar (composición, densidad, temperatura...).



Espectro original de Fraunhofer que muestra las líneas de absorción en el Sol



De dónde vienen nuestros datos

Observatorios solares en todo el globo



Observatorio de Pic du Midi. En 1930 Bernhard Lyot instaló acá su coronógrafo y observó por primera vez la corona solar fuera de un eclipse natural.

El radioheliógrafo de Nobeyama (Japón). Se necesitan arreglos de antenas extensas para obtener imágenes del Sol con buena resolución en ondas de radio.



Estación de Altura Ulrico Cesco del Observatorio Félix Aguilar, San Juan, Mirror Coronagraph (MICA) y H-alpha Solar Telescope for Argentina (HASTA).



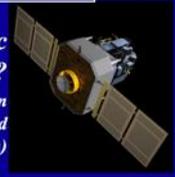
Pero para ver la parte del espectro que filtra nuestra atmósfera necesitamos

Observatorios solares en el espacio



Yohkoh 1991-2001
SXT (Soft-X-ray Telescope)

Solar and Heliospheric Observatory (SOHO) 1995-2011-?
EIT (EUV Imaging Telescope)-MDI (Michelson Doppler Imager)-LASO (Large Angle and Spectrographic Coronagraph)



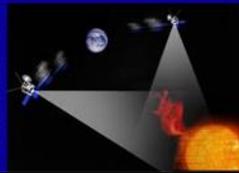
Transition Region and Coronal Explorer (TRACE) 1998-2010

Solar Dynamics Observatory (SDO) 2010
AIA (Atmospheric Imaging Assembly)-HMI (Heliospheric and Magnetic Imager)



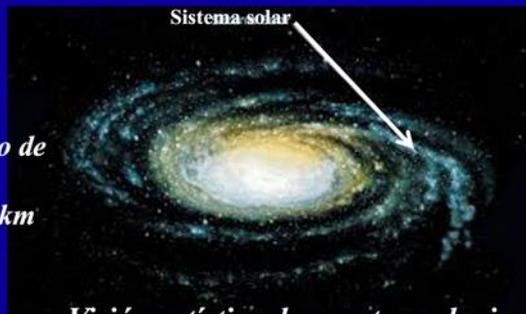
Hinode 2006
XRT (X-ray Telescope)-EIS (EUV Imaging Spectrograph)-SOT (Solar Optical Telescope)

Solar Terrestrial Relations Observatory (STEREO) 2006
Obs. remota solar y local del medio interplanetario



El Sol: una estrella

El Sol está ubicado en un brazo espiral de nuestra galaxia, el brazo de Orión, a unos 30.000 años luz del centro galáctico (1 año luz $\approx 10^{13}$ km o 10 billones de km).



Visión artística de nuestra galaxia



Cruz del Sur

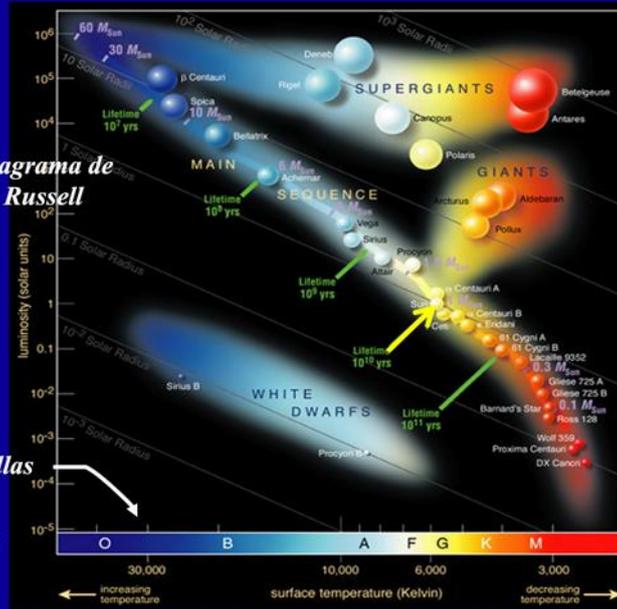
La Vía Láctea como la vemos desde el sur

El Sol: una estrella

El Sol en el diagrama de Hertzsprung - Russell

Clases de estrellas

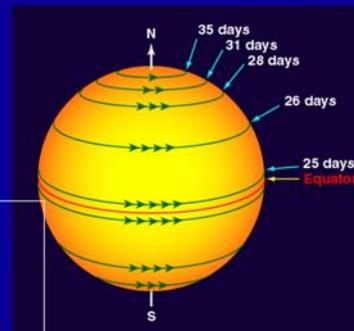
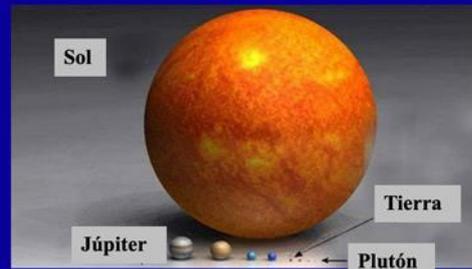
Estrellas azules
Calientes



Estrellas rojas
Frías

Algunos números para tener en cuenta

- Radio: $6,96 \times 10^5$ km, (~109 radios terrestres)
- Masa: $1,99 \times 10^{30}$ kg, (~ 335.000 masas terrestres) (99,86% del sistema solar)
- Densidad media: $1,41$ g/cm³ (~ 1.410 la densidad de la atmósfera terrestre a nivel del mar)
- Gravedad en la superficie: 273 m/s² (~28 veces gravedad en la Tierra)
- Distancia a la Tierra: $150.000.000$ km (la luz tarda 8 min en viajar del Sol a la Tierra)
- Temperatura superficial: 6.000 K
- Edad : 4.500 millones de años

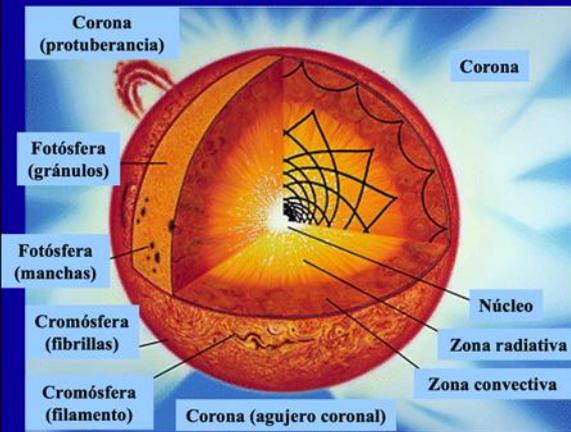


El Sol no rota rígidamente. Período en el ecuador 25,0 días
a 45 grados de latitud 26,0 días
a 70 grados de latitud 28,5 días
a 80 grados de latitud 31,8 días

La estructura del Sol

• El interior del Sol
No es observable, su estructura se infiere indirectamente. Se lo divide en:

Núcleo
Zona radiativa
Zona convectiva



• La atmósfera solar
Transparente a la radiación, los fotones escapan. Se la divide, básicamente, en:

Fotósfera
Cromósfera
Corona

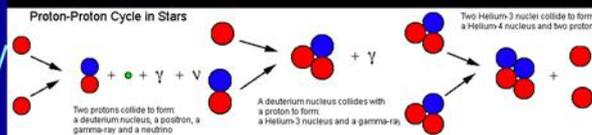
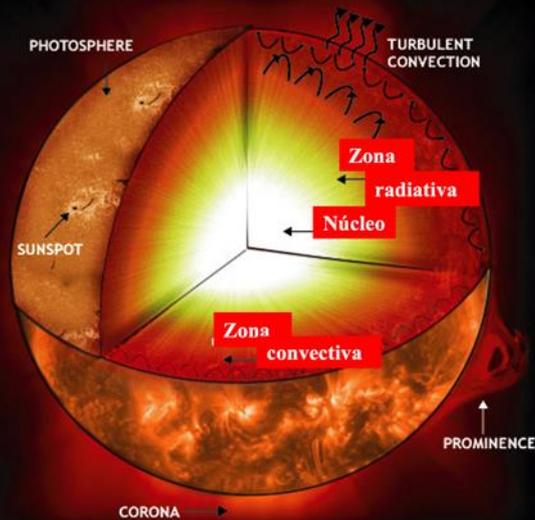
El interior: el núcleo

-Es donde se genera la energía por fusión de H en He.

-Para generar la energía radiada por el Sol unos 700 millones de toneladas de H se fusionan por seg. de los que ~ 4 millones por seg. → en pura energía

-El 10% del Sol tiene la temperatura suficiente para que esto ocurra (radio núcleo ~ $\frac{1}{4} R_{\odot}$)

Helio + ... + luz + neutrinos



El interior: zonas radiativa y convectiva

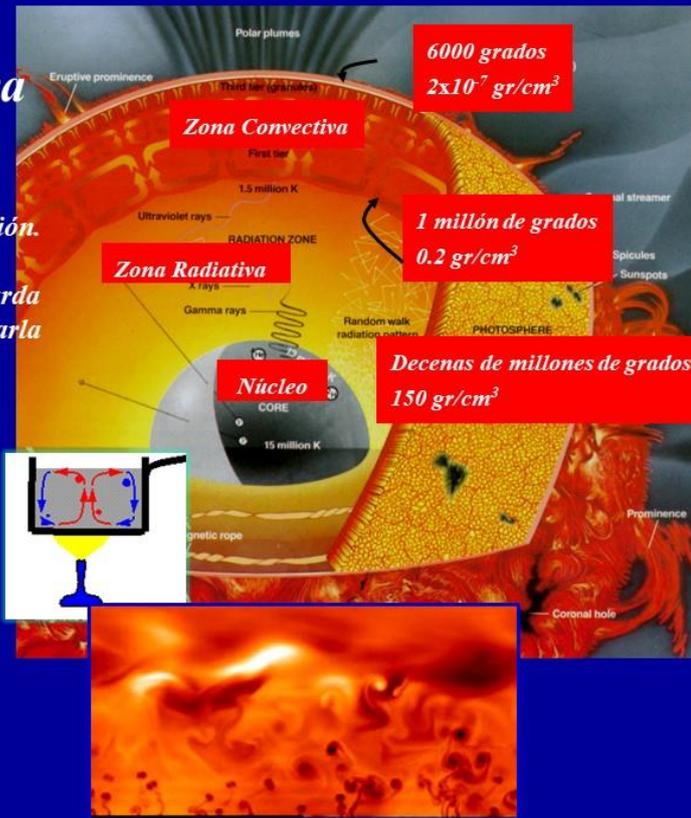
ZONA RADIATIVA

La energía se transporta por radiación.
Un fotón del interior, sometido a constantes choques con el medio, tarda cientos de miles de años en atravesarla (se extiende hasta $0.86 R_{\odot}$)

ZONA CONVECTIVA

El plasma se vuelve inestable por convección, como polenta hirviendo
La energía es transportada por estos movimientos (se extiende hasta la sup. solar visible, $1 R_{\odot}$)

Una simulación de la convección solar



Resumiendo lo que vimos: una simulación artística



La T y la densidad caen entre 10.000 y 1.000.000.000 de veces a través del interior, desde $15 \times 10^6 \text{ K}$ y 150 g/cm^3 a 6.600 K y $2 \times 10^{-7} \text{ g/cm}^3$ en la base fotosférica.

Gas muy caliente \rightarrow los electrones escapan de los núcleos atómicos \rightarrow plasma en movimiento (corrientes eléctricas) \rightarrow campo magnético

$\sim 73\%$ de H, 25% de He y elementos más pesados (C, O, Fe, Ni, Mg, Ne, Si, S) en pequeños porcentajes

¿Si no vemos el interior del Sol... ?

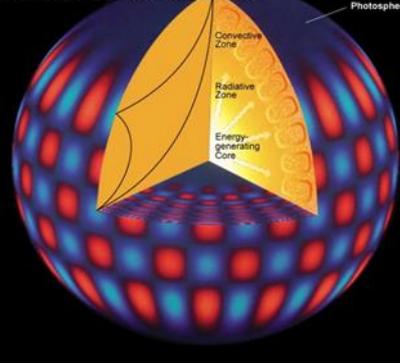
Comparando modelos del interior estelar con observaciones de zonas que SI vemos

Contando los neutrinos que resultan de las reacciones nucleares y que pueden escapar del Sol

10 frames per second
600X (10 min/sec)

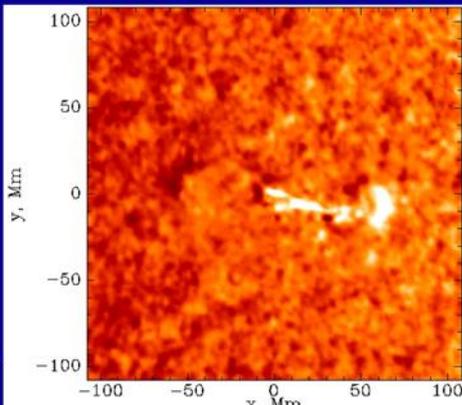
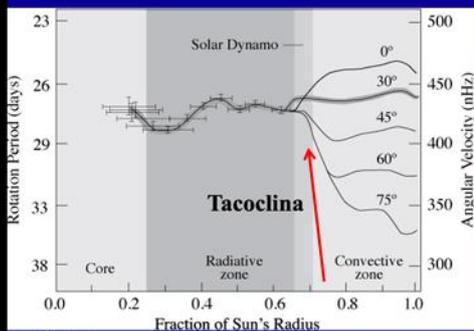
Un modo de oscilación.

Resultado de una simulación

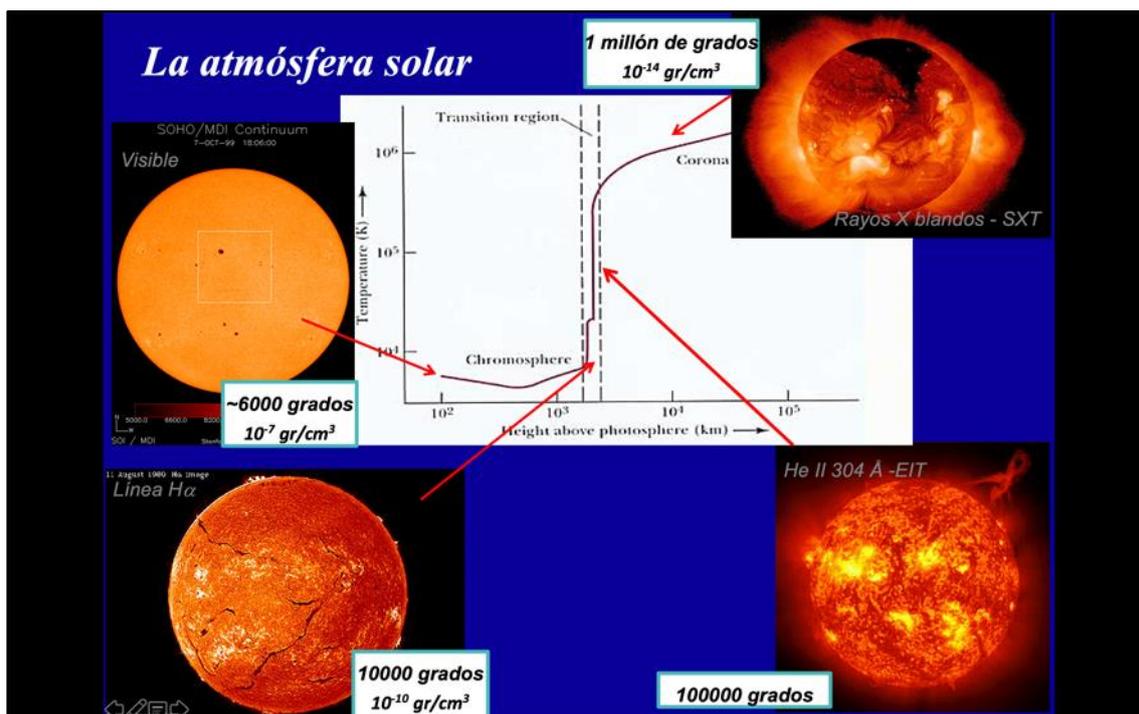


Heliosismología- Estudio de los modos de oscilación del Sol. Algunas zonas de la superficie se mueven hacia afuera y otras hacia adentro. Son ondas por variación de presión: SONIDO

Así como los geólogos conocen el interior de la Tierra estudiando las oscilaciones de su superficie y los terremotos, los físicos solares conocen el interior del Sol estudiando sus oscilaciones y los heliomotos (sismos solares).



La rotación diferencial afecta a las capas interiores y exteriores. El núcleo y la zona radiativa rotan como un rígido, no así el resto.



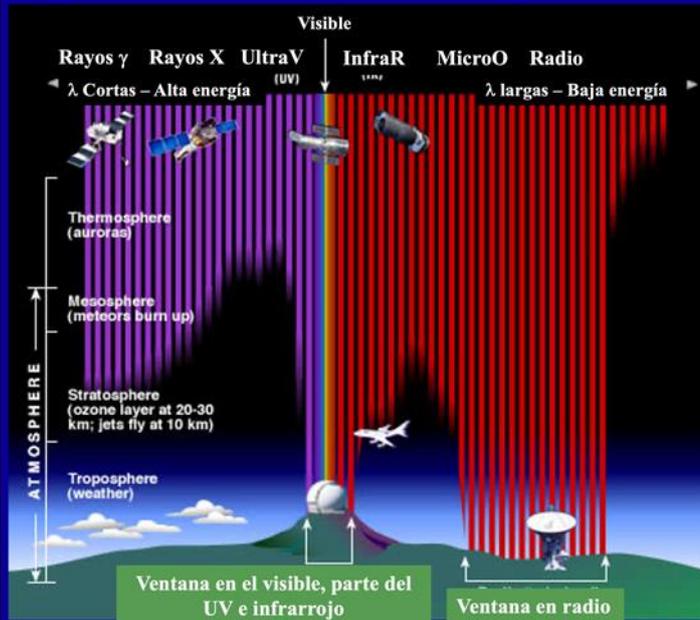
Las capas de la atmósfera solar

La película muestra las características de la atmósfera a distintas alturas

- Distintas alturas
- Distintas temperaturas
- Se observan en distintas longitudes de onda

SOHO – MDI y EIT

¿Desde dónde vemos las capas de la atmósfera ?

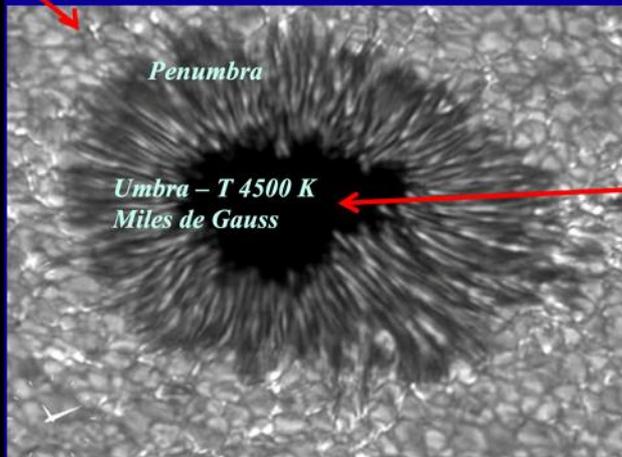


El visible, parte del infrarrojo y UV, y el radio emitidos por el Sol penetran la atmósfera hasta la tropósfera.

Afortunadamente la radiación de alta energía (rayos X y γ y la mayor parte del UV) y gran parte del infrarrojo son absorbidos por encima de la tropósfera.

La fotosfera - Granulación y manchas

Los gránulos (~1.000 km) cubren toda la superficie del Sol excepto las manchas. Representan la parte superior de las celdas convectivas → el plasma asciende en el centro y cae en los bordes.



Las manchas aparecen como zonas oscuras en luz blanca.

El trabajo de George E. Hale en 1908 estableció que las manchas son sitios de campos magnéticos intensos.

Banda G (4305 Å) del Dutch Open Telescope

Manchas solares y campo magnético

Manchas sobre el disco (luz blanca)

Por lo general, aparecen de a pares formando una región activa en un mapa magnético en la fotosfera

Mapa magnético o magnetograma (MDI) tomado el mismo día.

En negro campo magnético alejándose de nosotros (negativo o sur), en blanco acercándose (positivo o norte).

Manchas solares y campo magnético

← Rotación solar

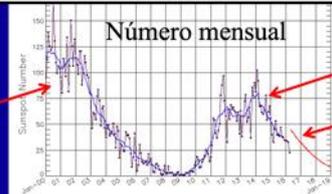
← Grupos de manchas

Se asocian a zonas magnéticas llamadas regiones activas fotosféricas y...

MDI en luz blanca y magnetogramas

Manchas solares y ciclo solar

1843 - Samuel H. Schwabe observó que el número de manchas variaba de forma cíclica con un periodo de ~11 años → ciclo de Schwabe o ciclo solar.



Ciclo solar 23

Ciclo solar 24

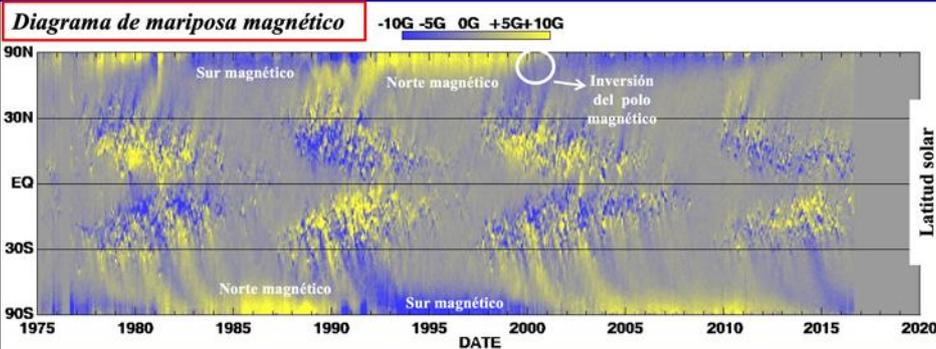
Predicción

Campo magnético y ciclo solar

Donde el campo es más intenso → las manchas

Amarillo: polaridad positiva

Azul: polaridad negativa



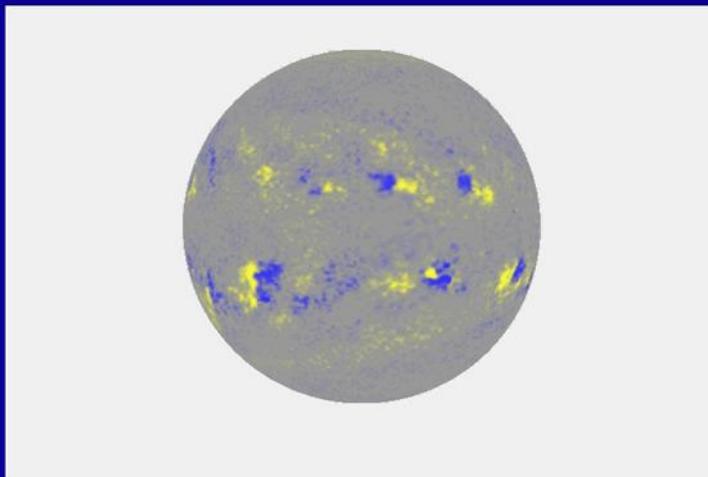
No hay regiones activas intensas arriba de los $\sim 30^{\circ}$ - 35° de latitud S-N.

Las regiones activas aparecen más cerca del ecuador al avanzar el ciclo.

La orientación de sus polaridades está invertida en cada hemisferio.

Cada 11 años la polaridad de los polos se invierte lo que define un ciclo de 22 años.

Campo magnético y ciclo solar



Variación del número y posición de las regiones activas a lo largo de varios ciclos solares

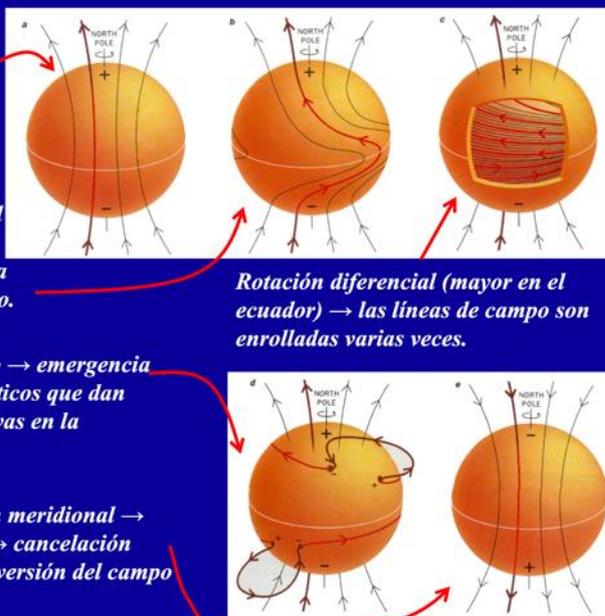
El origen del campo magnético: Dínamo solar

El Sol presenta un campo sencillo (dipolar) en algún momento de su ciclo.

Variación de la rotación en el interior → plasma en la base de la zona convectiva arrastra y deforma las líneas de campo.

Intensificación del campo → emergencia en forma de arcos magnéticos que dan origen a las regiones activas en la fotosfera y más arriba.

Movimientos de circulación meridional → migración de polaridades → cancelación superficial del campo → inversión del campo en los polos

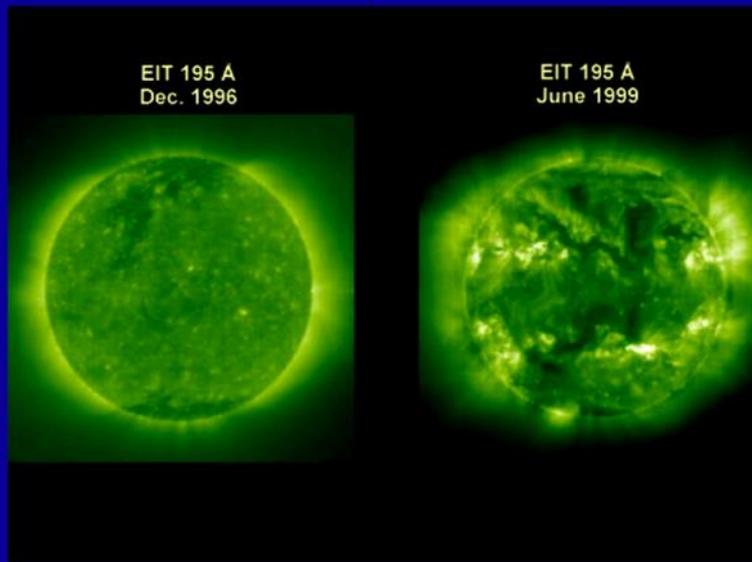


Rotación diferencial (mayor en el ecuador) → las líneas de campo son enrolladas varias veces.

Dínamo solar: una simulación artística

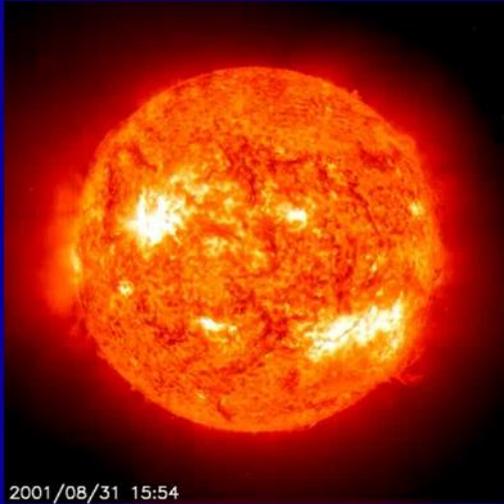


El ciclo solar en otras capas de la atmósfera



Un mes de datos de la baja corona (195 Å FeXII - 1.500.000 K), época de mínimo y máximo

La fotosfera, las manchas, las regiones activas...



Las manchas solares coinciden con las regiones más brillantes (más calientes) → regiones activas en otras capas de la atmósfera.

El campo magnético le da estructura a todas las capas de la atmósfera: cromósfera, baja y alta corona...

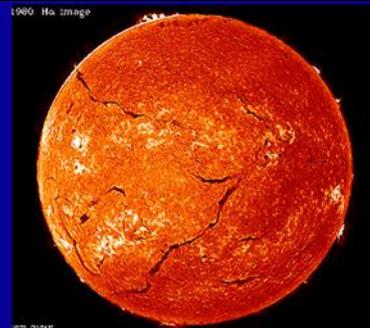
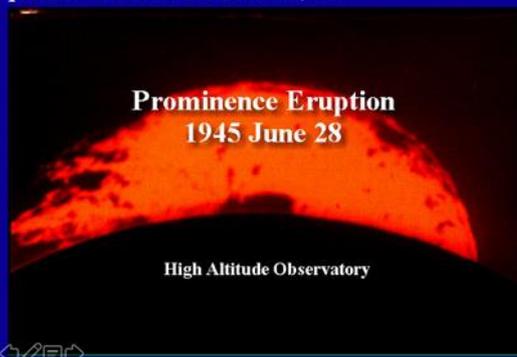
Imagen en HeII 304 Å (80000 - 100000 K) de la región de transición y una imagen en luz blanca.

La cromósfera

T sube a ~ 10000 K en la baja cromósfera y a varias decenas de miles hasta la región de transición.

La baja cromósfera se observa en la línea roja H α (6563 Å).

Se ven "plages", filamentos en el disco - protuberancias en el limbo, ...



La baja corona... como la conocemos desde los 70

Por su temperatura, $T \geq 10^6$ K, la corona se observa en rayos X y en EUV desde el espacio.

Las regiones activas aparecen como arcos cerrados brillantes (líneas de campo cerradas) que pueden ser muy dinámicos.

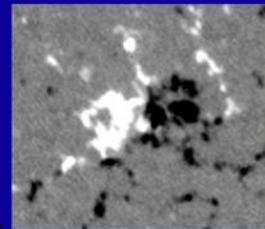
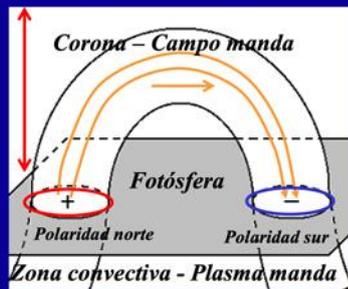


TRACE (171 Å FeIX/X, 1.000.000 K), observaciones de la corona y su evolución.

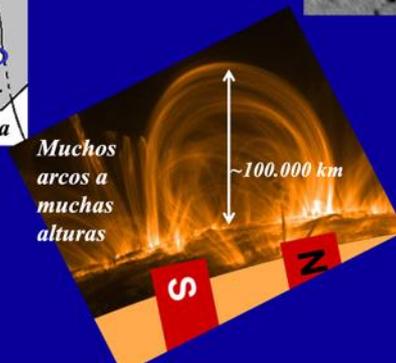


Regiones activas en la baja corona

Al emerger los arcos magnéticos dan origen a las regiones activas



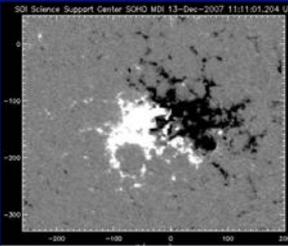
Muchos arcos a muchas alturas



Modelamos el campo en la baja corona

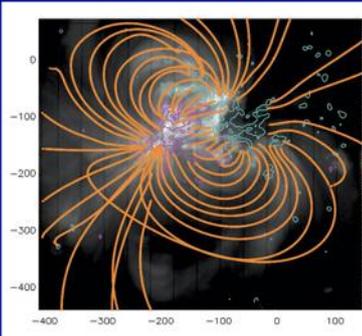
1

Superponemos datos de campo con observaciones coronales



2

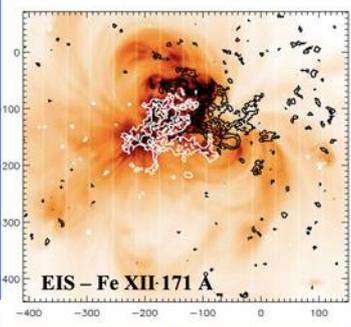
Con mediciones del campo y códigos de modelado → calculamos el campo magnético en la corona



3

Comparamos → se parecen!!!!
Nos ponemos contentos ☀️

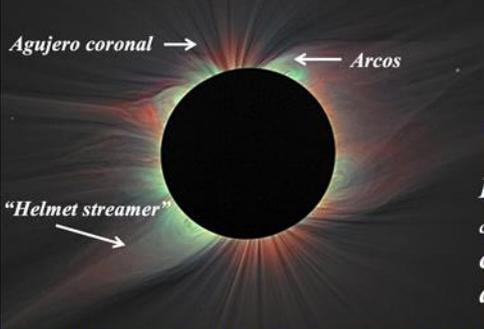
Conocemos la T, densidad y campo magnético a distintas alturas de los arcos.



La alta corona sorprendente... como nos la muestran los eclipses

Corona externa en el visible durante los eclipses → un halo rodeando al Sol.

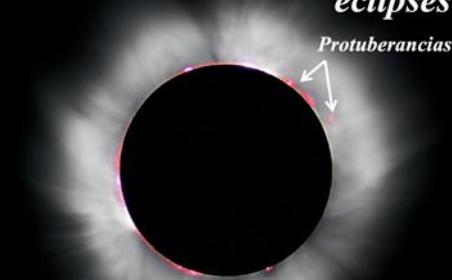
1 de agosto de 2008 dos filtros en Fe XI y XIV (visible) combinados. Rojo plasma a 10^6 K, verde a $\sim 2 \times 10^6$ K (Desierto de Gobi, Mongolia) – Mínimo del ciclo



Agujero coronal → ← Arcos

“Helmet streamer”

11 de agosto 1999, luz blanca – Máximo del ciclo (Francia)

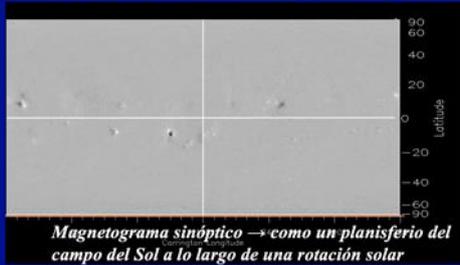


Protuberancias

Estructuras: agujeros coronales (líneas de campo abiertas al medio interplanetario), “streamers” con forma de yelmo y arcos, arcos, arcos...

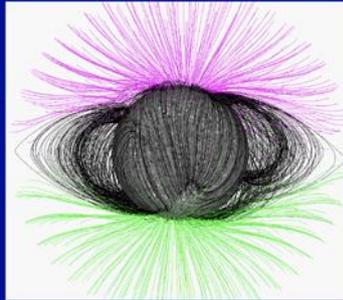
El aspecto de la corona varía durante el ciclo solar...

Modelamos el campo de la alta corona



1

Con mediciones sinópticas y códigos de modelado esféricos → calculamos el campo magnético en la corona global



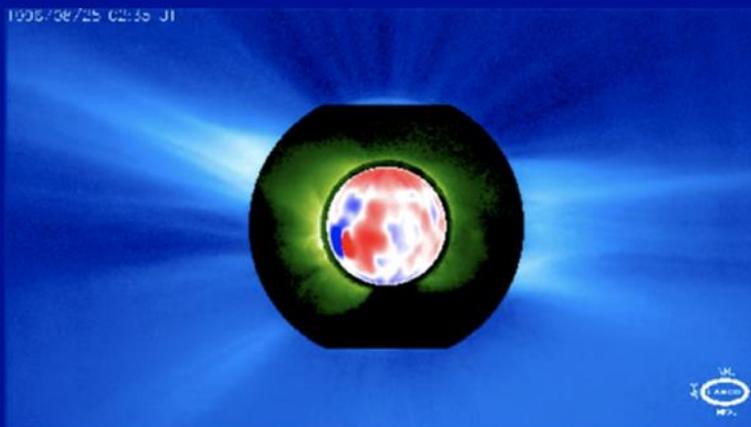
2

Comparamos → se parecen!!!!
Nos ponemos contentos ☀

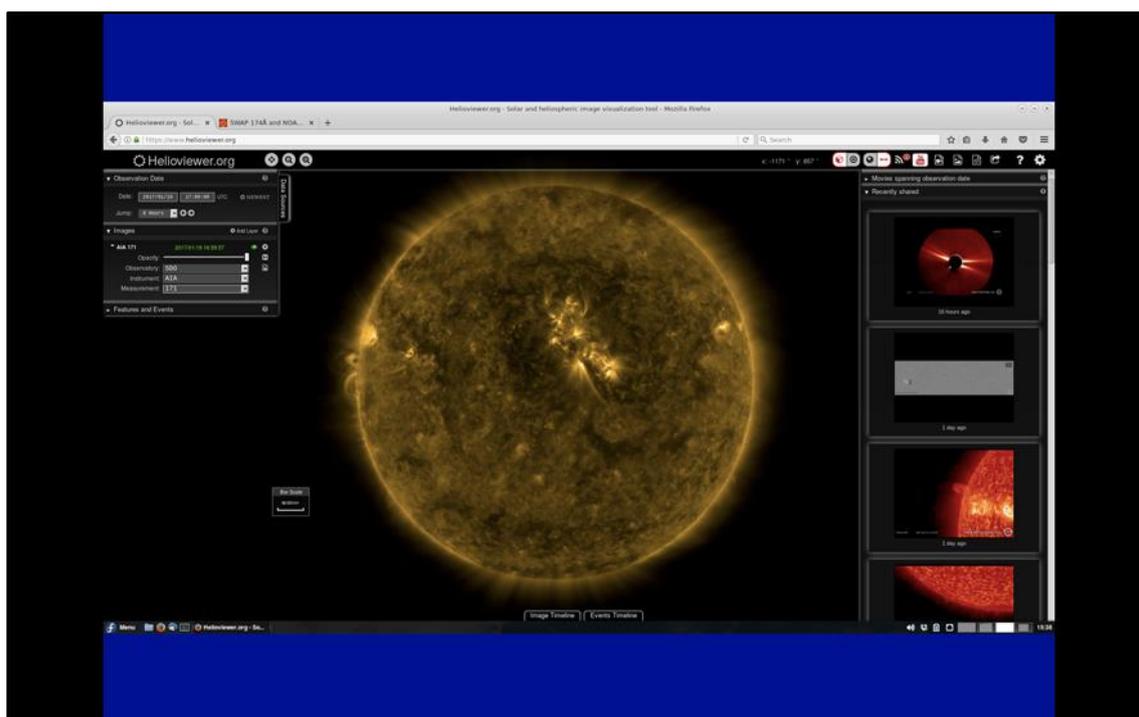
Conocemos la T , densidad (con técnicas tomográficas en bandas EUV) y campo magnético a distintas alturas de los arcos.

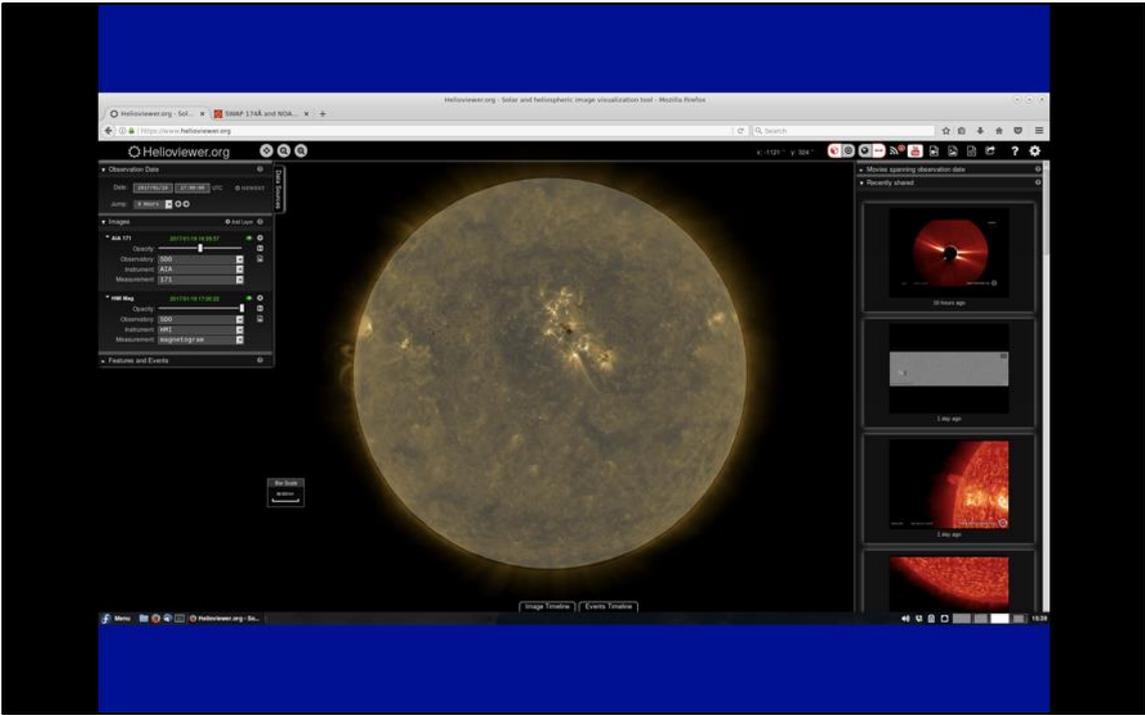
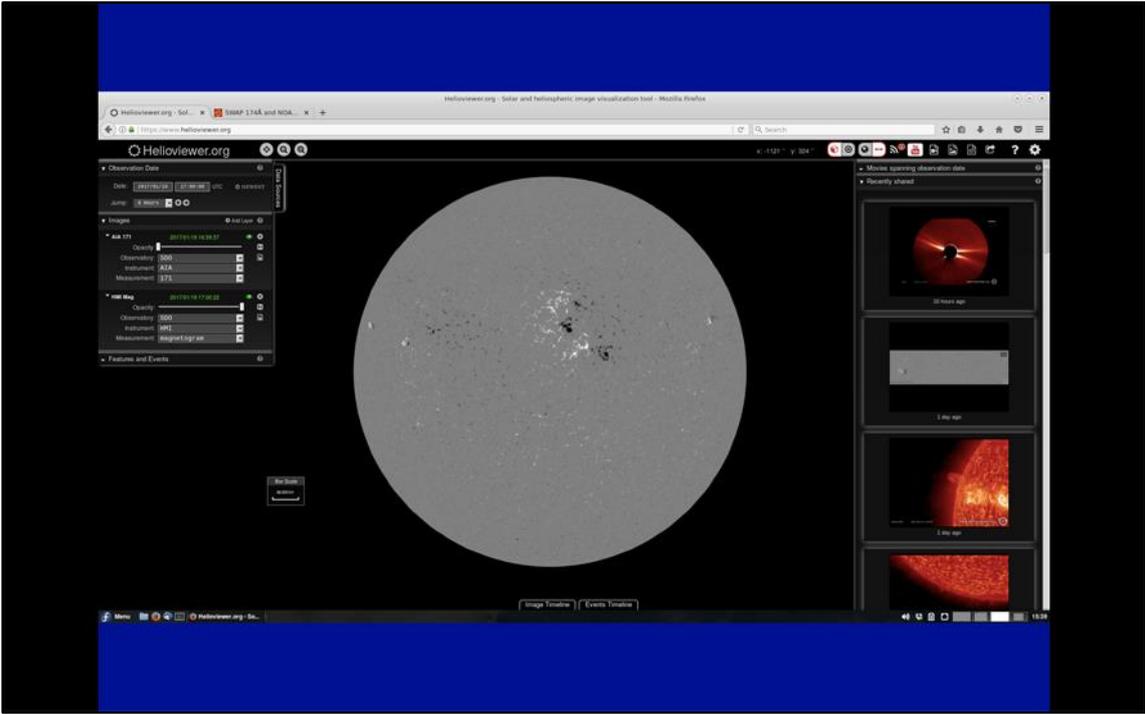
Viento solar

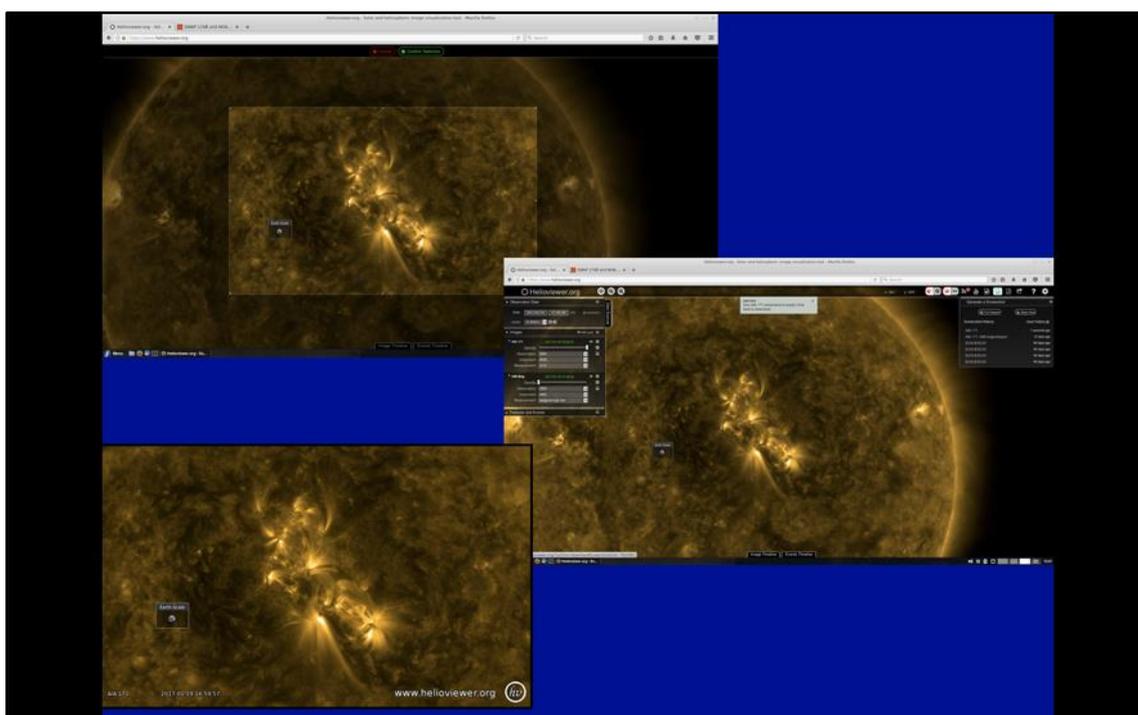
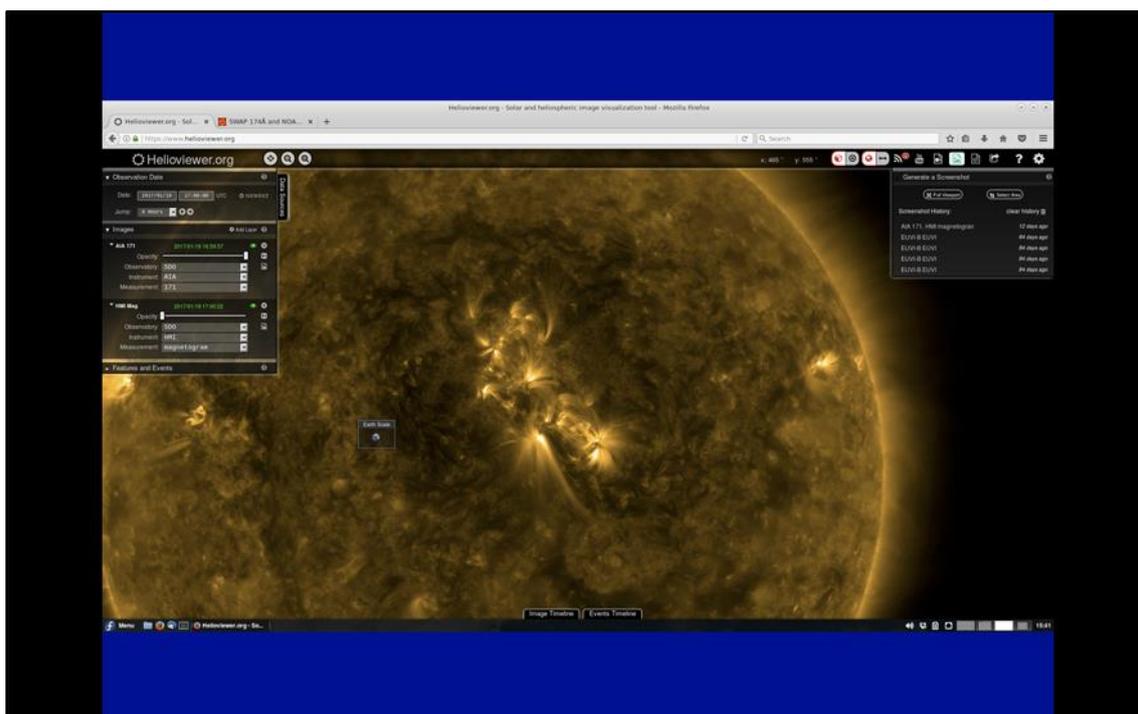
Flujo de partículas (10^9 kg/seg) que abandona el Sol.
Velocidades de hasta 800 km/seg - T 800.000 K

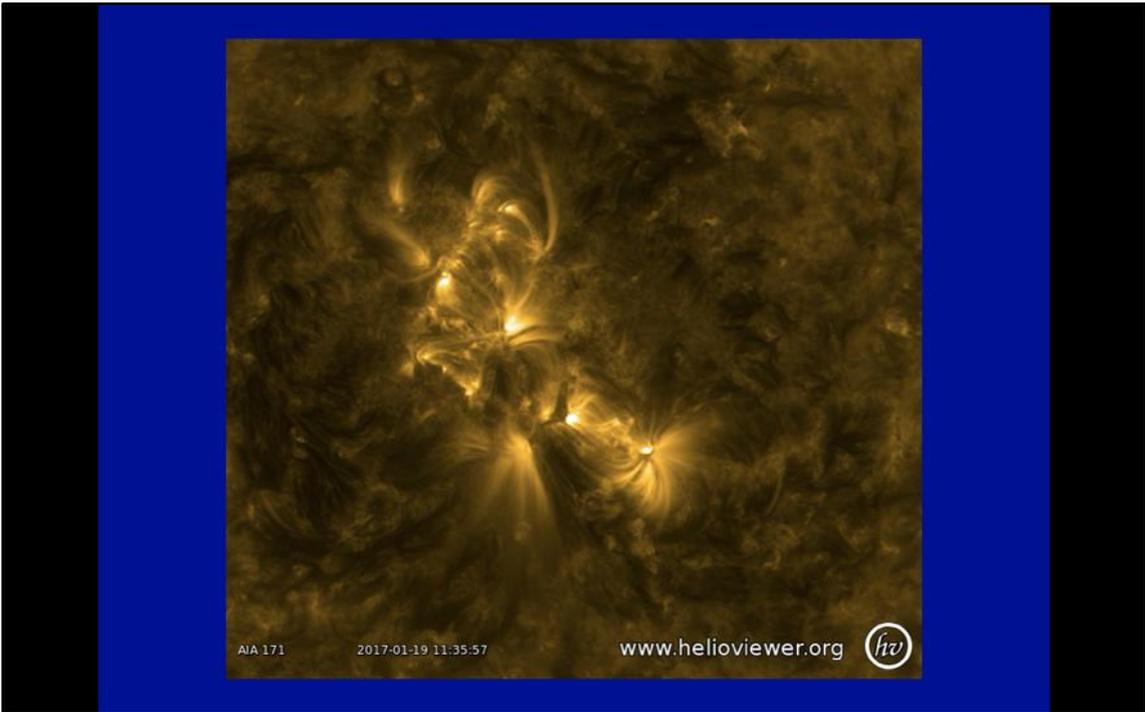
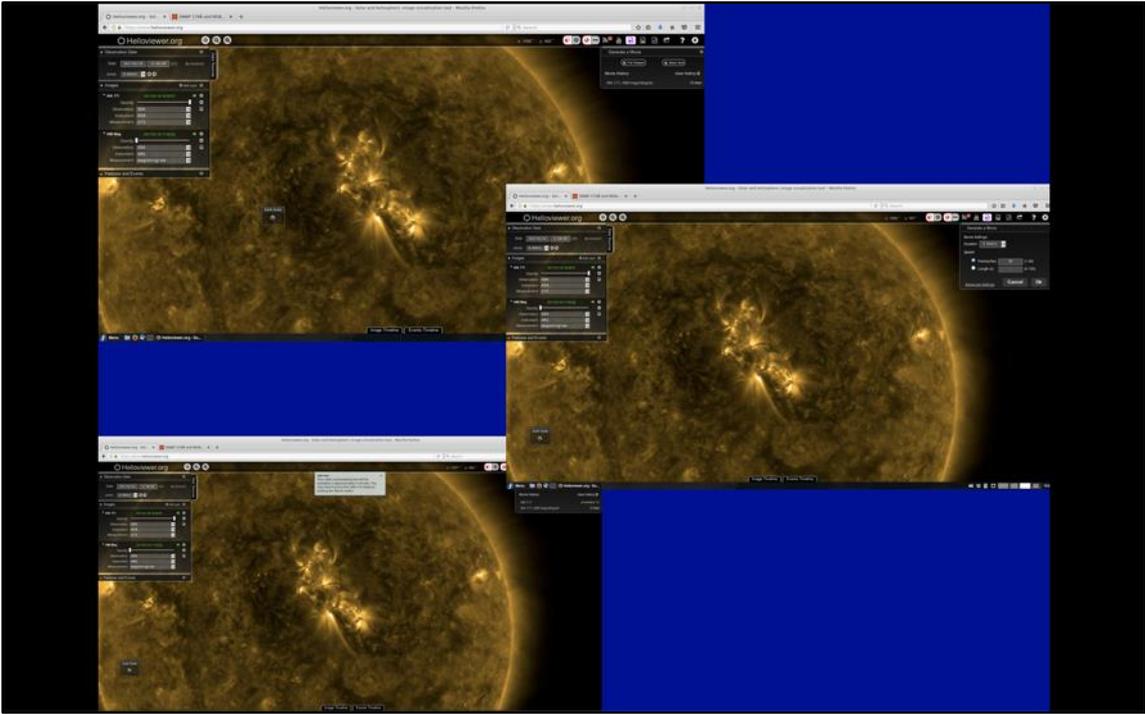


La atmósfera solar, extendiéndose en el viento -1996, vista por los coronógrafos LASCO C1 (en verde) y C2 (en celeste). Su influencia termina en la heliopausa, ~90 U.A. (~15 mil millones de km).









Agradecimientos

A los equipos:

del MDI, EIT, LASCO a bordo del SOHO

del SXT a bordo del Yohkoh

del TRACE

del AIA, HMI a bordo del SDO

del EIS a bordo del Hinode

de los observatorios solares en tierra...

a los “cazadores de eclipses” aficionados y profesionales

*Al Grupo de Física Solar
del que formo parte:*

Iballa Cabello

M. Hebe Cremades

Germán D. Cristiani

Carlos Francile

María Victoria Gutiérrez

Fernando M. López

Marcelo C. López Fuentes

María L. Luoni

Diego Lloveras

Cecilia Mac Cormack

Federico M. Nuevo

Mariano Poisson

Alberto M. Vásquez



Los Telescopios Solares HASTA y MICA 20 años de observación en San Juan, Argentina

Carlos Francile. Observatorio Félix Aguilar - UNSJ

En 1996 se inició la instalación de los telescopios solares HASTA, MICA en la Estación Astronómica Carlos U. Cesco del Observatorio Félix Aguilar.

Luego de 20 años y 2 máximos de actividad solar, las observaciones del Sol en San Juan siguen aportando datos para los estudios de la atmósfera solar.



GOBIERNO DE
SAN JUAN

SECRETARÍA DE
**CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN**

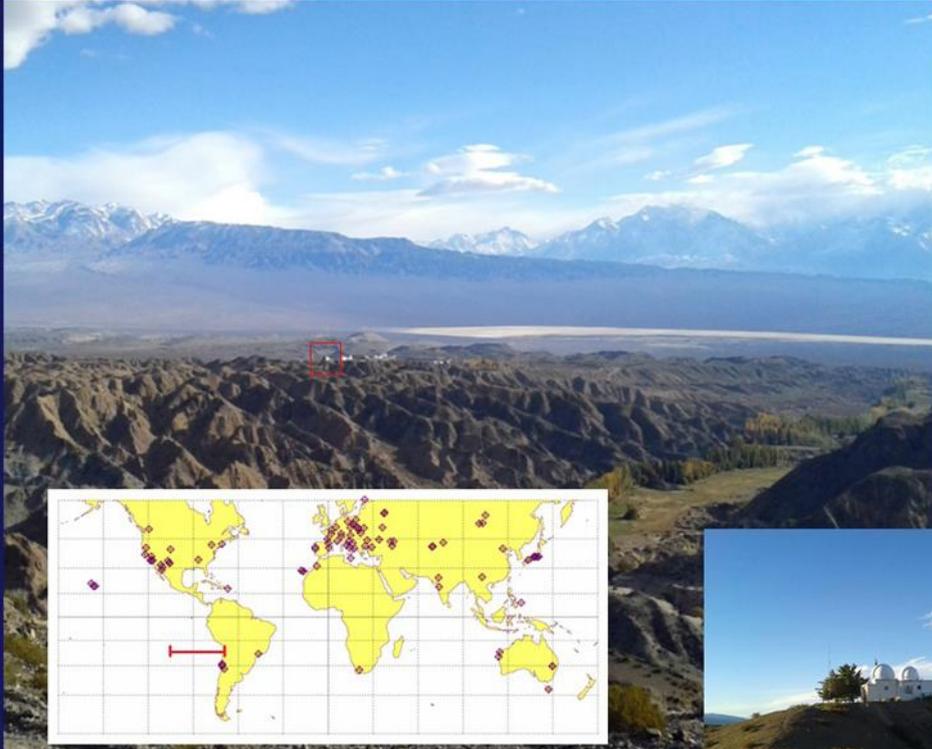


*Estación Astronómica Carlos Cesco
El Leoncito, precordillera sanjuanina*

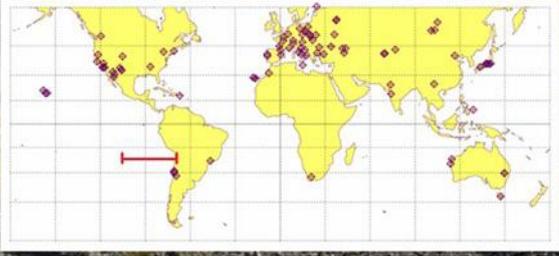


*Sítio de observación a 2.400 m de
altura, con atmósfera diáfana y gran
cantidad de días soleados al año.
69.3 W – 31.8 S*

HASTA y MICA iniciaron las observaciones en 1997-1998, por convenio del Oafa con dos institutos Max Planck de Alemania y el Instituto de Astronomía y Física del Espacio de Bs As.

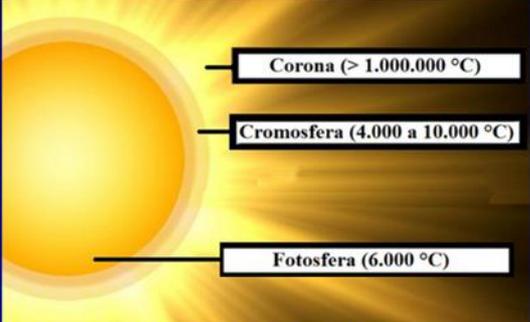


El sitio se encuentra en el Parque Nacional El Leoncito, creado en 2001




*Ventana de Observación: 11:00 UT-21:00 UT
2-3 horas de ventaja con NSO*

Objetivo de los telescopios:
Observar la atmósfera solar, cromósfera, corona fotosfera



Sin embargo, la intensidad de la fotosfera hace que estas solo sean visibles durante los eclipses, cuando la luna oculta el disco solar



Cromósfera



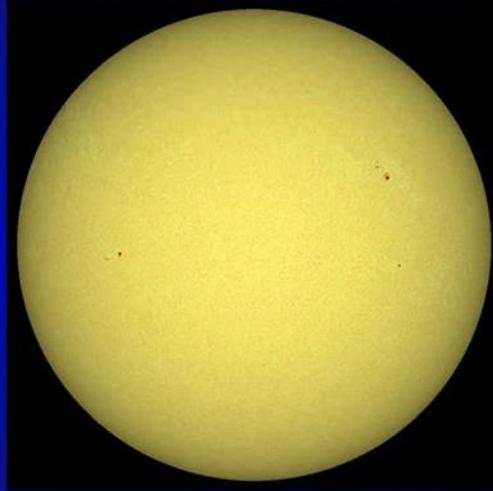
Corona

En situación normal, solo podremos observar la radiación que proviene de la fotosfera (luz blanca)

La cromosfera y la corona son tan tenues frente a la fotosfera y la luz del cielo dispersada del cielo que no se pueden apreciar.

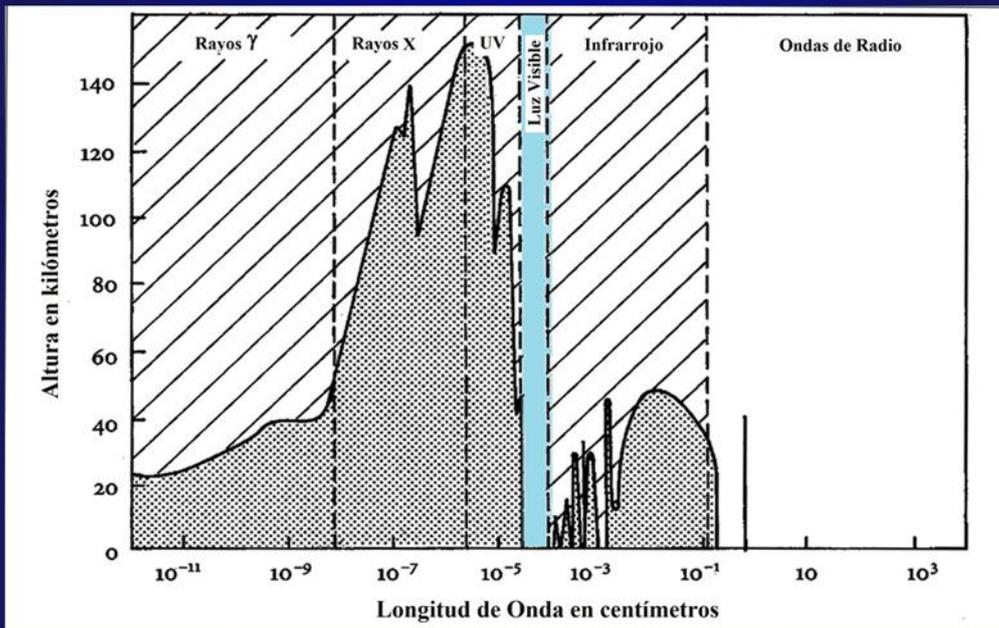


Año 2014

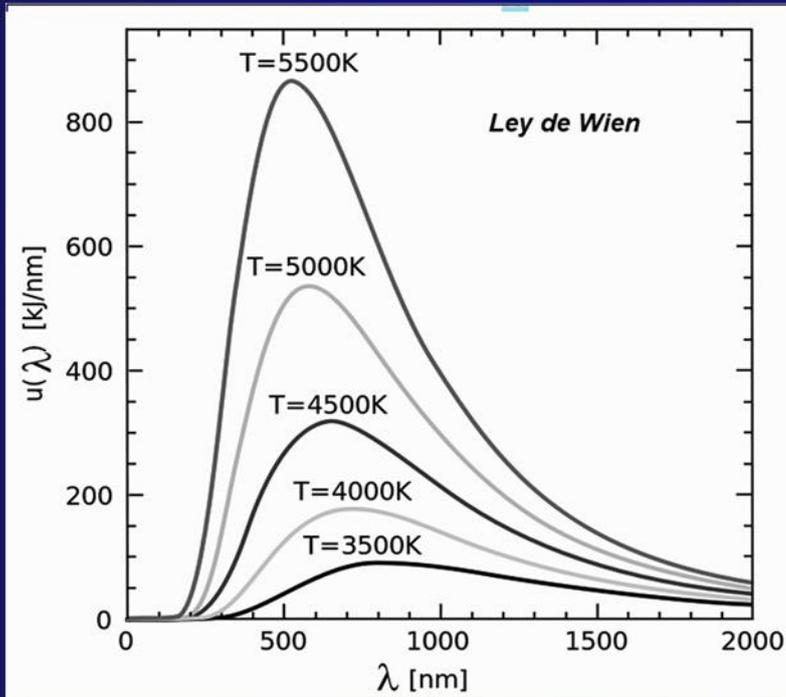


Año 2001

Además, desde tierra solo podemos ver la radiación que deja pasar nuestra atmósfera, (luz visible, algunas porciones de infrarrojo y ondas de radio)



Es solo una pequeña parte de la radiación que emite el Sol

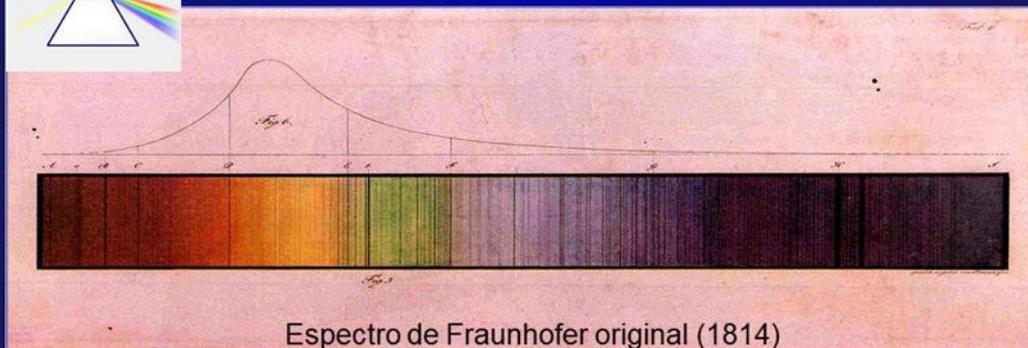


*La fotosfera se asemeja bastante a un cuerpo negro que se encuentra a ~6.000 °K
Ley de Planck*



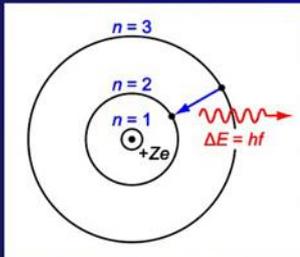
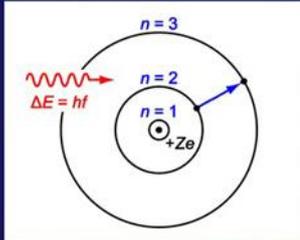
**Lámpara de Tungsteno
3.300 °K**

Para poder observar la cromosfera y corona, recurrimos a las líneas de Fraunhofer del espectro solar. Cada línea oscura corresponde a un elemento químico presente en la atmósfera solar



El color aparente amarillo del Sol se debe a que la mayor parte de la radiación se emite en la región amarilla del espectro por su temperatura

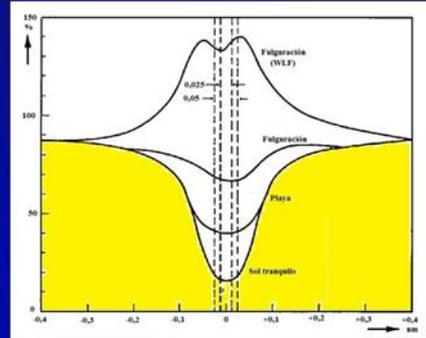
Cromósfera



Ciertas líneas de absorción nos permiten estudiar la cromósfera, por ejemplo $H\alpha$

La transición entre niveles 2 y 3 del átomo de Hidrógeno produce absorción en 656.3 nm, ($H\alpha$)

El gas excitado también reemite la radiación en la misma frecuencia. Mayor emisión a mayor excitación: fulguraciones, temperatura, etc.



La línea se ensancha por varios efectos: presión, temperatura, efecto Doppler etc.

Utilizando un filtro óptico de banda de paso muy angosta en $H\alpha$ podemos detectar la actividad del Hidrógeno presente en la cromósfera

HASTA - H-Alpha Solar Telescope for Argentina

HASTA Observa la cromosfera solar en la línea de $H\alpha$ (656,3 nm) con un filtro de 0.03 nm de ancho de banda.

La banda de paso puede desplazarse hacia el ala roja y el ala azul.

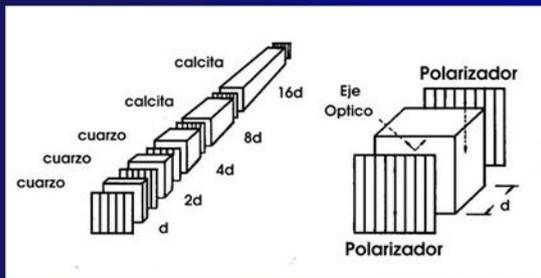
(el movimiento del gas hace variar la frecuencia por efecto Doppler)



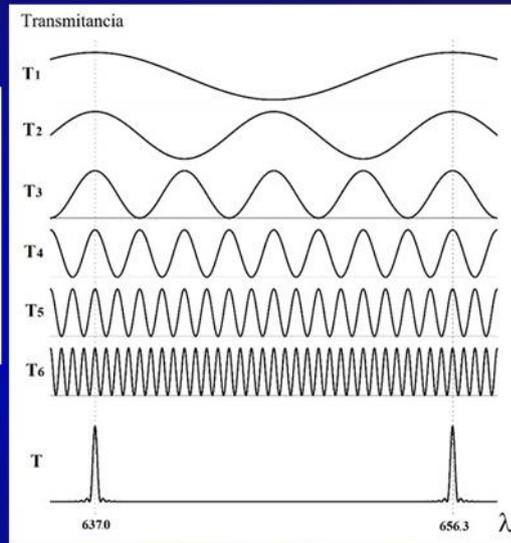
$\Phi = 11$ cm
 $F = 165$ cm
 $\alpha = 1.5''$
 2.1'' / pixel



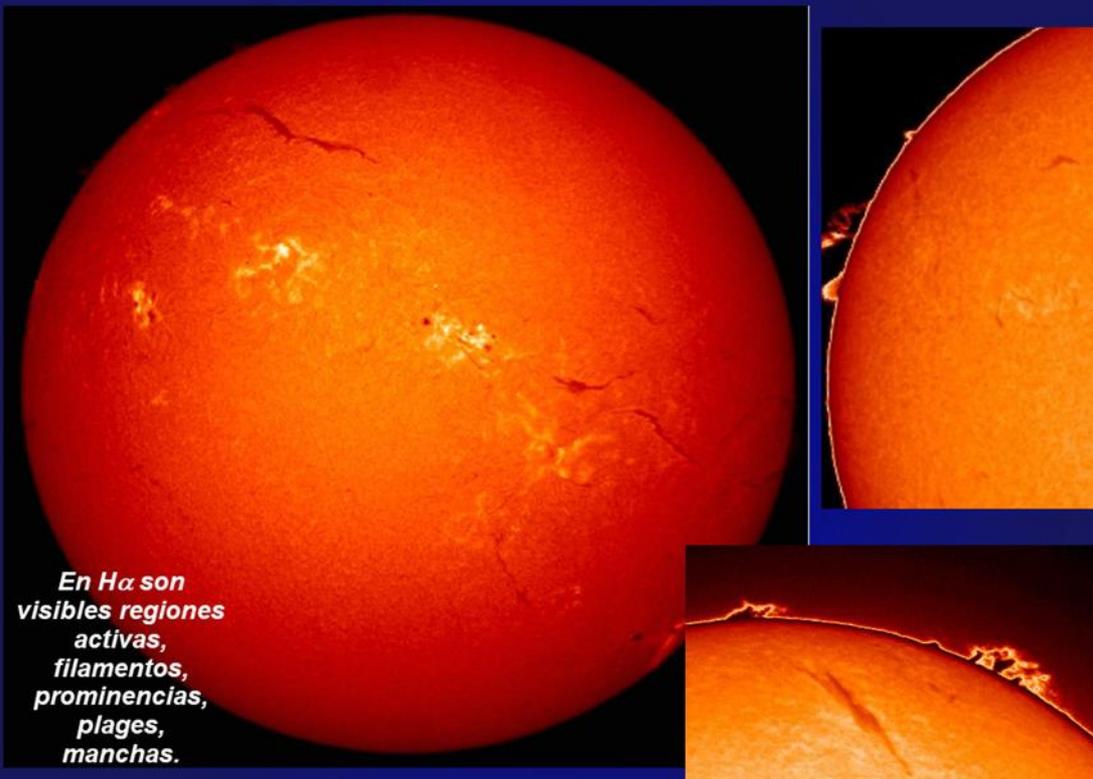
Filtro de Lyot



**Arreglo de cristales birrefringentes
(cuarzo y calcita)
El rayo ordinario y el
extraordinario se interfieren
constructivamente o
deconstructivamente según λ**



**T1: el más delgado
T: es la suma de bandas de
paso de todas las etapas**



**En $H\alpha$ son
visibles regiones
activas,
filamentos,
prominencias,
plages,
manchas.**

Imágenes en $H\alpha$ de HASTA (línea central)

HASTA está orientado a registrar eventos repentinos



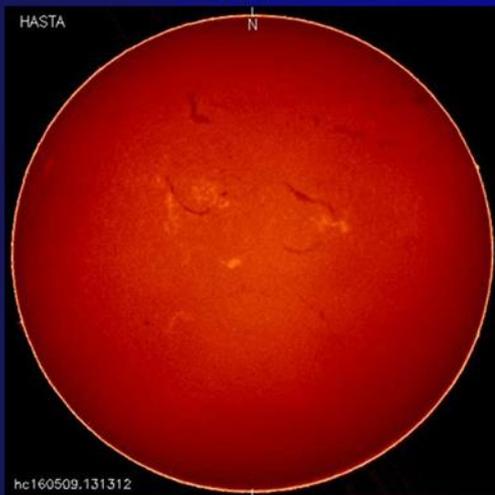
**"Disparition brusque" de un filamento (5/1/2005)
Duración: 3 horas**



**Fulguración (1/8/2014)
Duración: 2 minutos**

Pasaje de Mercurio

09/05/2016



Duración: 6 horas

08/11/2006



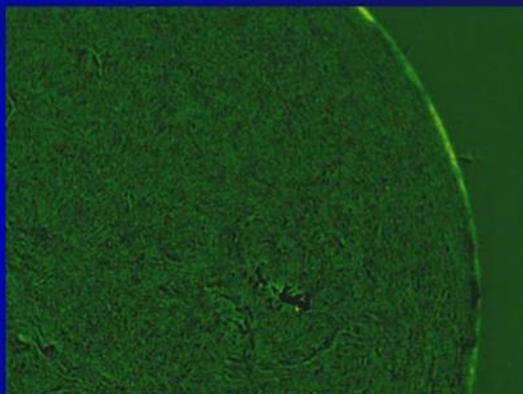
Duración: 3 horas

Ondas Moreton

Fueron descubiertas por Moreton en 1960. Se ven en la cromosfera avanzando con velocidades superiores a 3.000.000 km/h.



06/12/2006



29/03/2014

Duración: 10 minutos

Corona Solar

Para poder observar la corona solar debemos producir un eclipse artificial colocando un ocultador por delante del Sol



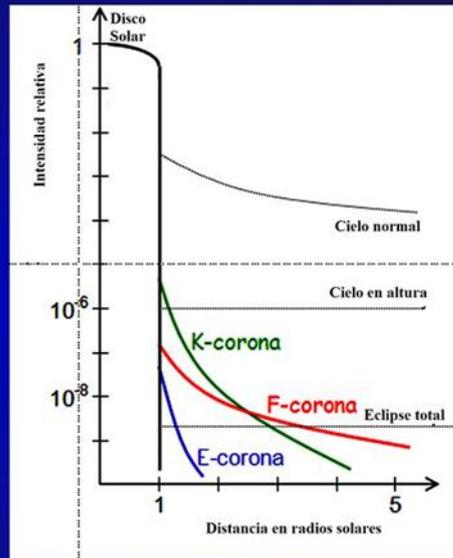
*Aun así persiste el brillo del cielo, las nubes, los insectos.
No vemos la corona!*

La intensidad de la corona es millones de veces mas tenue que el disco solar

Ocultar del disco solar tampoco es suficiente, el brillo del cielo diurno es millones de veces mayor que la corona

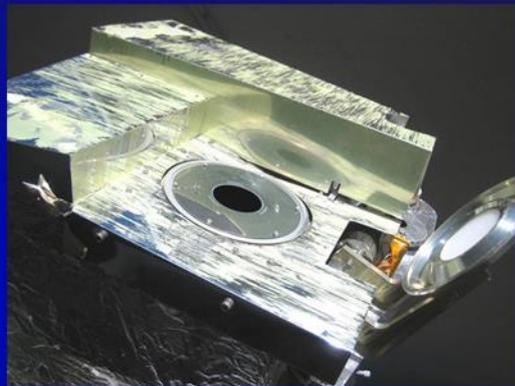
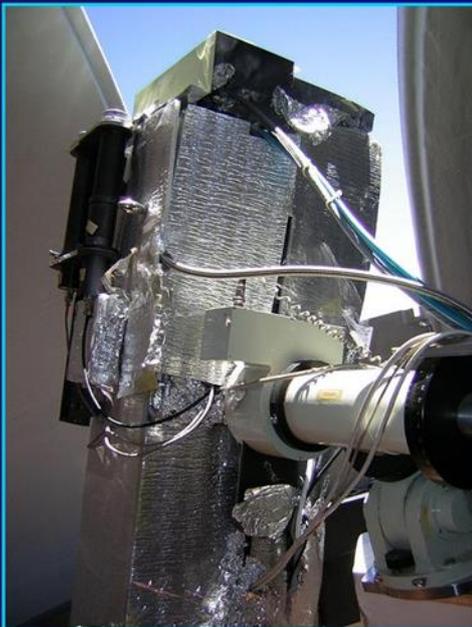
Durante los eclipses totales, el cielo se oscurece lo suficiente como para apreciar la corona solar

K - Continuo, luz fotosférica dispersada por electrones libres
F - Fraunhofer, difracción de luz fotosférica en partículas de polvo
E - Emisión, transiciones prohibidas de elementos pesados, (Fe). Prop. n^2
T - Térmica, partículas polvo (infrarrojo)



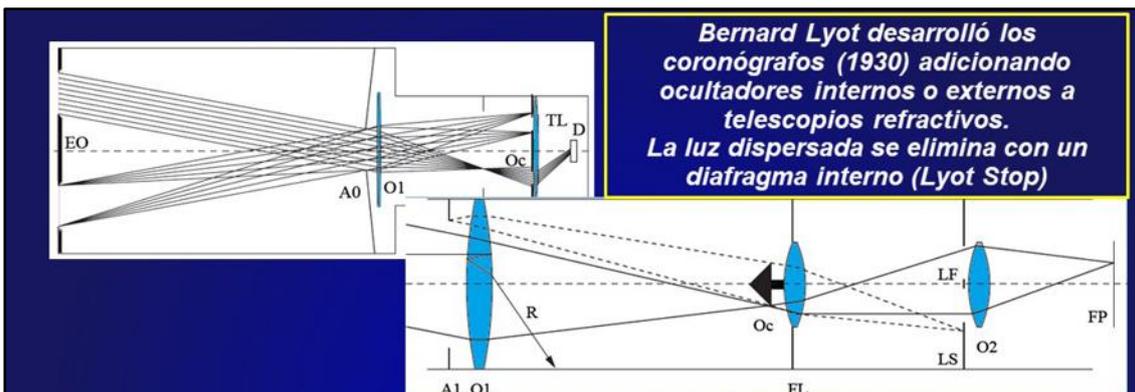
La corona E tiene algunas líneas en el visible producidas por elementos muy ionizados, tal como el Fe XIV en 530,3 nm (verde) y el Fe X en 637,4 nm (roja) temperaturas > 1.000.000 °K

MICA - MIRROR Coronagraph for Argentina

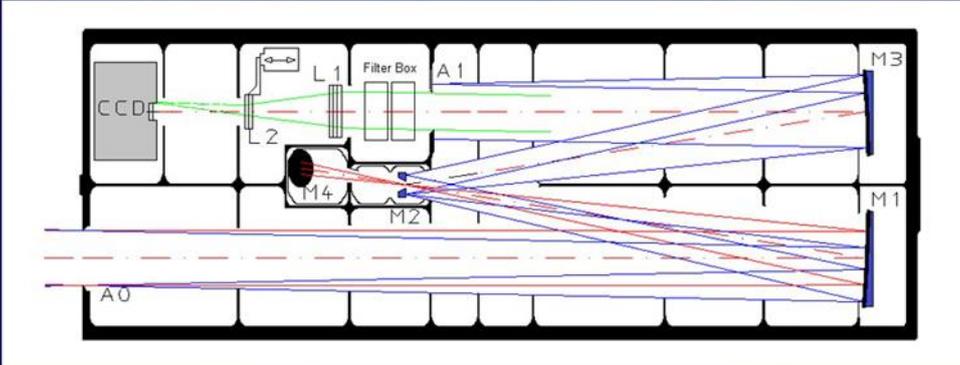


$\Phi = 6 \text{ cm}$
 $F = 75 \text{ cm}$
4 " / píxel

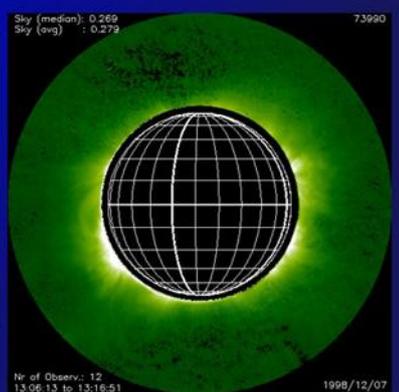
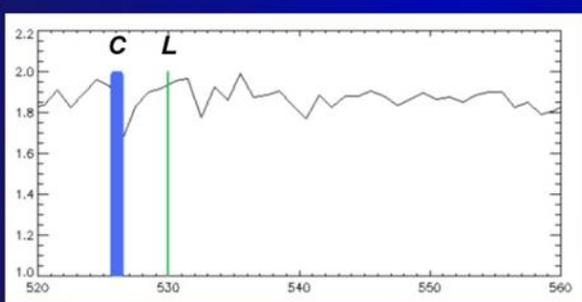
Observa la baja corona solar de emisión en las líneas del FeXIV (530,3 nm) y FeX (637,4 nm), con filtros de 0.15 nm de ancho de banda



MICA utiliza espejos (menor luz dispersada y aberraciones) pudiendo observar cerca del limbo solar. El ocultador es un hueco en un espejo, en el plano focal



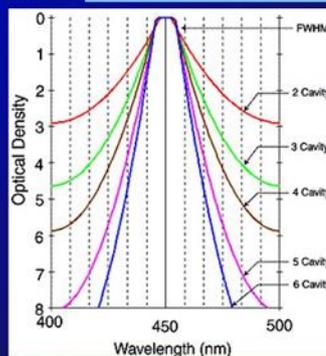
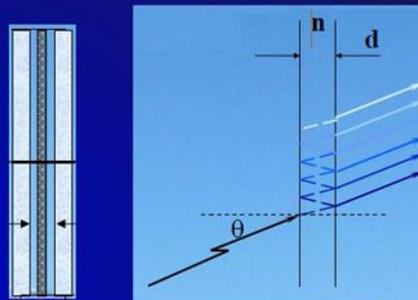
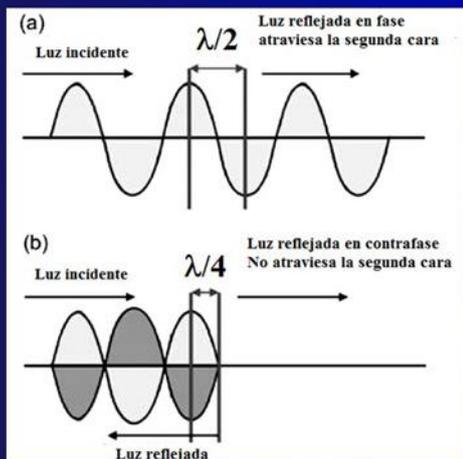
MICA consigue minimizar el fondo de cielo utilizando un filtro adicional en el continuo, pero cercano a la línea.



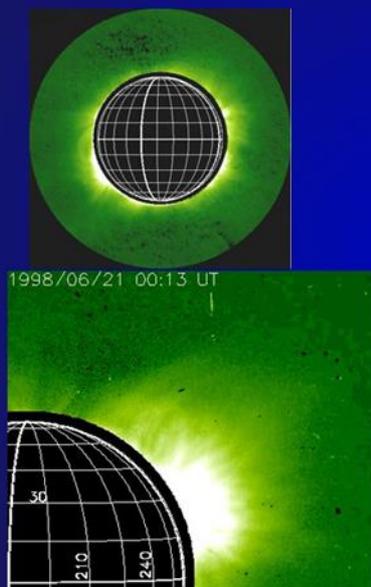
Filtros Interferenciales de MICA

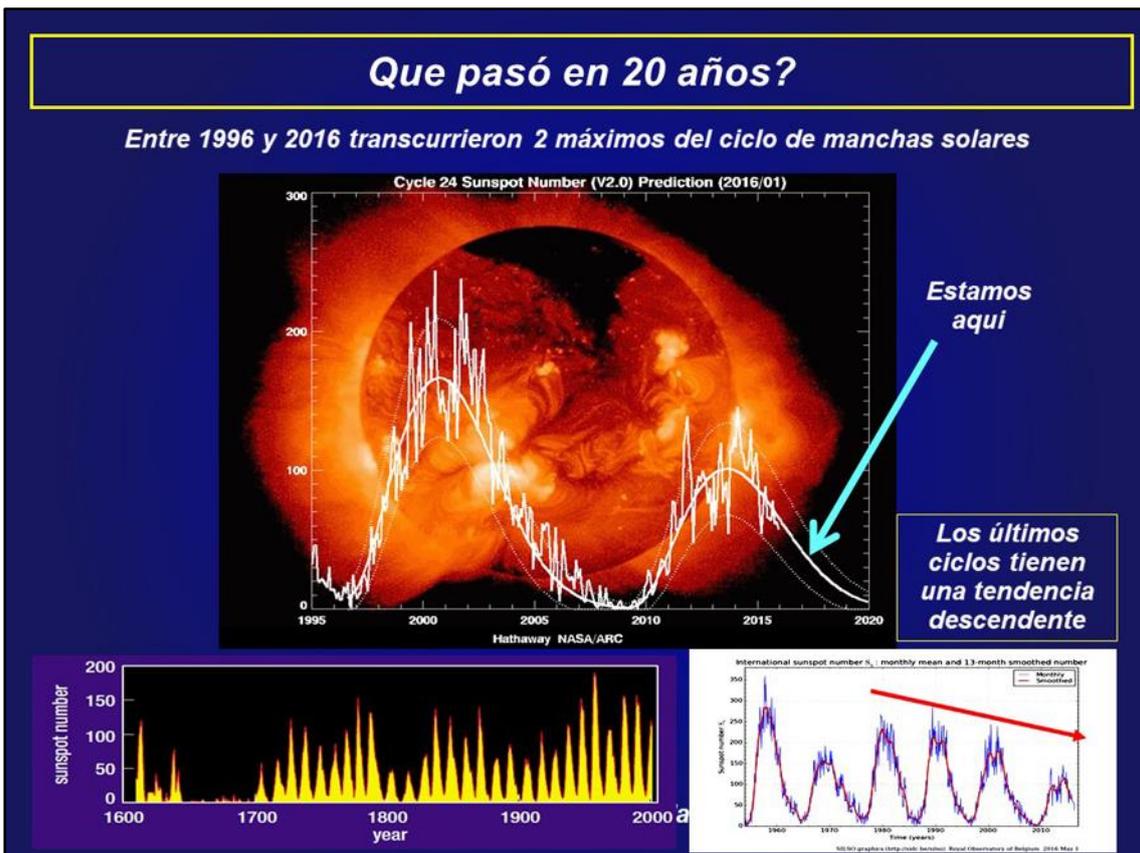
Es un cristal cubierto por film de metal semi-reflectante en ambas superficies
Se construyen con varias cavidades

Son sintonizables utilizando un Etalon

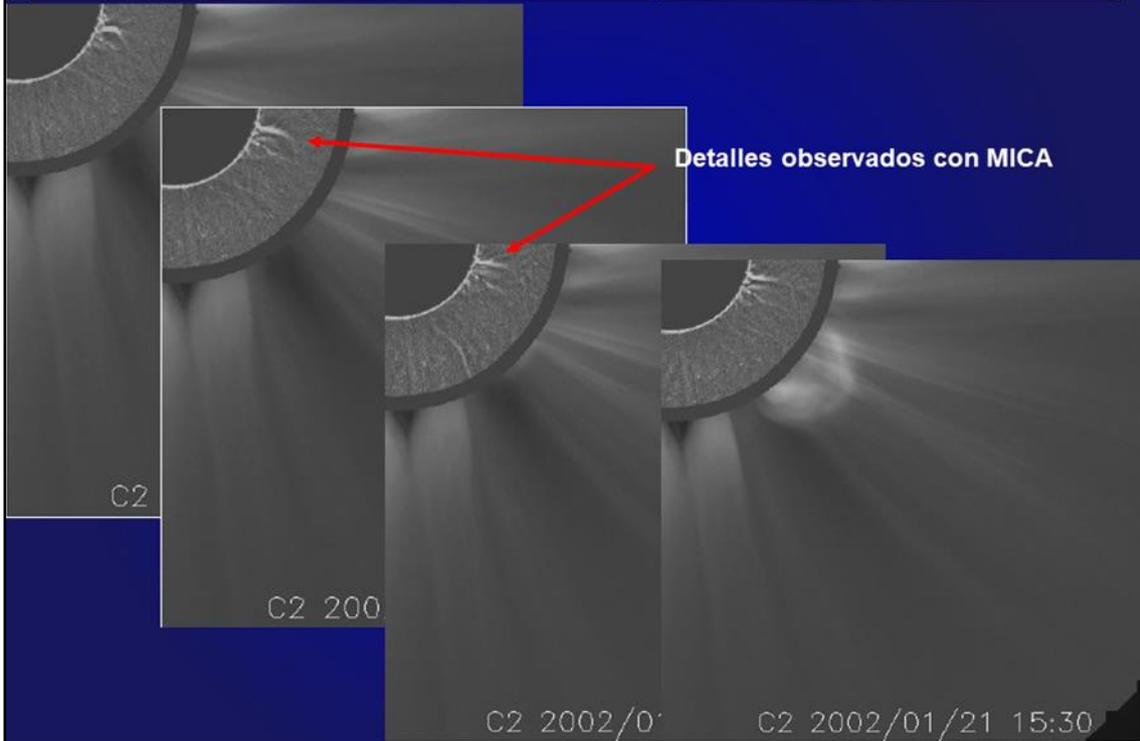


MICA puede observar la corona hasta 2 radios solares, principalmente Eyecciones Coronales de Masa (CME)

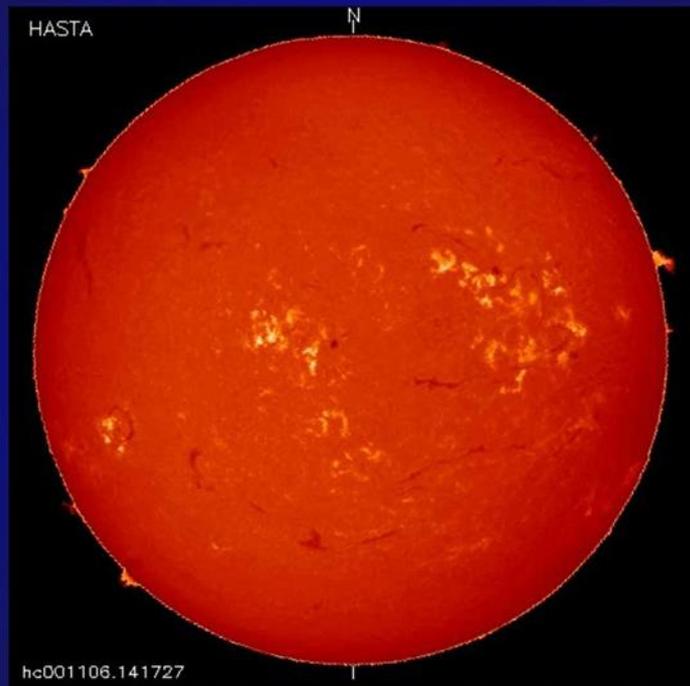




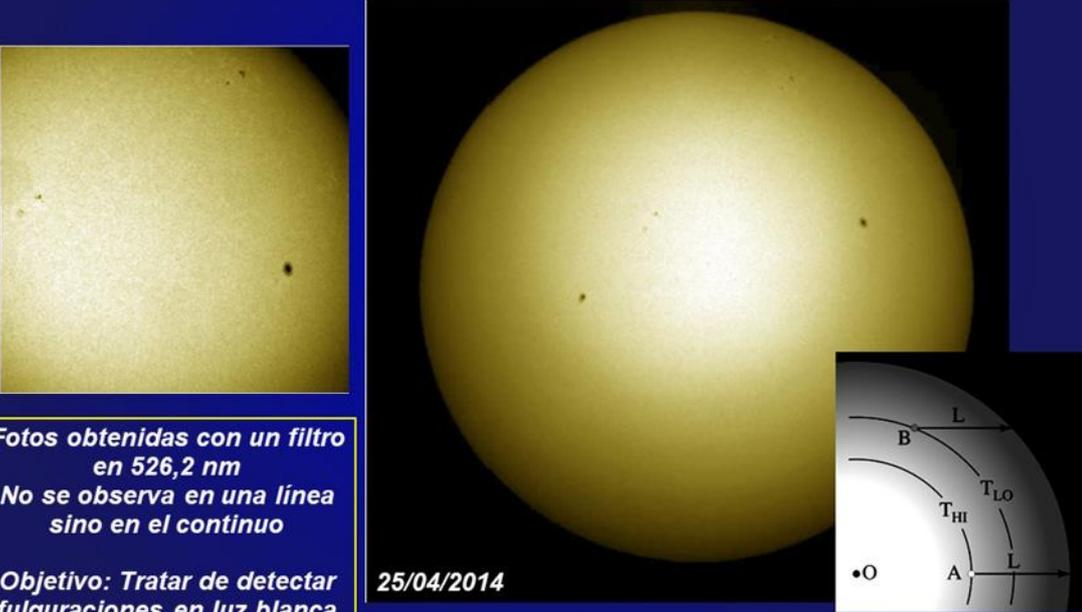
En este tiempo nuestros telescopios complementamos las observaciones espaciales



Ahora contamos con una gran base de datos



En la actualidad
estamos construyendo un instrumento complementario de HASTA para
observar la fotosfera (C-HASTA)



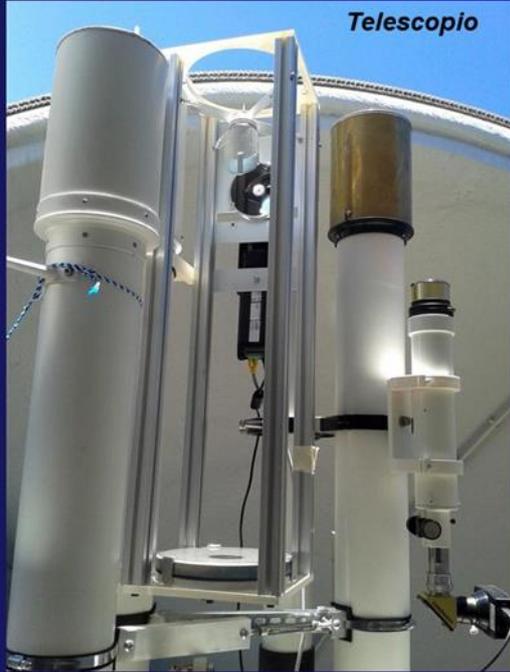
Fotos obtenidas con un filtro
en 526,2 nm
No se observa en una línea
sino en el continuo

Objetivo: Tratar de detectar
fulguraciones en luz blanca

25/04/2014

Es muy visible el efecto de oscurecimiento al limbo.

Nuevo instrumento
Telescopio que observa en el infrarrojo - 30 THz ($10\mu\text{m}$)



Telescopio

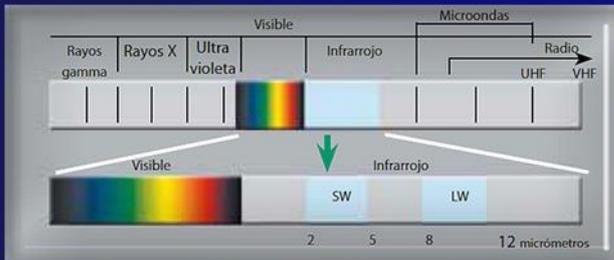


Cámara IR



Espejo secundario y Filtro de Germanio

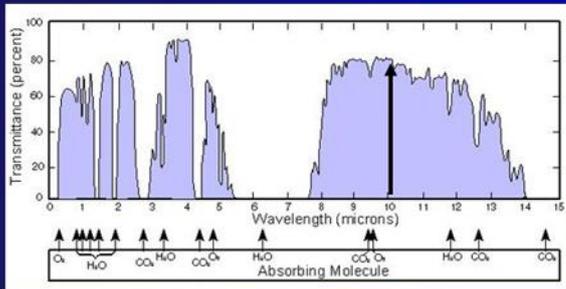
Radiación Infrarroja



La radiación infrarroja abarca longitud de onda entre $0,78 \mu\text{m}$ y $1000 \mu\text{m}$ (micras).

Se subdividen en función de la proximidad de longitud de onda a la luz visible como cercanos, medios o lejanos.

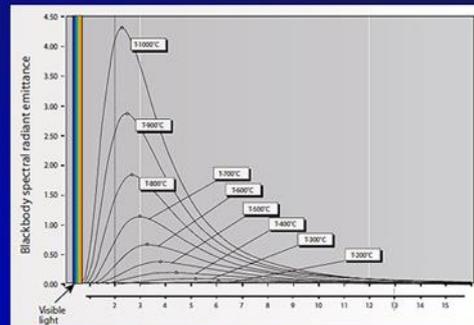
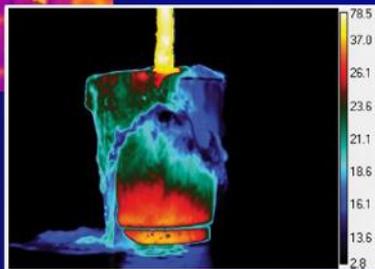
Lejanos entre $8-14\mu\text{m}$, lejanos (LW IR band)



La atmósfera terrestre es casi transparente en 30 THz

Sir Frederick William Herschel descubrió la existencia de la radiación infrarroja en 1800

Cámaras termográficas

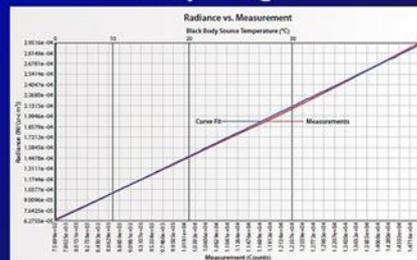


Determinan la temperatura a partir de las curvas de radiancia de un cuerpo negro

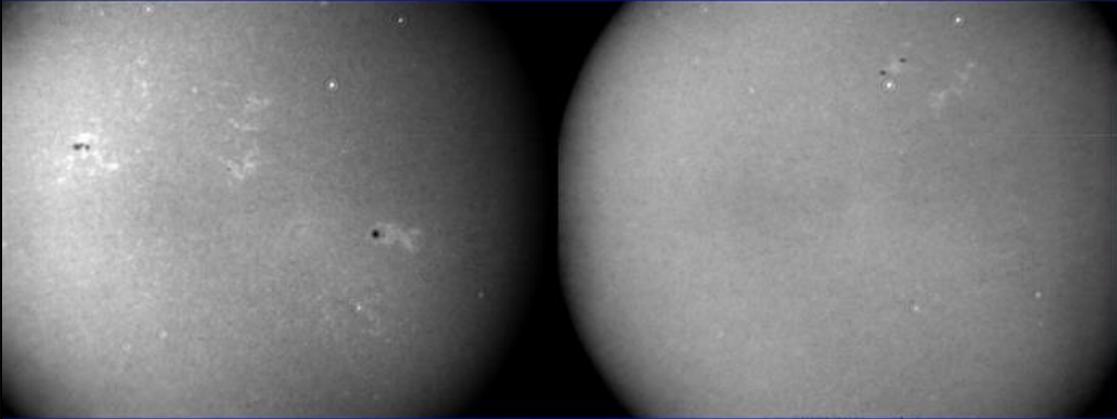
Detector 30 THZ

Cámara FLIR 640 x 480 píxeles (microbolómetro), No cuántico. No enfriado (funciona a 30°C) y de alta velocidad.

Permite captar y registrar la distribución y las variaciones térmicas en tiempo real.



El Sol en el infrarrojo



30 THz 01/12/2016 30 THz 09/02/2017

***Continuo en 30 THz.
Son visibles fáculas y manchas solares
Objetivo: Detectar fenómenos transitorios
fulguraciones, otros? Todavía no sabemos!***

Leonardo Pellizza (IAR - CCT-La Plata, CONICET; CICIPBA)

Enseñanza de la Astronomía con cámaras digitales

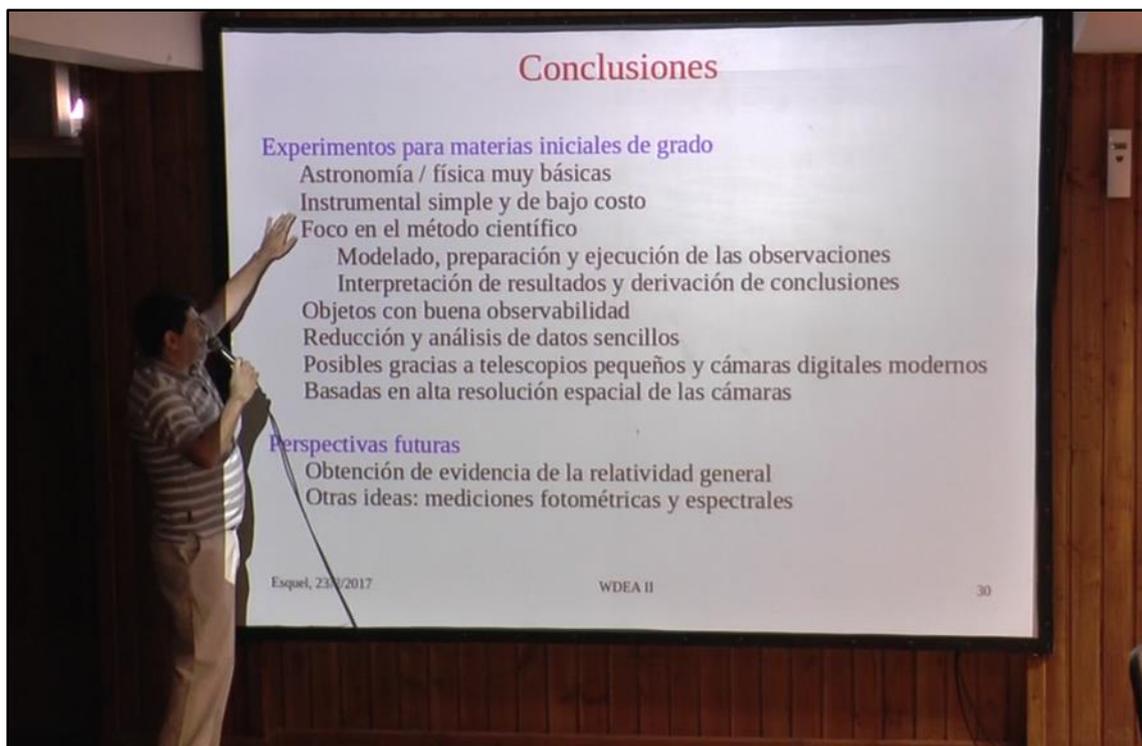
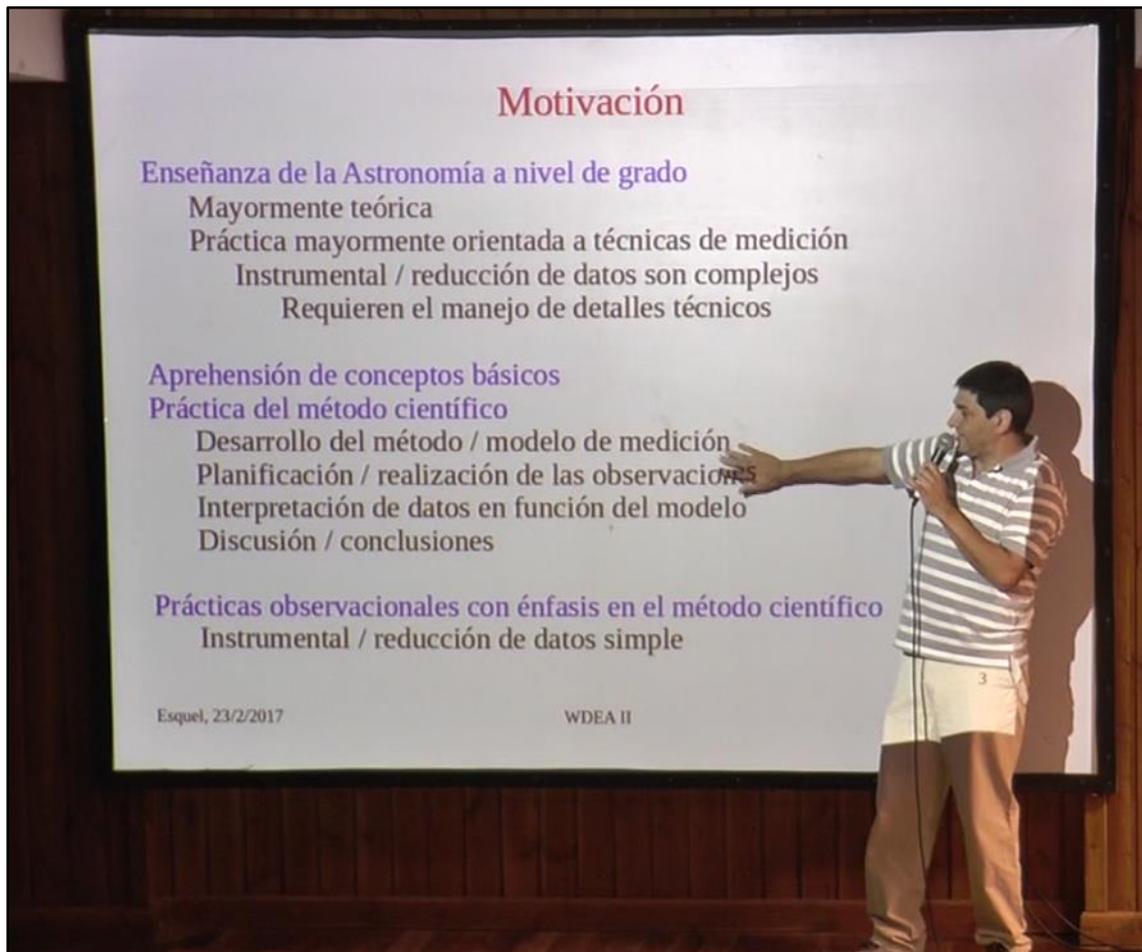
L.J. Pellizza, M. Mayochi, L. Ciocci Brazzano & S.E. Pedrosa

En la actualidad es posible conseguir en el mercado cámaras digitales de alta resolución, alta sensibilidad, y bajo nivel de ruido. Estas cámaras, acopladas a telescopios pequeños de bajo costo, constituyen una alternativa interesante para la enseñanza de la Astronomía.

En esta charla mostraré cómo es posible explotar las características de estas cámaras, para desarrollar proyectos observacionales sencillos para estudiantes secundarios avanzados y de los primeros cursos de la universidad.

Presentaré además algunos ejemplos demostrando la posibilidad de usar este equipamiento para enseñar conceptos fundamentales de Física y Astronomía, y también para entrenar a los estudiantes en las técnicas de observación.





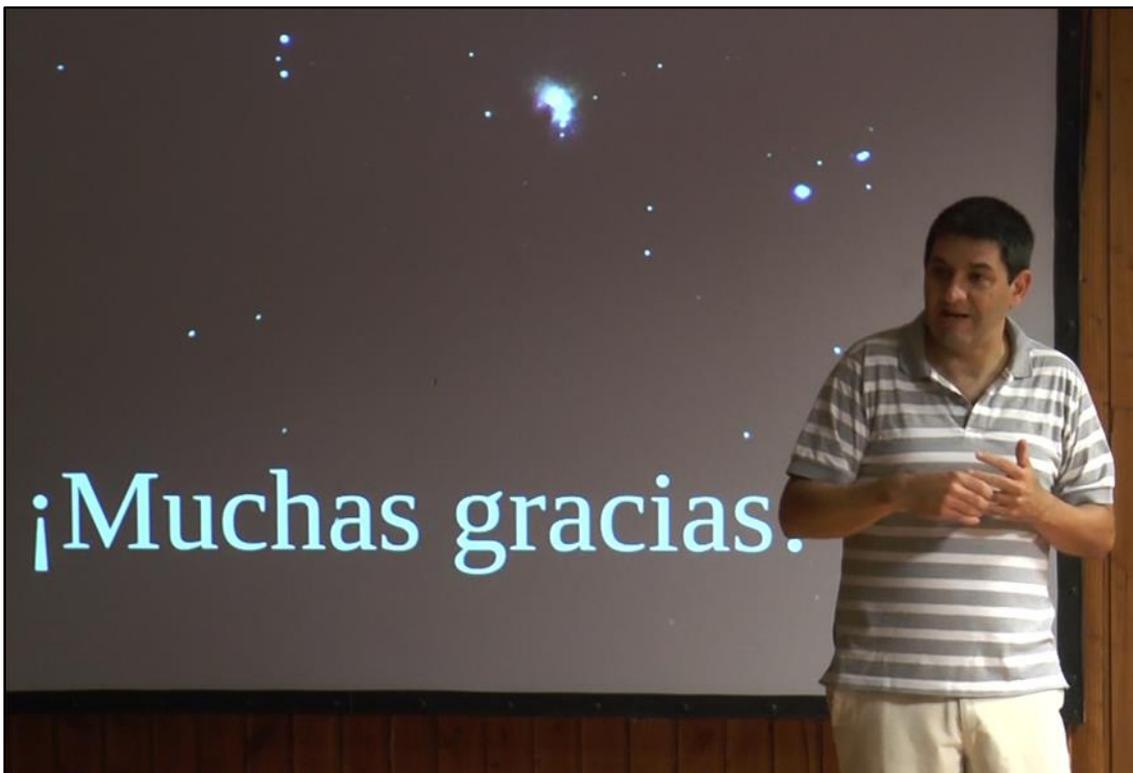
Conclusiones

Prácticas adaptables a la enseñanza secundaria (cursos superiores) y profesorado

- Motivar futuros científicos
- Desarrollar herramientas y habilidades para resolver problemas
- Formar ciudadanos educados respecto a la ciencia



Espeñol, 23/2/2017 WDEA II 31



¡Muchas gracias.



Enseñanza de la Astronomía con cámaras digitales

Leonardo J. Pellizza
pellizza@iar.unlp.edu.ar

Instituto Argentino de Radioastronomía (CICPBA-CONICET)
Villa Elisa, Argentina

Ligia Ciocci Brazzano
bciocci@fi.uba.ar

Fac. de Ingeniería, Univ. de Buenos Aires
Buenos Aires, Argentina

Mariano G. Mayochi
mariano@df.uba.ar

Fac. de Cs. Exactas y Naturales, Univ. de Buenos Aires & Scuola Italiana Cristoforo Colombo
Buenos Aires, Argentina

Susana E. Pedrosa
supe@iafe.uba.ar

Instituto de Astronomía y Física del Espacio (UBA-CONICET)
Buenos Aires, Argentina

Resumen

En este trabajo planteamos la importancia de que los alumnos de los primeros años de las carreras de grado en Astronomía realicen prácticas observacionales centradas en el diseño experimental y la interpretación de los datos, con el objetivo de entrenarlos en el método científico. Estas prácticas requieren de equipos de medición sencillos pero de alta precisión, características que hoy en día proveen los pequeños telescopios comerciales y las cámaras fotográficas digitales. Discutimos los requerimientos para que estas prácticas logren el objetivo mencionado, y describimos brevemente los puntos importantes de una de ellas, que consiste en la medición de la distancia a la Luna.

Introducción

La formación de nuevos astrónomos requiere tanto de la enseñanza de los distintos conceptos, datos y teorías sobre los que se basa la Astronomía, como de los métodos utilizados para desarrollar dichos conceptos, obtener los datos, y elaborar las teorías. Entre estos últimos, el proceso de obtención de los datos juega un papel crucial en el desarrollo de la ciencia, por lo que su enseñanza es de gran importancia. Sin embargo, en la mayor parte de los cursos universitarios se da prioridad a las teorías, quedando relegada la obtención de datos a la formación avanzada (doctorados o maestrías), o a cursos específicos no necesariamente obligatorios para todos los estudiantes. Las técnicas de observación astronómica modernas son complejas, y muchas veces específicas al objeto que se quiere observar, a la magnitud física que se desea medir, o al instrumento con el cual se realiza la medición, lo que en principio parecería justificar la mencionada diferencia entre la enseñanza de teoría y observación mencionada anteriormente.

Por otra parte, dada la especificidad mencionada, en muchos casos la enseñanza de las técnicas de medición está efectivamente enfocada sobre el objeto o magnitud a medir, y no sobre el diseño de la observación en sí. Este proceso es central a toda investigación (como aprenden los estudiantes generalmente al enfrentarse por primera vez a realizar una solicitud de tiempo de observación), y debería ser parte de la enseñanza básica de quienes se convertirán en futuros investigadores. Estrechamente emparentado con él, se encuentra el proceso de interpretación de los resultados obtenidos. La comprensión de ambos procesos es vital para la formación de los estudiantes, porque constituyen la base del método por el cual se crea el conocimiento.

Creemos que la enseñanza del diseño de observaciones puede y debería hacerse desde los primeros años de las carreras de grado. Para ello, deberían crearse actividades prácticas de observación que se centren en el diseño experimental y la interpretación de los resultados, simplificando lo más posible el resto del proceso de medición (armado y puesta a punto del equipo, toma y análisis de datos, etc.). Con este fin hemos desarrollado en el pasado una serie de experiencias prácticas (Pellizza et al. 2014, 2015) con las características mencionadas. Los puntos salientes de dichas experiencias consisten por una parte en el uso de equipo sencillo para la toma de datos y de técnicas simples para su análisis, y por la otra en el enfoque sobre el diseño experimental y la interpretación de datos. Para lograrlo, hemos centrado el diseño de las prácticas en los elementos comunes a todos los procesos de medición, cuya comprensión es vital para un correcto diseño del experimento e interpretación de sus resultados: 1) toda

medición (aún la más simple) está basada en un modelo del objeto o fenómeno a medir, el cual condiciona la interpretación de los resultados; 2) toda medición está sujeta a diversas fuentes de incerteza, tanto aleatorias como sistemáticas; y 3) en toda medición pueden existir efectos que compiten con aquellos que se desean medir.

En este trabajo describiremos los puntos salientes de una experiencia relativamente sencilla, que se vale de la excelente resolución angular de las cámaras digitales comerciales modernas para simplificar la toma y el análisis de datos, y por lo tanto permite al estudiante concentrarse en el diseño del experimento. Esta experiencia propone medir la distancia instantánea Tierra-Luna desde un único punto de la superficie terrestre con un pequeño telescopio y una cámara digital. La descripción completa de la misma, y de otra experiencia similar para la medición directa de la segunda ley de Kepler, pueden encontrarse en Pellizza et al. (2014, 2015), respectivamente. Por razones de espacio, sólo discutiremos una de ellas en este trabajo.

La distancia a la Luna

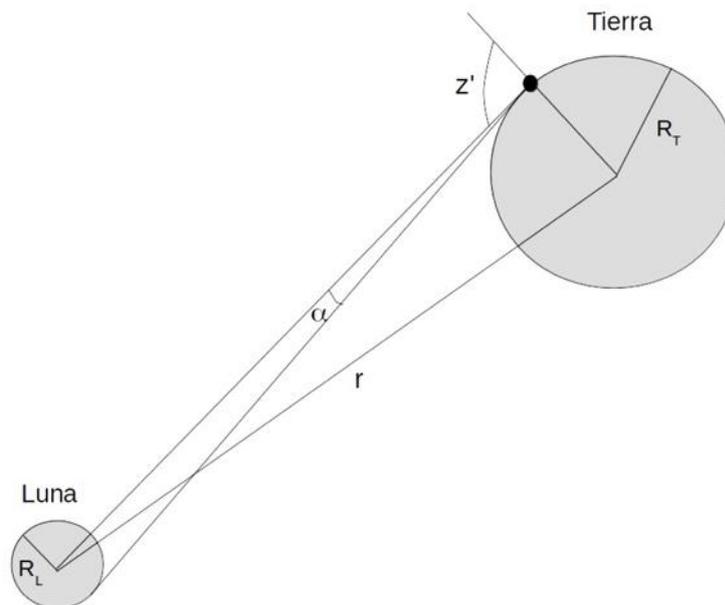


Figura 1: Modelo para la medición de la distancia a la Luna.

La medición de la distancia a la Luna como una práctica observacional es de por sí atractiva por diversas razones. La Luna es responsable de diversos fenómenos naturales (eclipses, mareas, etc.), y el conocimiento de su órbita permite investigar fenómenos tan diversos como la gravitación o la deriva continental (e.g., Hammond 1970; Cook & Kovalevsky 1977). Por otra parte, al ser la Luna un objeto brillante y observable durante una

fracción importante del tiempo prácticamente todos los días, las observaciones pueden realizarse fácilmente y desde casi cualquier lugar en el mundo.

El método propuesto consiste en utilizar el hecho de que la distancia instantánea entre un observador en la superficie terrestre y la Luna varía debido a la rotación de la Tierra. El modelo propuesto, cuyo análisis previo es parte de los requerimientos de la práctica, supone que el centro de la Luna se encuentra en un instante dado t_0 a una distancia r_0 del centro de la Tierra, moviéndose con una velocidad cuya componente radial es v_r (Figura 1). La rotación de la Tierra produce una variación del tamaño angular observado de la Luna (α) con el tiempo t ,

$$\alpha^{-1} = \frac{r_0}{R_L} + \frac{v_r}{R_L}(t - t_0) - \frac{R_T}{R_L} \cos z'(t), \quad (1)$$

donde R_T y R_L son los radios de la Tierra y la Luna, respectivamente, y z' la distancia zenital observada de esta última (Pellizza et al. 2014 para la deducción de esta ecuación).

La medición del tamaño angular y la distancia cenital del centro lunar en función de z' permite entonces determinar la distancia entre los centros de la Tierra y la Luna (estrictamente el cociente de la misma con el radio terrestre, que suponemos conocido). Es interesante notar que esto se logra desde un único punto de la superficie terrestre, a diferencia del método clásico de la paralaje.

El análisis de la precisión necesaria en las mediciones, otro de los requerimientos de la práctica, parte del hecho de que la variación máxima de la distancia es de aproximadamente un radio terrestre. La variación relativa máxima del tamaño angular de la Luna es entonces de aproximadamente 1/60 (la relación entre el radio terrestre y la distancia media a la Luna), o 1.5%. Típicamente desearíamos apreciar un cambio de al menos la décima parte de dicha variación máxima, para poder estudiar si la variación responde al modelo propuesto (Ecuación 1). Por lo tanto, la precisión necesaria es al menos un orden de magnitud mayor, es decir, del orden de 0.1%. Esta es la motivación del uso de la cámara digital, ya que las cámaras modernas tienen chips con miles de pixels por lado, lo que equivale a precisiones nominales para el tamaño angular superiores a la mencionada, si la óptica del telescopio se acopla de modo que la imagen de la Luna ocupe completamente (o casi) uno de los lados del chip. Es importante notar en este paso cómo el análisis realizado determina el instrumental a utilizar para la toma de los datos.

En términos absolutos, en cambio, el 0.1% equivale a poder medir variaciones del tamaño angular de la Luna del orden de 1 arcsec. Este valor es similar al seeing atmosférico,

distancia zenital sigue una recta, tal como describe el modelo. Esto sugiere que no hay otros efectos competitivos importantes.



Figura 2: Instrumental utilizado en las mediciones. La cámara Canon EOS 300D se acopla al foco primario del telescopio para dar una escala de aproximadamente 1 arcsec/pixel, que implica una resolución angular nominal de aproximadamente 0.05% del diámetro lunar.

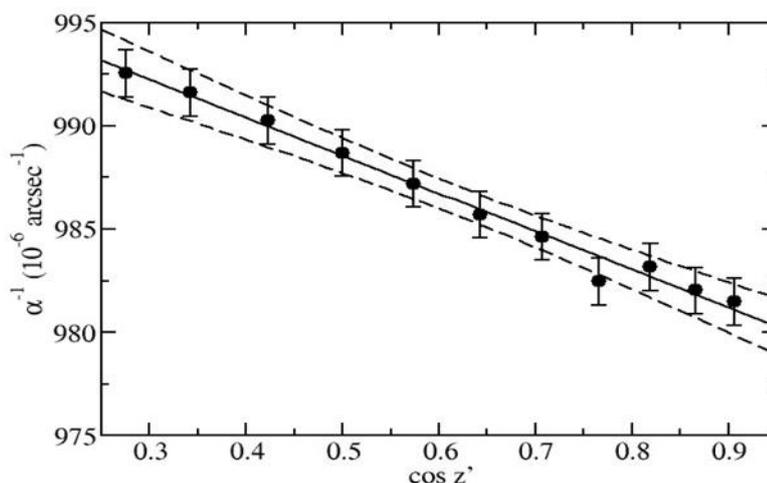


Figura 3: Variación del tamaño angular de la Luna con la distancia zenital. Los círculos representan el promedio de los datos, mientras que las líneas indican el mejor ajuste del modelo (línea continua) y el error estadístico del mismo (líneas discontinuas). La predicción del modelo describe correctamente la tendencia observada en los datos.

Un análisis sencillo por cuadrados mínimos nos permite determinar el cociente entre la distancia a la Luna y el radio terrestre como la razón entre la ordenada al origen y la pendiente de la recta que mejor ajusta los datos. El valor obtenido en este caso es $r_0 = (54 \pm 1) R_T$, que presenta una precisión razonablemente alta para el diseño del experimento. Es importante enfatizar que este cálculo es posible solamente luego de verificar que el modelo representa los datos observados. Si se observara alguna desviación (estadísticamente robusta) de la recta, el ajuste no tendría sentido y tampoco la distancia obtenida. Correspondería entonces volver a analizar el modelo para comprender el origen físico de la desviación, y determinar qué parámetros de un modelo no lineal permitirían obtener la distancia a la Luna.

Conclusiones

En el presente trabajo mostramos que, aprovechando la ventaja dada por pequeños telescopios y cámaras digitales comerciales, es posible diseñar prácticas de observación centradas en el método experimental, minimizando la complejidad de la toma y análisis de datos. Estas prácticas tienen por objetivo formar y entrenar al estudiante en una de las partes cruciales del proceso de generación del conocimiento científico: el diseño de observaciones (experimentos) para la obtención de datos, y la validación e interpretación de dichos datos. Creemos que el uso de este tipo de prácticas en los cursos iniciales de las carreras de grado en Astronomía y ciencias afines es necesario para la formación de los estudiantes, que actualmente reciben muchas más horas de entrenamiento teórico que práctico. Más aún cuando este último suele tener el fin de corroborar las teorías presentadas, en lugar de aprender el método experimental. Por último, consideramos que estas prácticas, basadas en Física y Astronomía básicas, pueden aplicarse también a la enseñanza en cursos del Profesorado. En este caso, el objetivo es exponer al futuro docente a la forma de pensar y trabajar del investigador científico, de modo que obtenga una experiencia directa de cómo surgen los conocimientos que luego impartirá en el aula.

Bibliografía

- Cook, A.H., Kovalevsky, J. (1977), "Theories of lunar libration," *Philos. Trans. R. Soc. London, Ser. A*, 284, 573 (1977).
- Hammond, A.L. (1970), "Laser Ranging: Measuring the Moon's Distance", *Science*, 170, 1289.
- Pellizza, L.J, et al. (2014) "An experiment to measure the instantaneous distance to the Moon", *Am. J. Phys.*, 82, 311.
- Pellizza, L.J, et al. (2015) "A demonstration of the conservation of the orbital angular momentum of Earth", *Am. J. Phys.*, 83, 1019.

UNA DIDÁCTICA DE LA ASTRONOMÍA VIVENCIALMENTE SIGNIFICATIVA.



Néstor CAMINO
Complejo PLAZA DEL CIELO
CONICET – FHCS UNPSJB
Esquel, Chubut, Patagonia,
ARGENTINA.
nestor.camino@speedy.com.ar

Segundo Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía
22, 23 y 24 de febrero de 2017 - Esquel, Chubut, Patagonia.

ESQUEL

WDEA II 2017



Observación del Eclipse Anular de Sol - 26 de febrero de 2017
Sur de Chubut, Patagonia, Argentina.

LOS ECLIPSES DE SOL COMO FENÓMENOS NATURALES Y SOCIALES

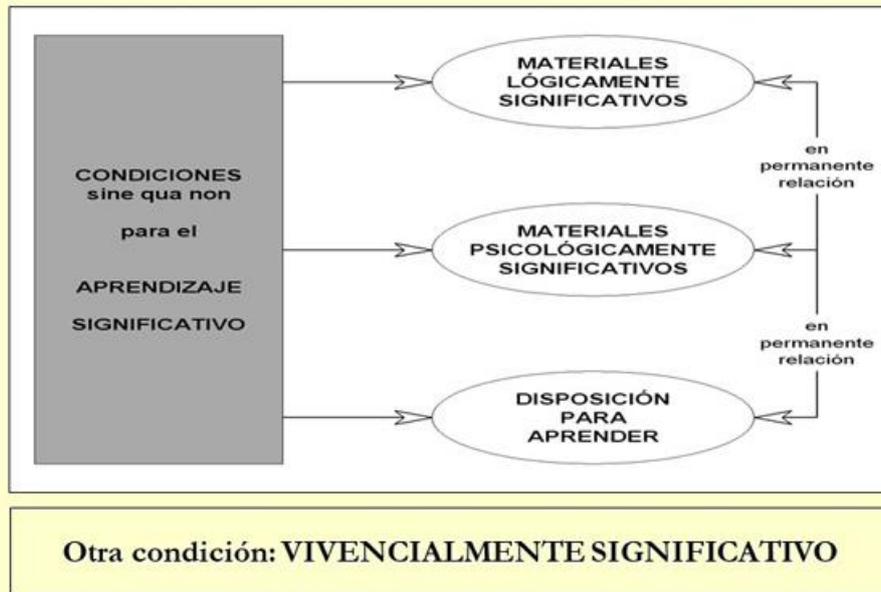
Los eclipses de Sol no son visibles “casualmente” (a menos que ocurra un eclipse total y se vea desde donde estamos, sorprendiéndonos, lo que es una situación muy rara).

Se estima que un observador desprevenido (quizás un miembro de una sociedad no informada astronómicamente), probablemente no se daría cuenta de la ocurrencia de un eclipse de magnitud menor a 0,90 y que notaría algo inusual sólo en una magnitud de 0,95. Por otra parte, un observador preparado y a la espera de un eclipse solar, podría detectar una magnitud de 0,75. Cabe destacar que la mayoría de los eclipses de baja magnitud registrados en la Historia fueron calculados y no observados casualmente.

Es decir, **para haber vivido un eclipse solar, nos tuvimos que haber enterado antes por algún medio.** La observación de un eclipse solar es, para la gente común (quienes no son astrónomos, aficionados o profesionales) un hecho social: se lo observa sólo si a través de otros nos hemos enterado del mismo.

Más aún, en general se lo observa con otros, se podría decir que prácticamente jamás en solitario, y mucho más si los protagonistas son chicos.

EL CONSTRUCTIVISMO Y LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO



LOS RECUERDOS DE ADULTOS MAYORES ASOCIADOS A ECLIPSES DE SOL

La hipótesis de trabajo, entonces, es muy simple: si una experiencia de vida fue significativa (por las razones que fueran), será posible recuperarla a través del relato de un recuerdo, el cual tendrá algún tipo de vinculación con la realidad del hecho físico vivido (en este caso un eclipse de Sol), a pesar del mucho tiempo transcurrido (décadas, en el caso del presente estudio), con una fuerte carga social y afectiva.

Concretamente, buscaremos con este trabajo relevar recuerdos de adultos mayores, con edades que van desde pasados los 60 años hasta cerca de los 100 años, asociados a cuando eran chicos, con edades entre 6 años y como máximo cerca de los 20 años.

Hemos elegido entonces relevar recuerdos asociados a eclipses de Sol ocurridos y vistos en nuestro país entre los años 1921 y 1960.

1960, como límite superior, debido a que es la época en que comienza a aparecer en los hogares argentinos la televisión, transmisora de imágenes, que podrían generar algún tipo de recuerdo no asociado a lo vivencial.

LA FORMA DE RELEVAR LOS RECUERDOS DE LOS MÁS VIEJOS

ECLIPSES DE SOL DE CUANDO ÉRAMOS CHICOS

Nombre y Apellido:	Fecha de nacimiento:
<p>Haciendo un esfuerzo de memoria, tratá de recordar todos aquellos ECLIPSES DE SOL que hayas visto en tu vida, especialmente aquellos de cuando eras chico. Escribí los datos que te pedimos aquí, así como cualquier otra información o comentario que consideres importantes.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Fecha aproximada en que recordás haber visto el eclipse de Sol. • Edad aproximada que tenías cuando viste este eclipse de Sol. • Región, provincia, ciudad, etc., en donde estabas cuando viste el eclipse de Sol. • Personas con quienes compartiste la observación del eclipse. • Quién te avisó del eclipse o cómo fue que te enteraste de que iba a ocurrir. • Describí todo lo que recuerdes de este eclipse de Sol (cómo lo viste, cuánto duró, qué sentiste, si pensaste algo particular, etc.). • Si querés, hacé un dibujo, un esquema, etc., que represente la imagen de tu recuerdo. 	

ECLIPSES DE SOL VISIBLES DESDE ARGENTINA EN EL PERÍODO 1921-1960

En el período que va desde 1921 a 1960 (40 años) fueron visibles desde el territorio argentino veinticinco (25) eclipses de Sol.

Total de Eclipses de Sol visibles desde Argentina en el período 1921-1960	25
Eclipses de Sol visibles únicamente como “parcial”.	18
Eclipses de Sol anulares (visibles como parcial fuera de la zona de anularidad). 17/03/1923, 03/01/1927, 24/02/1933, 20/08/1952	4
Eclipses de Sol totales (visibles como parcial fuera de la zona de totalidad). 21/10/1930 (“difícil”), 20/05/1947, 12/10/1958	3

EL ANÁLISIS DE LOS DATOS

Manuela, 97 años (a fines de 2016)

Manuela nació y vivió toda su vida en Facundo, Chubut. Recuerda haber visto un eclipse de Sol cuando tenía entre 10 años y 15 años, habiéndolo observado en compañía de chicos más grandes que ella. Recuerda que los ancianos decían mientras miraban que no había que reírse del Sol, que se podían quemar si se reían del Sol.

Nacida en 1919, el rango de eclipses posibles según el recuerdo de Manuela sería entre los años 1929 a 1934. En el período cercano a ese intervalo del recuerdo fueron visibles desde Facundo tres eclipses: el anular del 3 de enero de 1927 (Manuela habría tenido 8 años), el parcial del 11 de octubre de 1931 (12 años) y el anular del 25 de diciembre de 1935 (16 años).

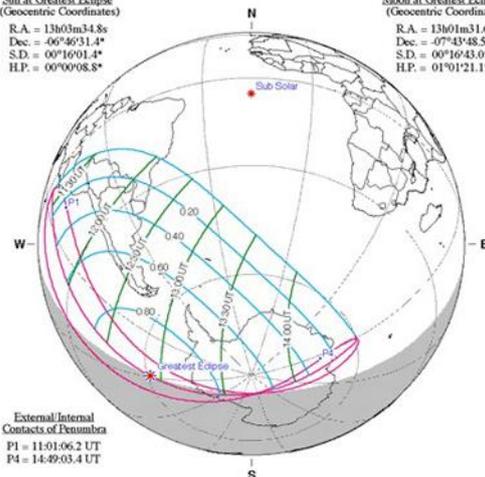
Confirmando en la memoria y en el recuerdo de Manuela, el eclipse en cuestión debería haber sido el del 11 de octubre de 1931, con una edad acorde a lo expresado por ella durante la entrevista. El eclipse habría sido visto como parcial, a media mañana, con aproximadamente un 56% del disco solar cubierto por la Luna en el máximo del eclipse.

Partial Solar Eclipse of 1931 Oct 11

Geocentric Conjunction = 13:53:24.5 UT J.D. = 2426626.078756
 Greatest Eclipse = 12:55:16.1 UT J.D. = 2426626.038381
 Eclipse Magnitude = 0.8990 Gamma = -1.0607

Saros Series = 152 Member = 8 of 70

<p>Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates) R.A. = 13h03m34.8s Dec. = -00°46'31.4" S.D. = 00°16'01.4" H.P. = 00°00'08.8"</p>	<p>Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates) R.A. = 13h01m31.6s Dec. = -07°43'48.5" S.D. = 00°16'43.0" H.P. = 01°01'21.1"</p>
---	--



External/Internal Contacts of Penumbra
 P1 = 11:01:06.2 UT
 P4 = 14:49:03.4 UT

Ephemeris & Constants
 Eph. = Newcomb-ILE
 AT = 23.9 s
 k1 = 0.2724880
 k2 = 0.2722810
 Δb = 0.0" Δl = 0.0"

Geocentric Libration
(Optical - Physical)
 l = 0.91°
 b = 1.41°
 c = 21.09°
 Brown Lun. No. = 109



F. Espenak, NASA's GSFC - 2004 Jul 12
sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html

EL ANÁLISIS DE LOS DATOS

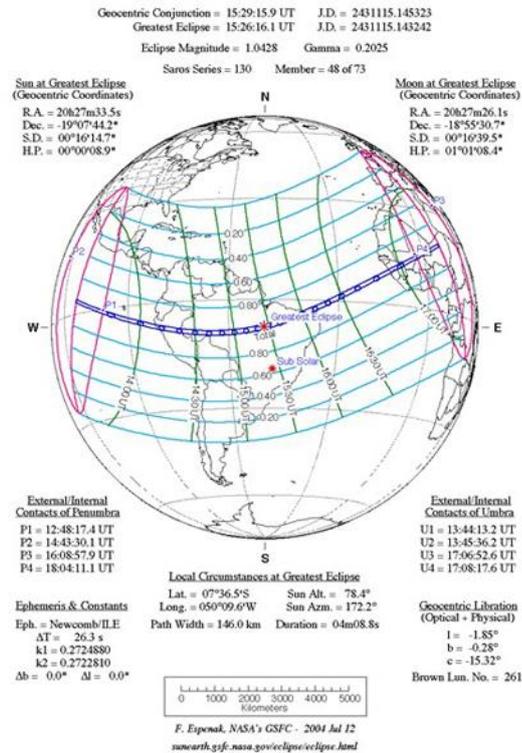
Total Solar Eclipse of 1944 Jan 25

Gladis, 85 años (a mediados de 2016)

Hacia 1944, cuando tenía 12 años, Gladis recuerda haber visto un eclipse acompañada por su abuelo, sus hermanos y sus primos, desde Adrogué, en la provincia de Buenos Aires.

Quien les avisó de la ocurrencia del fenómeno fue su abuelo. Todos utilizaron anteojos especiales para evitar que les hiciera mal verlo, supone que quizás estaban hechos con radiografías viejas. Fue todo un acontecimiento muy grande, sentir una sensación de maravilla.

Nacida en 1931, con 12 años Gladis debió haber visto el eclipse total del 25 de enero de 1944, el cual se vio como parcial desde la provincia de Buenos Aires, con aproximadamente un 10% de cobertura.



EL ANÁLISIS DE LOS DATOS

Magdalena, 93 años (a principios de 2016)

Cuando tenía 24 años, en 1947, Magdalena trabajaba en una oficina administrativa en Lomas de Zamora, provincia de Buenos Aires, y al mediodía se produjo un eclipse de Sol que ella y sus compañeros observaron sin protección alguna. Tiempo después, como veía las letras corridas, difusas o dobles, la enviaron a ver un oftalmólogo que le dio licencia médica por una semana.

El eclipse en cuestión fue el total del 20 de mayo de 1947, observable desde el Gran Buenos Aires como parcial, con un 75% de cobertura del disco solar, aproximadamente.

Raine, 65 años (a fines de 2008)

Cuando tenía entre 6 y 10 años de edad, hacia los años 1950 a 1956, Raine recuerda haber visto un eclipse junto a su hermana y a sus padres, desde Mar del Plata, en la provincia de Buenos Aires. Su padre los preparó para ver algo, y a ella le interesó mucho ver cómo preparaba trozos de vidrio que luego tiznó, a través de los cuales luego tenían que mirar. Era una jornada luminosa, y su padre montó una suerte de ceremonia para la observación.

Con casi 8 años de edad, Raine observó seguramente el eclipse anular del 20 de agosto de 1952, visible como parcial desde Mar del Plata, con un 75% de cobertura.

EL ANÁLISIS DE LOS DATOS

Violeta, 87 años (a principios de 2017)

Estando en Rivadavia, provincia de Mendoza, recuerda que se vio el Sol mucho más grande que lo habitual, y empezó a “desplazarse despacito”. Dice que tenía unos 7/8 años, que lo vio con su papá, y supone que fue a mediodía porque era bien de día.

Por su ubicación (Figura 7) y por su relato (¿Violeta habrá visto la corona solar?), pareciera que su recuerdo remite al eclipse total del 20 de mayo de 1947, visto dentro de la banda de totalidad. Sin embargo, no coincide por mucho la edad que ella supone que tenía al verlo, ya que nacida en 1929, Violeta habría tenido 17/18 años cuando sucedió este eclipse total.



OTROS RECUERDOS E IMÁGENES ASOCIADOS A ECLIPSES DE SOL

Margarita (67 años a mediados de 2007) recuerda que estando embarazada de cuatro meses ocurrió un eclipse de Sol, pero que la dueña de la casa donde vivía con su esposo no le permitió verlo porque era nocivo para su salud considerando su estado.

Nacha (80 años a principios de 2007) recuerda que vio un eclipse en España, cuando tenía 13/14 años, después de la Guerra. Lo miraron con vidrios ensuciados con carbón, y lo observaron hasta que se terminó ya que tenían miedo que si el Sol no regresaba comenzaría la guerra nuevamente.

Héctor (87 años a fines de 2016) recuerda haber visto un eclipse observando el agua de una fuente en la ciudad de Buenos Aires, en los años 70', y que otra forma de observarlo era a través de vidrios muy oscuros. Había mucha gente, circulando por el centro cerca de Diagonal Norte.

UN MISMO ECLIPSE, MUCHOS CHICOS OBSERVÁNDOLO

Es muy interesante notar que existen registros de diferentes personas, adultos mayores, quienes cuando chicos vivían en muy distintos lugares de nuestro país (y que obviamente no se conocían entre sí), que recuerdan haber visto un eclipse de Sol el cual, a partir del presente estudio, es posible afirmar que fue el mismo eclipse.

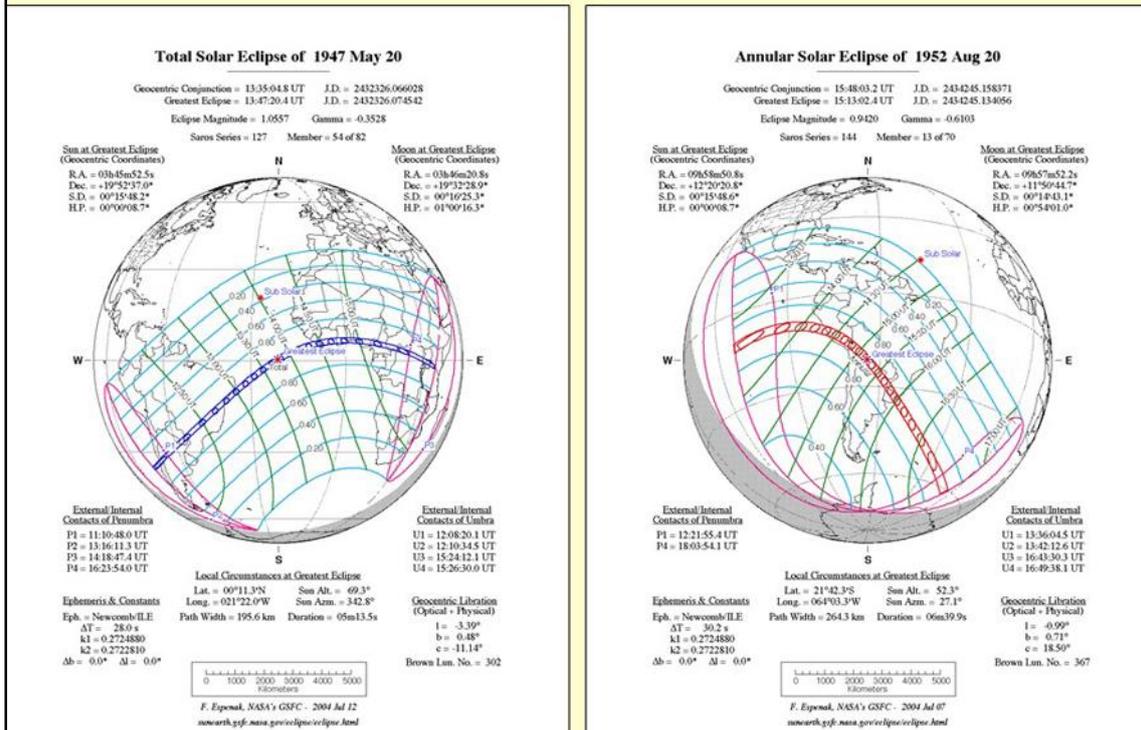
Son dos eclipses los que hemos relevado que cumplen con esta característica:

el total del 20 de mayo de 1947

y

el anular del 20 de agosto de 1952.

UN MISMO ECLIPSE, MUCHOS CHICOS OBSERVÁNDOLO



ECLIPSE TOTAL DE SOL DEL 20 DE MAYO DE 1947

Las personas que según los recuerdos recogidos observaron este eclipse son las siguientes:

- Enrique, 82 años (a fines de 2016), recuerda haberlo visto desde Río Senguerr (70% de cobertura); habría tenido 13 años.
- Margarita, 88 años (a fines de 2016), recuerda haberlo visto desde el campo en el Chaco (dentro de la banda de totalidad); habría tenido 19 años.
- Esteban, 78 años (a fines de 2016), recuerda haberlo visto desde San Salvador de Jujuy (90% de cobertura); habría tenido 8/9 años.
- Magdalena, 93 años (a principios de 2016), recuerda haberlo visto desde Lomas de Zamora (con un 80% de cobertura); habría tenido 24 años.
- Elena, 83 años (a principios de 2017), recuerda haberlo visto desde Cholila (70% de cobertura); habría tenido 13/14 años.
- Violeta, 87 años (a principios de 2017), recuerda haberlo visto desde Rivadavia (dentro de la banda de totalidad); habría tenido 17/18 años.

UN MISMO ECLIPSE, MUCHOS CHICOS OBSERVÁNDOLO

ECLIPSE TOTAL DE SOL DEL 20 DE MAYO DE 1947

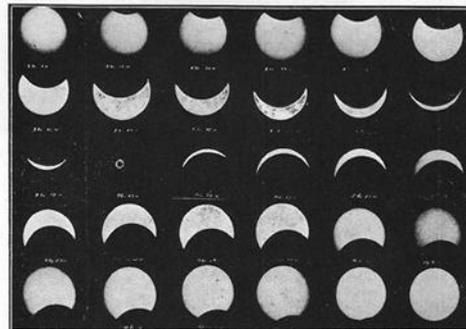


Fig. 8. — Serie de fotografías tomadas por medio de pantalla de proyección aplicada al telescopio. Observaciones de la Asociación Chaqueña de Aficionados a la Astronomía, de Resistencia, Chaco.

Registro fotográfico del eclipse total del 20 de mayo de 1947, desde Resistencia, Chaco. AAAA.

ECLIPSE ANULAR DE SOL DEL 20 DE AGOSTO DE 1952

Las personas que según los recuerdos recogidos observaron este eclipse son las siguientes:

- Mariquita, 79 años (a fines de 2016), recuerda haberlo visto desde Mercedes, provincia de Buenos Aires (80% de cobertura); habría tenido 15 años.
- Alicia R., 65 años (a mediados de 2006), recuerda haberlo visto desde Comodoro Rivadavia (60% de cobertura); habría tenido 11 años.
- Alicia T., 65 años (a fines de 2008), recuerda haberlo visto desde Capital Federal (90% de cobertura); habría tenido 11 años.
- Gladis, 72 años (a fines de 2006), recuerda haberlo visto desde Esquel (60% de cobertura); habría tenido 8 años.
- Olga, 77 años (a mediados de 2006), recuerda haberlo visto desde Esquel (60% de cobertura); habría tenido 17 años.
- Leonor, 70 años (a fines de 2008), recuerda haberlo visto desde Coronel Suárez (80% de cobertura); habría tenido 14 años.
- Ilda, 65 años (a mediados de 2008), recuerda haberlo visto desde Esquel (60% de cobertura); habría tenido 8/9 años.
- Raine, 65 años (a fines de 2008), recuerda haberlo visto desde Mar del Plata (80% de cobertura); habría tenido 8 años.
- Héctor, 78 años (a principios de 2016), recuerda haberlo visto desde la ciudad de Buenos Aires (90% de cobertura); habría tenido 14 años.
- Carlos, 72 años (a principios de 2016), recuerda haberlo visto desde el sur del Gran Buenos Aires (80% de cobertura); habría tenido 8 años.

UN MISMO ECLIPSE, MUCHOS CHICOS OBSERVÁNDOLO

ECLIPSE ANULAR DE SOL DEL 20 DE AGOSTO DE 1952



Registro fotográfico del eclipse anular del 20 de agosto de 1952 desde Bella Vista, Corrientes. AAAA.

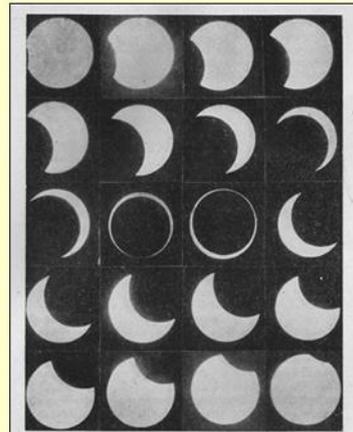
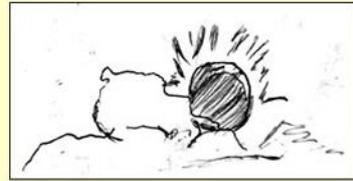


Fig. 4. - Fases del eclipse anular tomadas por la «Expedición Eclipse» en Bella Vista (Chac.). Se las plasmó en las imágenes más de 50 años de distancia. Según el orden del gráfico las tiempos: 17:57:40, 18:05:40, 18:13:40, 18:21:40, 18:29:40, 18:37:40, 18:45:40, 18:53:40, 19:01:40, 19:09:40, 19:17:40, 19:25:40, 19:33:40, 19:41:40, 19:49:40, 19:57:40.

Dibujo de Héctor



COMENTARIO FINAL, A MODO DE CONCLUSIÓN

Cuando una experiencia es novedosa y emocionalmente excitante, es muy probable que sea recuperado su recuerdo a lo largo de la vida y con gran detalle, si bien tales eventos se dan muy de vez en cuando, si su carga emocional es suficientemente fuerte la gente lo recordará: la visualización de eclipses de Sol son un tipo de estos eventos (Whitehouse, 2005).

Estamos convencidos que en nuestra tarea dentro del gran campo de la Enseñanza de la Astronomía no sólo debemos tender a la construcción de aprendizajes significativos, sino buscar que además sean también vivencialmente significativos, transformándolos en hechos naturales y sociales, involucrando a las familias y amigos en el proceso de observación y posterior trabajo científico, dando a conocer lo que han hecho y sentido a otros ámbitos fuera de la propia escuela o grupo de pertenencia, relatando no sólo la memoria del hecho científico sino también las emociones y representaciones asociadas.

Deberemos planificar a futuro, con mucho tiempo, preparándonos para lo que vendrá, entrando en el ritmo de la naturaleza, en sus aspectos astronómicos, vinculándose con ella, y compartiendo la experiencia, aprendiendo unos de otros, todos aprendices en definitiva, fortaleciendo un vínculo social a través de las experiencias del cielo.

Oportunidades no nos faltan...

Nota: la versión final de este trabajo fue publicada como

Camino, Néstor, Paolantonio, Santiago. (2017). "Eclipses de cuando éramos chicos. Recuerdos vivencialmente significativos sobre eclipses de Sol en adultos mayores." *Revista Latinoamericana de Enseñanza de la Astronomía (RELEA)*. N° 24, p. 69-101.

Disponible en: <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/322>



Astronomers studying an eclipse (Antoine Caron, 1571)

Bajo la sombra de Selene

Una fascinante y maravillosa experiencia

Claudio Carlos Mallamaci
Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes
Universidad Nacional de San Juan

"Few events in nature offer the drama and spectacle of a total solar eclipse, as demonstrated by this one seen over China on August 1, 2008." - Dennis di Cicco (S&T)
"Pocos acontecimientos en la naturaleza ofrecen el drama y el espectáculo de un eclipse total de Sol."



<http://twanight.org/newTWAN/photos/3001564.jpg>



"Nothing can compare to a total solar eclipse

...

I think the beauty of the eclipses is something that anybody can appreciate. What I usually tell people is if they ever have the opportunity to see a total solar eclipse, or if they're on a vacation and a total solar eclipse just happens to be taking place nearby, get into the path of the total eclipse"

Fred Espenak

<https://www.nasa.gov/topics/solarsystem/features/eclipse/espenak.html>

"Nada puede compararse con un eclipse total de Sol.

...

Creo que la belleza de los eclipses es algo que cualquiera puede apreciar. Lo que usualmente le digo a la gente es que si tienen la oportunidad de ver un eclipse total de Sol, o si están de vacaciones y justo sucede que un eclipse total de Sol tendrá lugar en algún lugar cercano, que vayan dentro del corredor del eclipse total"

"Ceux qui ont eu la chance de profiter d'une éclipse totale de Soleil peuvent témoigner de l'extraordinaire beauté de ce type d'événement." - Xavier M. Jubier (<http://xjubier.free.fr/> - Antony, Francia)

"Aquellos que hayan tenido la fortuna de presenciar un eclipse total de Sol pueden testificar sobre la excepcional belleza de tal acontecimiento"



Islote de Tahunatara (atolón de Tatakoto, archipiélago Tuamotu, Polinesia francesa)

http://xjubier.free.fr/en/site_pages/solar_eclipses/TSE_20100711_pg02_Tatakoto.html

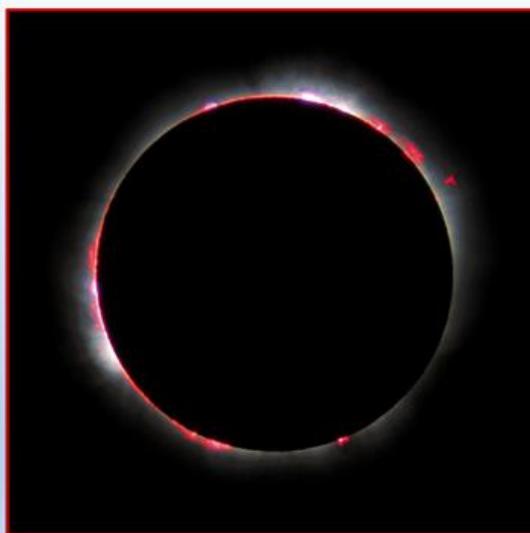
"Some people see a partial eclipse and wonder why others talk so much about a total eclipse. Seeing a partial eclipse and saying that you have seen an eclipse is like standing outside an opera house and saying that you have seen the opera; in both cases, you have missed the main event."

Jay M. Pasachoff (1983) (Referido por Fred Espenak en <http://www.mreclipse.com/Totality2/TotalityCh01.html>)

"Algunas personas ven un eclipse parcial y se preguntan por qué otros hablan tanto de un eclipse total. Ver un eclipse parcial y decir que ha visto un eclipse es como estar parado frente a un teatro de ópera y decir que ha visto la ópera; en ambos casos se ha perdido el evento principal."



<http://www.nationalgeographic.com/explorers/bios/jay-pasachoff/>



"Even the best photographs do not do justice to the detail and color of the Sun in eclipse, and especially the very fine structure of the corona, with its exceedingly delicate contrasts that no film can capture the way the eye can."

...

"Don't try to do too much. Look at the eclipse visually. Don't be so busy operating a camera that you don't see the eclipse. And don't set off for the eclipse so burdened down by baggage and equipment that you are tired and stressed and too nervous to enjoy the event."

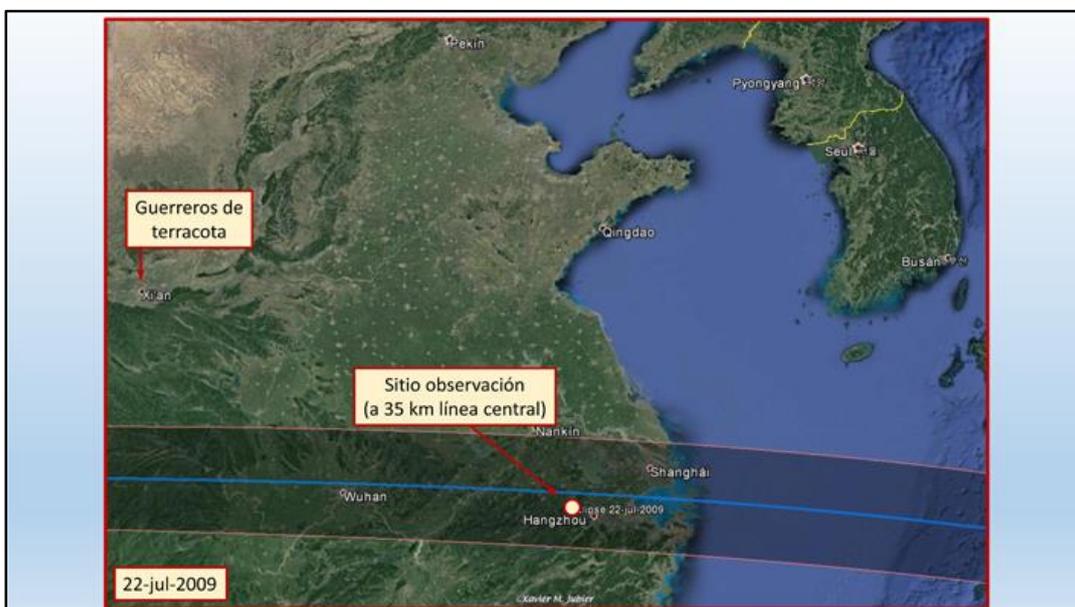
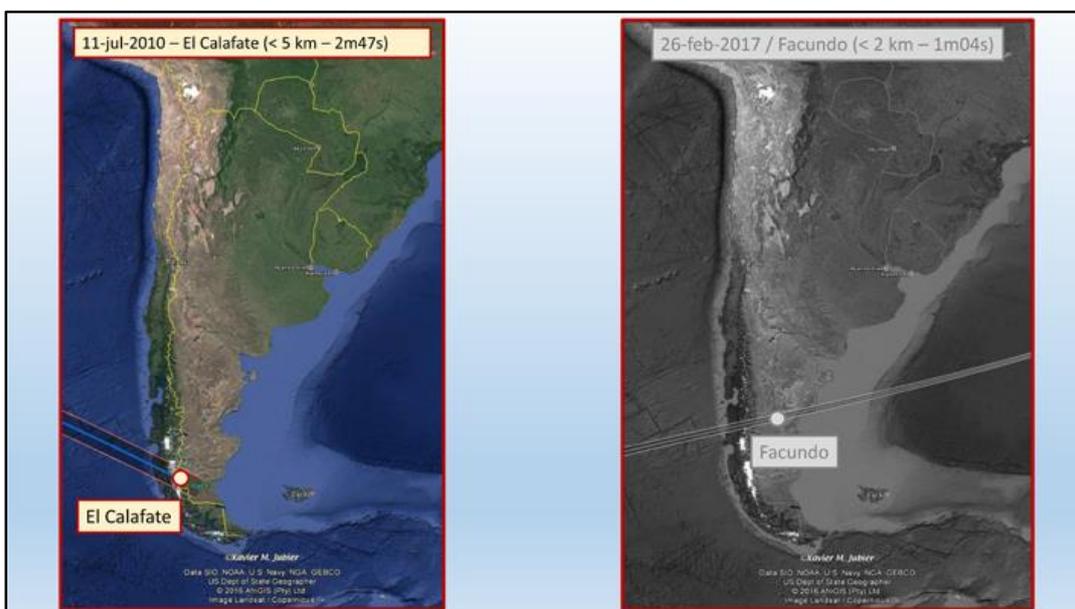
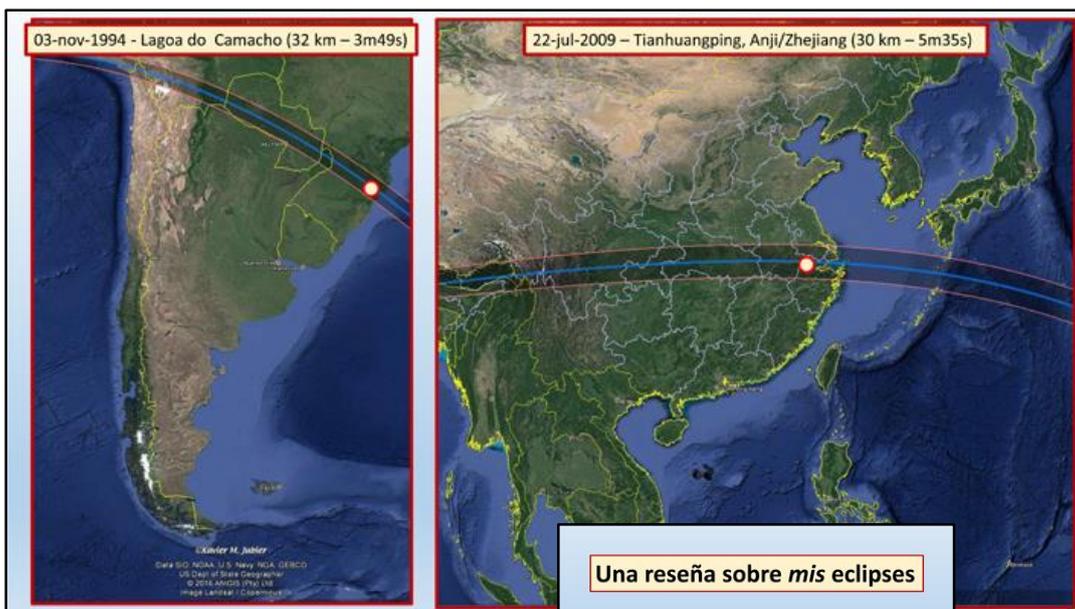
George Lovi (columnista de S&T, citado por Fred Espenak en <http://www.mreclipse.com/Totality2/TotalityCh11.html>)

"Incluso las mejores fotografías no hacen justicia al detalle y color del Sol durante un eclipse, y especialmente a la muy fina estructura de la corona, con sus extremadamente delicados contrastes que ninguna película puede captar en la forma en que puede hacerlo el ojo."

...

"No trate de hacer demasiado. Mira el eclipse visualmente. No esté tan ocupado operando una cámara que no veas el eclipse. Y no salgas para el eclipse tan cargado de equipaje y equipo que deje cansado y estresado y demasiado nervioso para disfrutar del evento"

Luc Viatour (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9f/Solar_eclips_1999_5.jpg)



C1: 08:21 HCh
C2: 09:33
Mx: 09:36
C3: 09:39
C4: 10:58



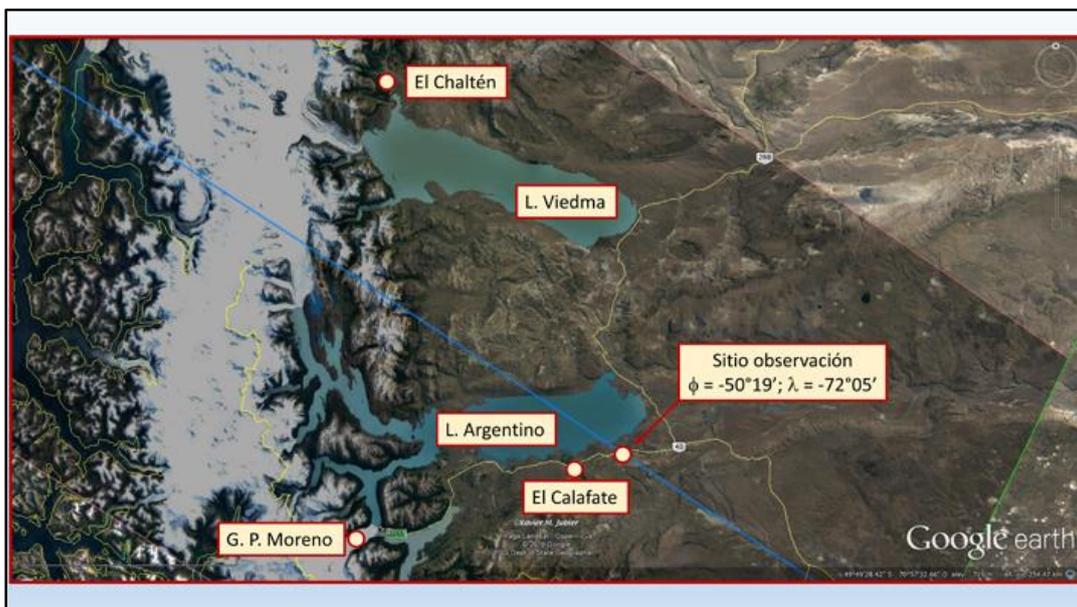
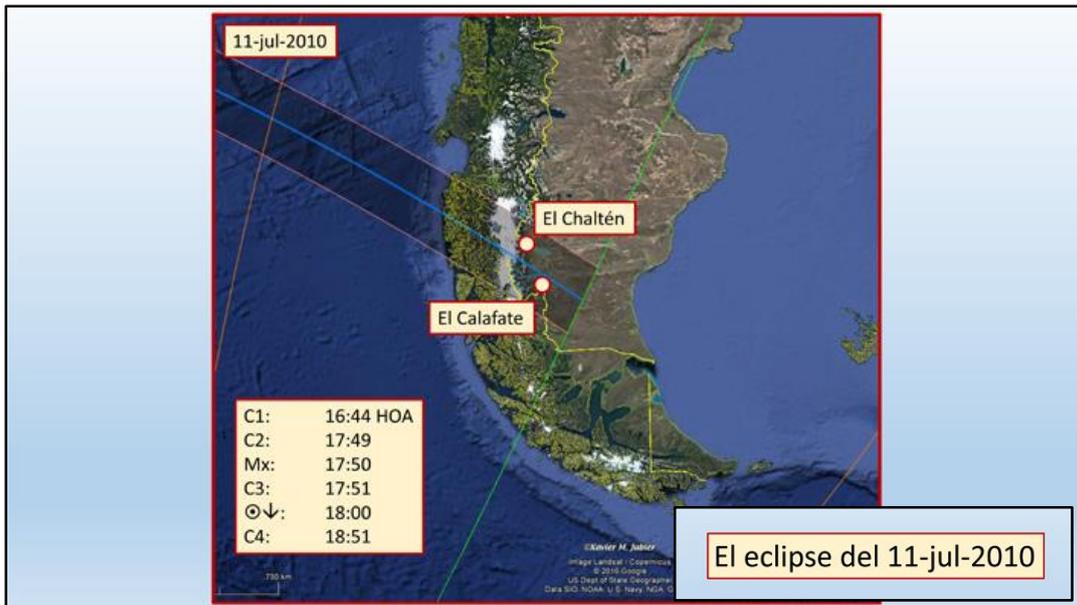
Mucha gente, entre simples turistas, aficionados y profesionales de la astronomía, se reunió en la calle alrededor del lago.

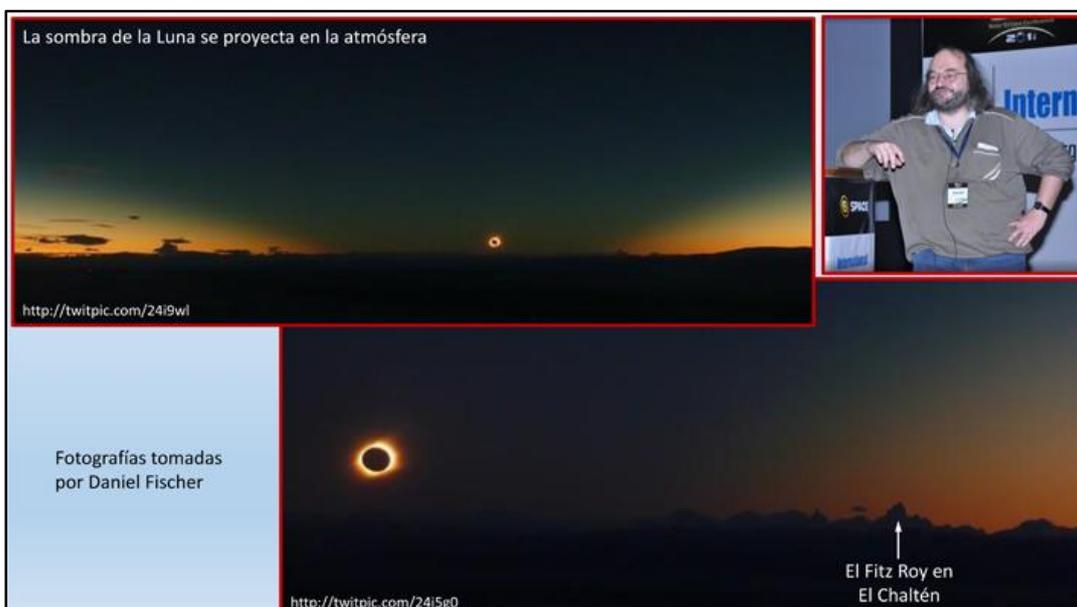


El director (Prof. Han Yanben) y personal del NAOC, y dos funcionarias del gobierno











Vamos a pasar ahora a Lagoa do Camacho, en Brasil,
pero antes una pregunta:
Ci sarà qualche connessione tra spaghetti e le eclissi?

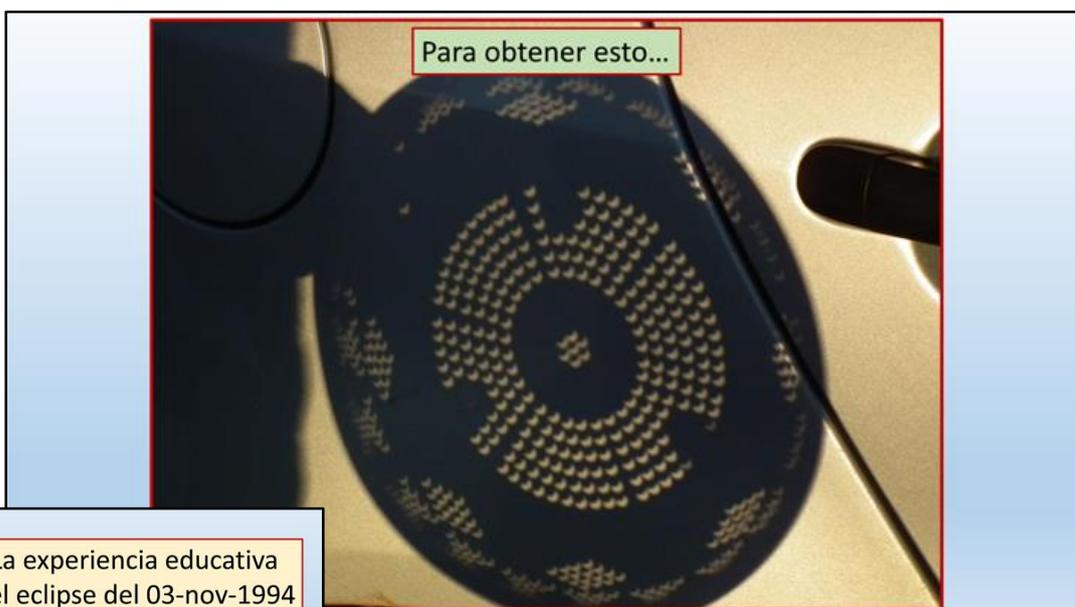


Spaghetti di Gragnano e colatura di alici



El colador de fideos se puede usar así:





La experiencia educativa
del eclipse del 03-nov-1994
(Lagoa do Camacho, Brasil)

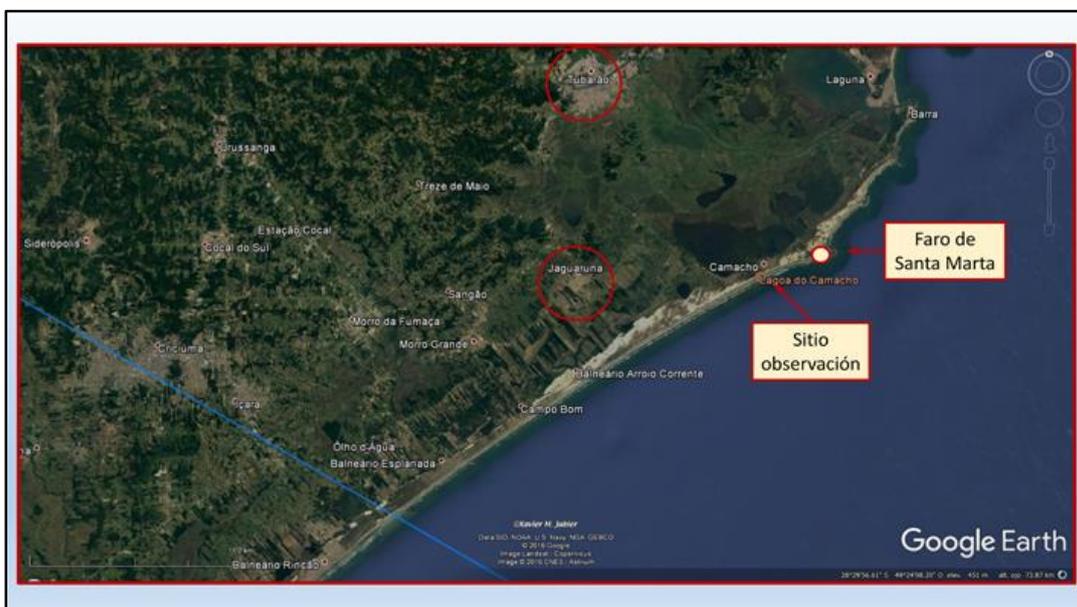
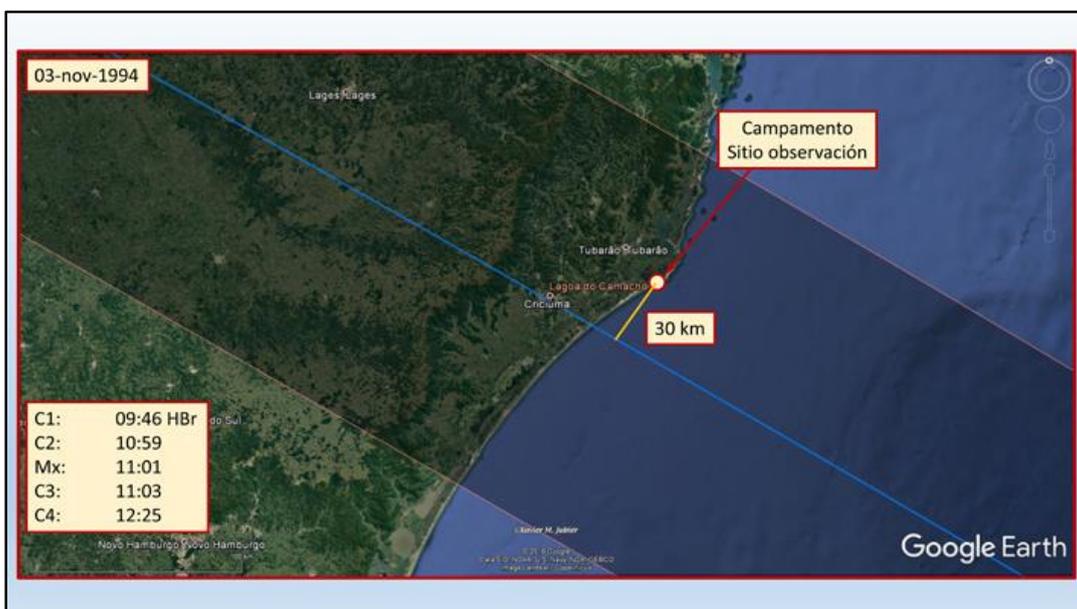
Campamento científico binacional de Astronomía

Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación (SECyT)

Servicio de difusión científica (SEDIC – CONICET)

Pontificia Universidad Católica de Porto Alegre

Programa de actividades científicas y tecnológicas juveniles (ACTJ)



Contingente: 47 personas

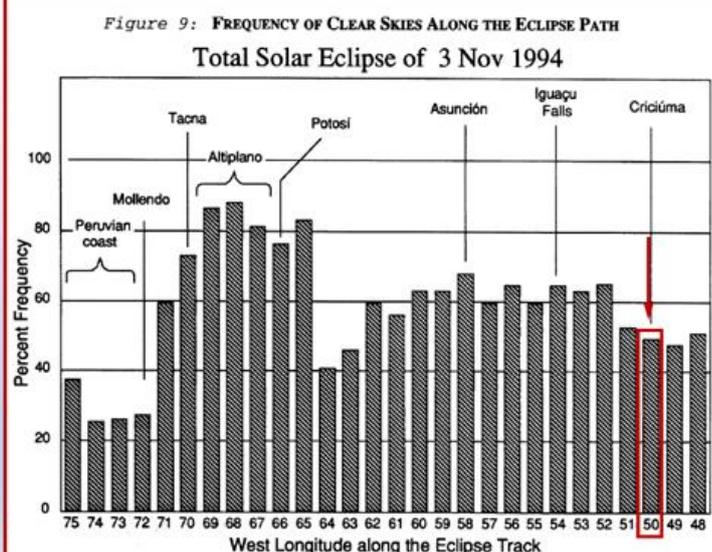
	Argentina	Brasil	Total
Primarios	5	5	10
Secundarios	5	6	11
Universitarios	4	5	9
Coordinadores	5	6	11
Conductores	4	2	6
Totales	23	24	47

- 7 científicos (Astronomía, Geofísica, Geología, Física, Meteorología, Biología, Química)
- 4 profesores de secundario
- 2 maestras de primaria
- 1 bibliotecaria
- 1 fotógrafo
- 1 médico
- 1 psicóloga



El campamento
 dom 30-oct al sáb 5-nov-1994
 Lagoa do Camacho
 ($\phi = -28^{\circ}37'$; $\lambda = -48^{\circ}52'$)
 Estado de Santa Catarina
 (elegido por Brasil)
 El lugar no era el ideal, pero tampoco había muchas posibilidades de elección.

Gráfico tomado de "Total Solar Eclipse of 3 November 1994" de Fred Espenak y Jay Anderson. NASA RP-1318



Observatorios

Observatorio astronómico
(aprendizaje de conceptos básicos y
entrenamiento observacional)

Observatorio de sombras
(movimiento diario del Sol, línea
meridiana, puntos cardinales, &c.)

**Observatorio
meteorológico**
(registro de datos meteorológicos,
en especial durante el eclipse)

O. radioastronómico
(RT 40 Khz c/antena cuadrante de
18" de lado y 50 v. de bobinado)

Observatorio de imágenes
(registro fotográfico y en video del
eclipse; revelado de fotografías)

O. de planetas y estrellas
(registro de astros visibles durante
la fase total del eclipse)

**O. de luces, colores y
sombras volantes**
(variación de luminosidad y colores;
registro de sombras volantes)

Observatorio ecológico
(registro de cambios de conducta
del entorno ecológico del lugar)

Observatorio social
(registro de la conducta de las
personas durante el eclipse)



La playa cercana al lugar de observación. Al fondo se ve el faro de Santa Marta (4 km)
La presencia de numerosas nubes hicieron temer por el éxito de la observación, pero el día del eclipse se presentó claro, limpio y diáfano (el único en toda la semana).



El entorno del lugar de observación. Aunque en la foto no se ven, había animales (perros, aves de corral, teros, y vacunos) libres en las cercanías. Durante la observación del eclipse, un toro se metió entre los telescopios y generó mucha inquietud. Pero no pasó nada serio.

Observatorio de imágenes

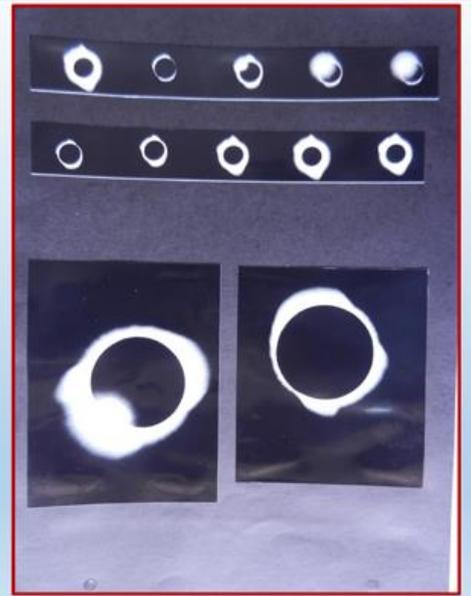
Se tomaron 119 fotografías (103 en blanco y negro y 16 en color). El revelado de los negativos se hizo en el campamento.

Equipo utilizado:

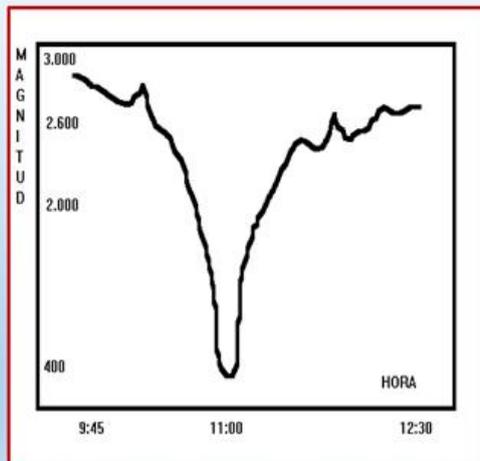
1 telescopio refractor de 60 mm de abertura y 800 mm de distancia focal.

1 telescopio refractor de 60 mm de abertura y 900 mm de distancia focal.

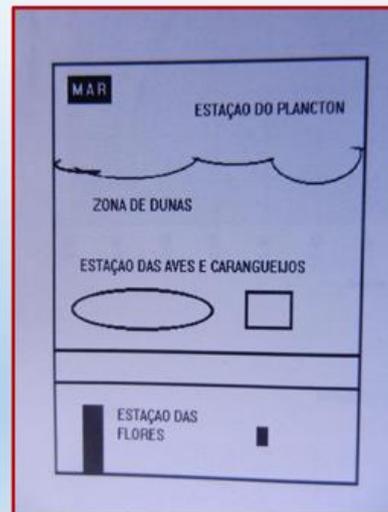
2 cámaras de 35 mm c/2 cronómetros sincronizados con el disparador. Se utilizó película de 25 ASA para la fase parcial y de 400 ASA para la fase total.



Mediones de luminosidad y plano de las observaciones ecológicas



Medidas hechas con un fotoresistor y medidor de tensión digital (unidades arbitrarias)



Observatorio de planetas y estrellas

Astros visibles durante la totalidad: Venus, Júpiter, Mercurio, Marte, Spica, Arturo, Régulo
Dudosos: α -Cen, β -Cen y la Cruz del Sur.

"No ângulo superior direita, relativamente ao sol eclipsado, surgiu Vénus com um brilho extraordinário. Abaixo, e à direita, surgiu Júpiter, quase simultaneamente com a estrela Spica e o planeta Mercúrio no quadrante superior esquerdo. Abaixo deles, na orientação norte-nordeste, também já despontara Arcturus. Fracos, na orientação oeste, podiam ser divisados Regulus e Marte. Uma cintilação próxima ao horizonte em questao possivelmente seria Sirius. Débeis cintilações no sul e sudeste presumivelmente corresponderiam ás estrelas alfa (α) e beta (β) do Centauro e as quatro mais brilhantes do Cruzeiro do Sul." Gerardo Hoffmann (Geólogo)

Observatorio ecológico y observatorio social

De todos los relatos de los diferentes grupos, éstos fueron los que más interés despertaron.

Algumas impressões deixadas em palavras...

"Meu horizonte daqui para a frente está mais longe e minha vida certamente sofrerá algum tipo de modificação daqui para frente."

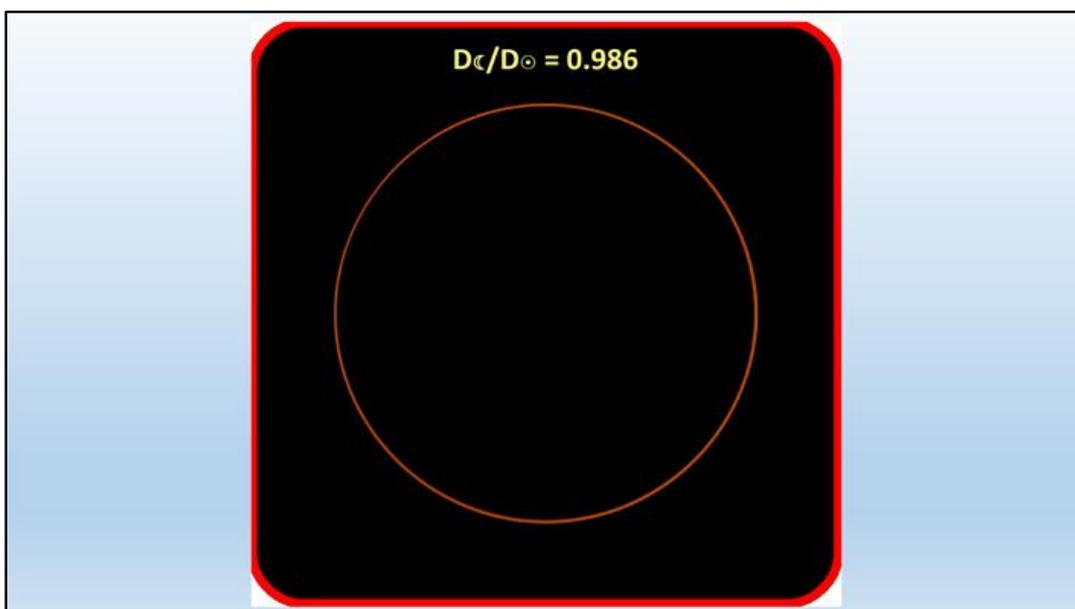
"Na entrada da plenitude, como que um choque emocional, provocou-me o disparo do coração e o aumento da tensão arterial"

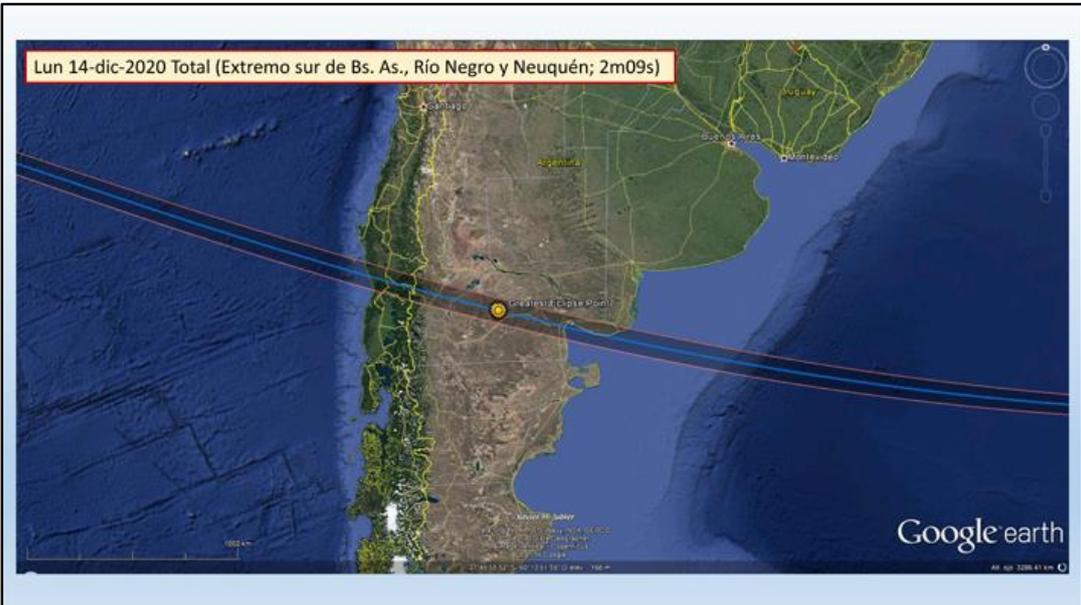
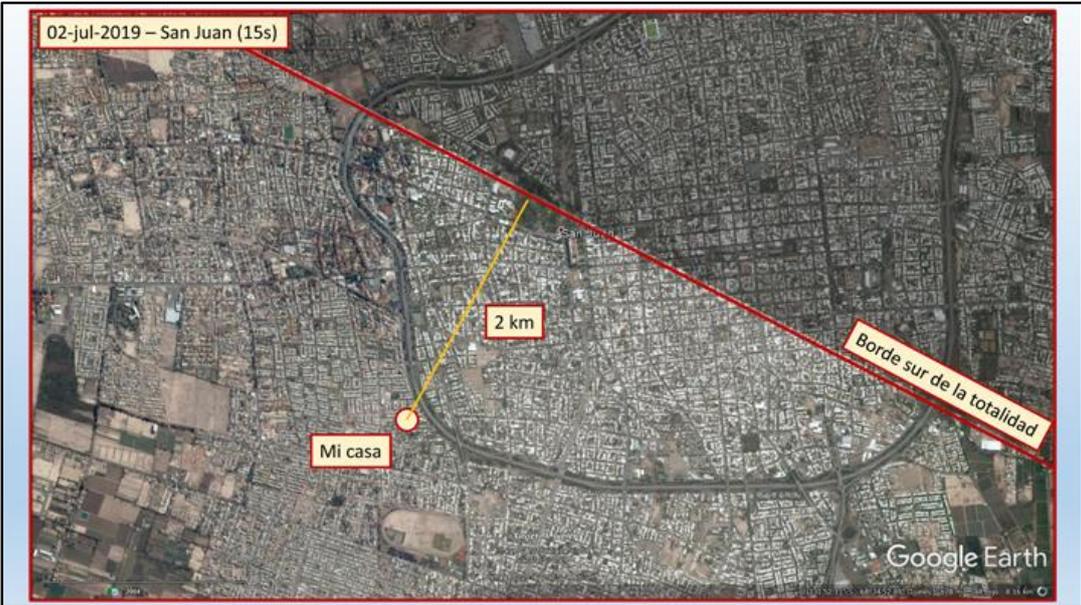
"No início da parcialidade, eu estava muito contente.(...) Na totalidade foi uma festa, não sabia se eu filmava ou olhava, não sabia o que fazer, todos se olhavam abraçavam, todos muito contentes, que pena que foi muito curto, queríamos replay."

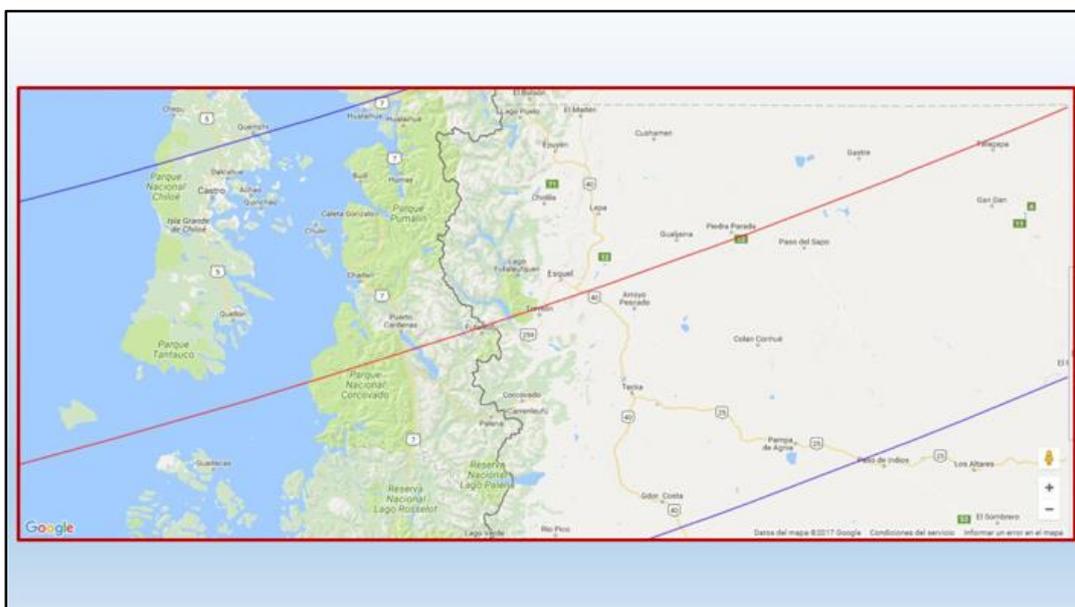
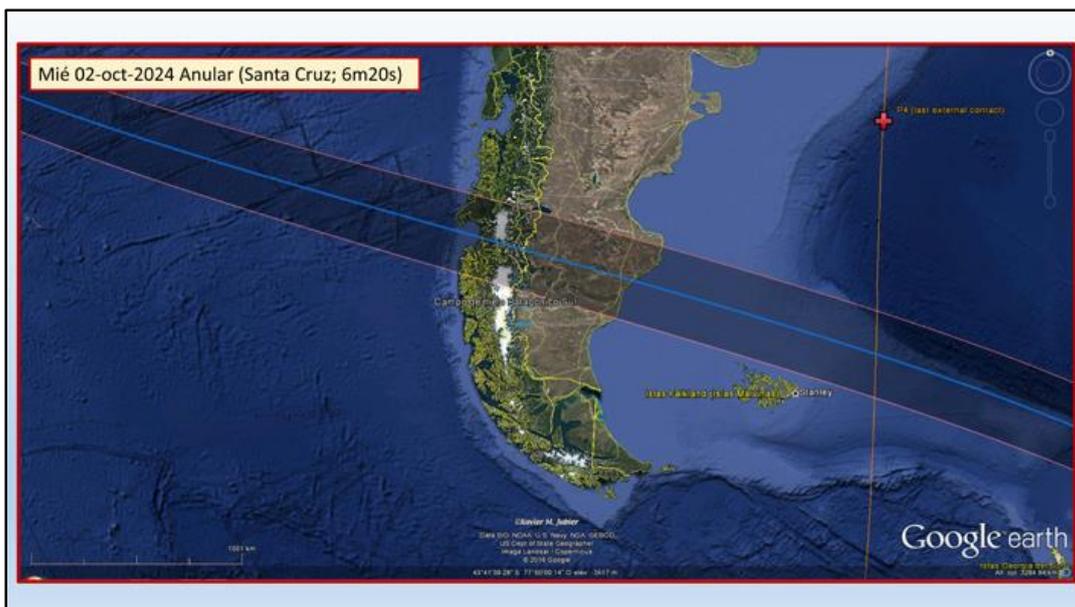
"Cuando llegó la totalidad, el cielo se oscureció y mi piel se *agallinó*. (...) Era una sensación física y psíquica al mismo tiempo, como una especie de *orgasmo solar*. Las piernas me temblaban y mi corazón golpeteaba con fuerza (...)."

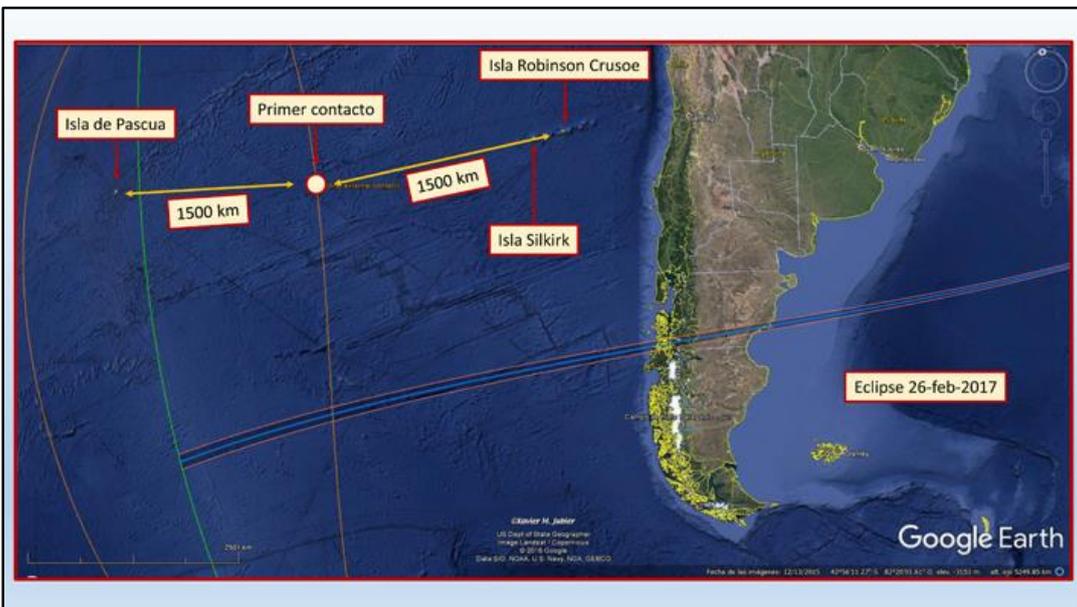
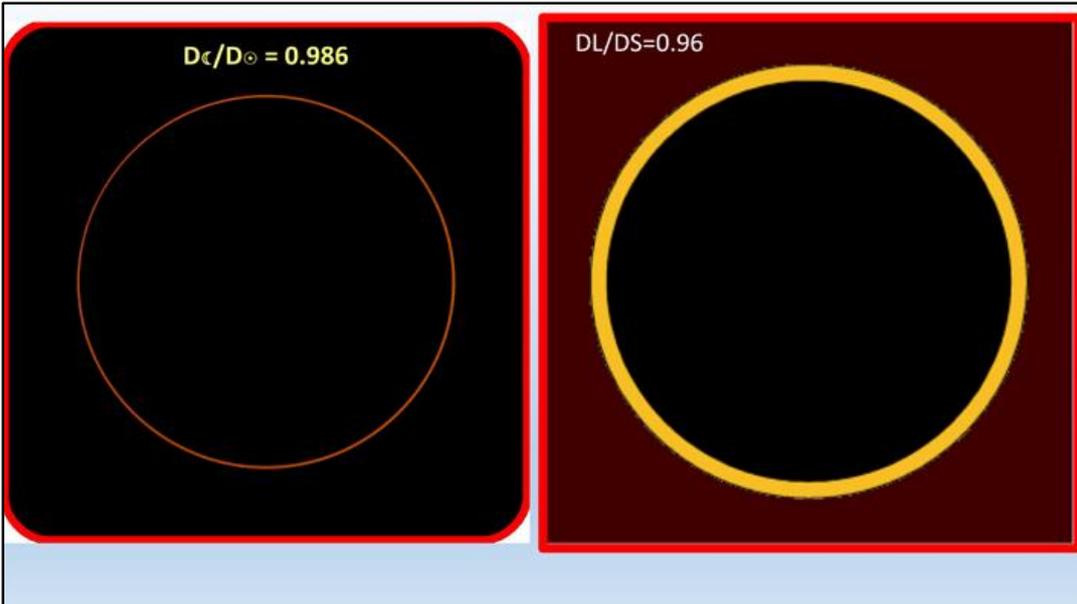
Repercusión en los medios













THE
L I F E
AND
STRANGE SURPRIZING
ADVENTURES
OF
ROBINSON CRUSOE,
OF YORK, MARINER:

Who lived Eight and Twenty Years,
all alone in an un-inhabited Island on the
Coast of AMERICA, near the Mouth of
the Great River of OROONOUQUE;

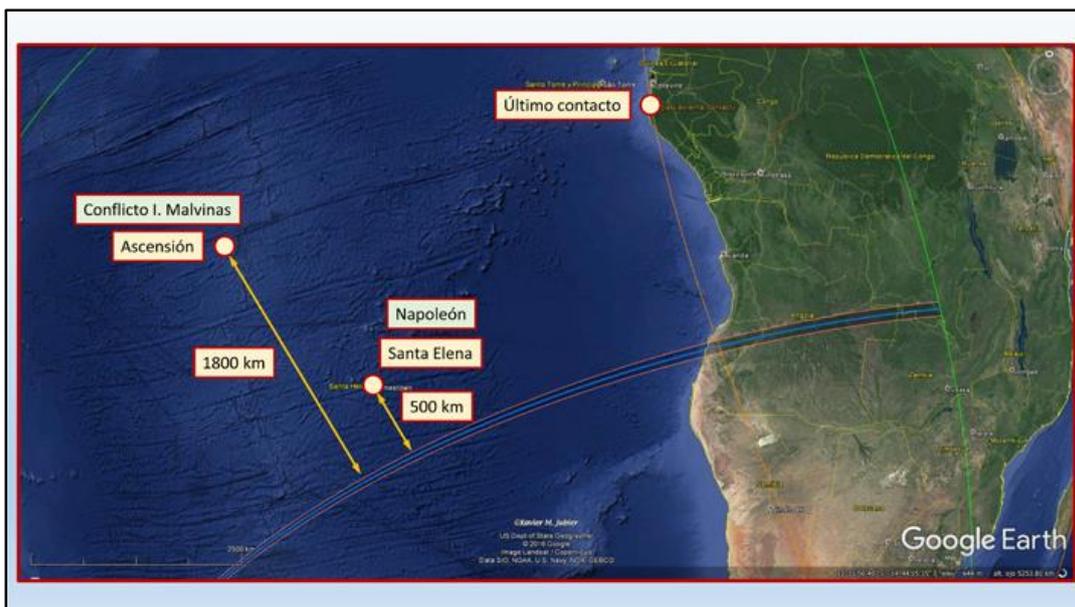
Having been call on Shore by Shipwreck, where-
in all the Men perished but himself.

WITH
An Account how he was at last strangely deli-
ver'd by PYRATES.

Written by Defoe.

L O N D O N.
Printed for W. TAYLOR at the Sign in Pall-Mall-
Row. MDCCLXIX.

La vida e increíbles aventuras de Robinson Crusoe, de York, mariner, quien vivió veintiocho años completamente solo en una isla deshabitada en las costas de América, cerca de la desembocadura del gran río Orinoco; habiendo sido arrastrado a la orilla tras un naufragio, en el cual todos los hombres murieron menos él. Con una explicación de cómo al final fue insólitamente liberado por piratas. Escrito por él mismo.



Napoleón en Santa Elena.
Pintura de François-Joseph Sandmann
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Napoleon_sainthelene.jpg



Cementerio de Darwin (Islas Malvinas)
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0d/Argentine_cemetery%2C_Stanley.jpg



Vapor Villarino (pintura de A.A. Silvestrini, Museo Naval)



Durante el viaje de repatriación de los restos del Gral. San Martín, el vapor Villarino tuvo un viaje tranquilo, excepto por una fuerte tormenta frente al faro de Santa Marta (campamento para el eclipse del 03nov1994).



28 de mayo de 1880



Carroza fúnebre de San Martín (réplica de la que transportó el cuerpo de Wellington a la catedral de Londres – 1852).
Historias inesperadas. Relatos, hallazgos y evocaciones de nuestro pasado (Balmaceda)
<http://blogs.lanacion.com.ar/historia-argentina/arquitectura-2/los-restos-de-san-martin/>

El eclipse del 26 de febrero escoltado por la historia

Miércoles 25 de febrero de 1778:
Nacimiento del General Don José Francisco de San Martín, en la Misión jesuítica de Nuestra Señora de los Santos Reyes Magos de Yapeyú, hoy provincia de Corrientes (Taragui).

Dom 26 de febrero de 2017:
Eclipse anular de Sol visible en Argentina

Dom 28 de febrero de 1875:
Fallecimiento de Mercedes Tomasa de San Martín y Escalada, hija del General San Martín, en Brunoy, Francia, a la edad de 58 años.

Otros hechos de la historia

Vie 26 de febrero de 1616:
Por instrucciones del papa Paulo V, el cardenal Roberto Bellarmino convoca a Galileo (que por esa fecha se encontraba en Roma) para ordenarle que se abstuviera de difundir y enseñar la teoría heliocéntrica de Nicolás Copérnico.

Vie 26 de febrero de 1802:
Nace en Besanzón, Francia, el poeta, novelista y dramaturgo Víctor Hugo.

Finalmente
¿Cuál es la más famosa canción italiana?

The Very Best of Neapolitan Songs
'O SOLE MIO
BENIAMINO GIGLI

ORIGINAL RECORDINGS

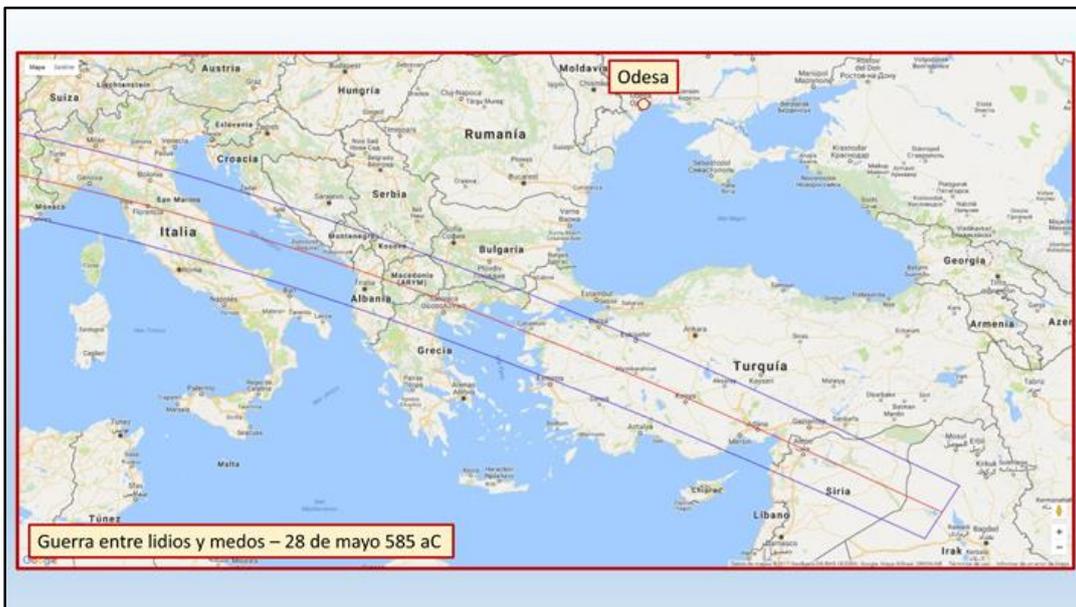
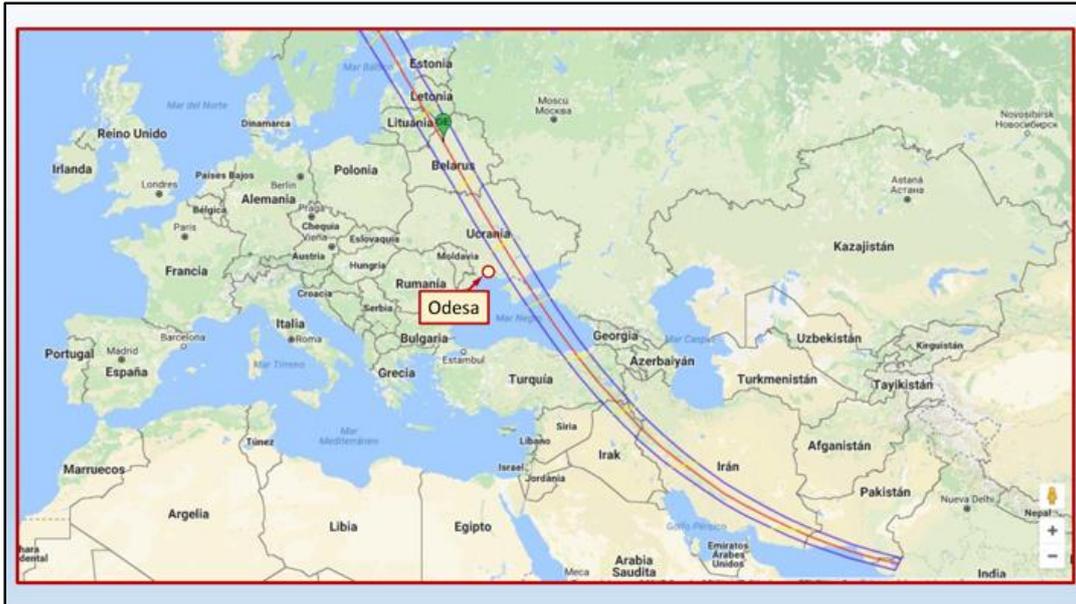
'o Sole mio!

MUSICA di
E. di Capua

VERSI di
G. Capurro

N. 356 Cent. 50

www.delcampe.net

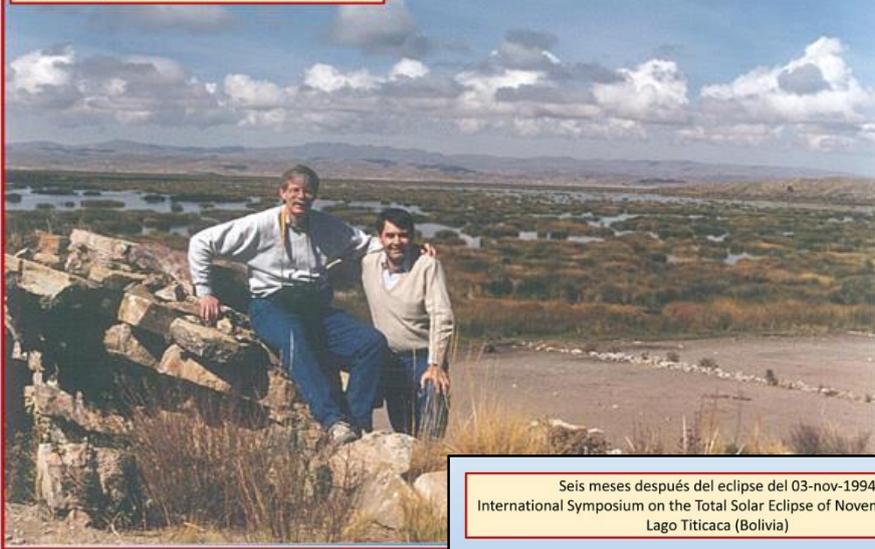


Herodoto de Halicarnaso, que vivió entre 485-420 a.C., escribió dos referencias al eclipse del año 585 a.C. En Historias, I: 74 leemos: *“Tuvo lugar una guerra entre los lidios y los medos durante cinco años, en los que muchas veces los medos vencieron a los lidios y muchas los lidios a los medos. Dentro de ella incluso llevaron a cabo una batalla de noche: a ellos, que proseguían en condiciones de igualdad la guerra, en el sexto año, iniciado el combate, les aconteció que, trabada la batalla, el día de repente se hizo noche. Tales de Mileto había predicho a los jonios que sucedería esta mutación del día, habiendo propuesto como término el año ese en el que ciertamente tuvo lugar el cambio. Y los lidios y los medos, cuando vieron que se hacía de noche en lugar de día, pusieron fin a la batalla y de manera especial se apresuraron también ambos a que se hiciera la paz entre ellos. Y quienes los reconciliaron fueron estos: Siénesis, cilicio, y Labineto, babilonio. Éstos fueron los que se esforzaron por que se produjera la alianza entre ellos, e hicieron un intercambio matrimonial: en efecto, decidieron que Alyattes entregara a su hija Aryenis a Astiages, el hijo de Ciaxares; pues sin un lazo fuerte unos tratados firmes no pueden mantenerse. Y, en cuanto a los pactos, hacen esos pueblos lo que los helenos y, además de esto, una vez que se cortan los brazos a nivel de la piel, chupan mutuamente la sangre”*
<http://www.blognavazquez.com/tag/eclipse-total-sol-ano-585-ac/>

χερσὶ ὁ Κνωξάρης (ἦν γὰρ, ὡς διέδεξε, ὄργην ἄκρος) τρηχέως κάρτα περίεσπε ἰεικήη. οἱ δὲ ταῦτα πρὸς Κνωξάρῳ παθόντες, ὥστε ἀνάξια σφίσι αὐτῶν πεπονθότες, ἐβούλευσαν τῶν παρὰ σφίσι διδασκομένων παίδων ἓνα κατακόψαι, σκευάσαντες δὲ αὐτὸν ὡσπερ ἑώθεσαν καὶ τὰ θηρία σκευάζειν, Κνωξάρῃ δοῦναι φέροντες ὡς ἄγρην δῆθεν, δόντες δὲ τὴν ταχίστην κομίζεσθαι παρὰ Ἀλυάττεα τὸν Σαδυάττεω ἐς Σάρδις. ταῦτα καὶ ἐγένετο· καὶ γὰρ Κνωξάρης καὶ οἱ παρόντες δαιτυμόνες τῶν κρεῶν τούτων ἐπάσαντο, καὶ οἱ Σκύθαι ταῦτα ποιήσαντες Ἀλυάττεω ἰκέται ἐγένοντο.

74. Μετὰ δὲ ταῦτα, οὐ γὰρ δὴ ὁ Ἀλυάττης ἐξεδίδου τοὺς Σκύθας ἐξατέοντι Κνωξάρῃ, πόλεμος τοῖσι Λυδοῖσι καὶ τοῖσι Μήδοισι ἐγεγόνεε ἐπ’ ἕτερα πέντε, ἐν τοῖσι πολλάκις μὲν οἱ Μῆδοι τοὺς Λυδοὺς ἐνίκησαν, πολλάκις δὲ οἱ Λυδοὶ τοὺς Μήδους, ἐν δὲ καὶ νυκτομαχίῃν τιὰ ἐποίησαντο· διαφέρουσι δὲ σφί ἐπὶ ἴσῃ τὸν πόλεμον τῷ ἕκτῳ ἔτει συμβολῆς γενομένης συνήνεκε ὥστε τῆς μάχης σνεσσετώσης τὴν ἡμέρην ἐξαπίνης νύκτα γενέσθαι. τὴν δὲ μεταλλαγὴν ταύτην τῆς ἡμέρης Θαλῆς ὁ Μιλήσιος τοῖσι Ἴωσι προρηγόρευσε ἔσεσθαι, οὖρον προθέμενος ἐνιαυτὸν τούτου ἐν τῷ δὴ καὶ ἐγένετο ἡ μεταβολή. οἱ δὲ Λυδοὶ τε καὶ οἱ Μῆδοι ἐπειτε εἶδον νύκτα ἀντὶ ἡμέρης γενομένην, τῆς μάχης τε ἐπαύσαντο καὶ μᾶλλον τι ἔσπευσαν καὶ ἀμφοτέροι εἰρήνην ἐνωτοῖσι γενέσθαι.

Lago Titicaca – Bolivia (14 - 17 mayo 1995)



Seis meses después del eclipse del 03-nov-1994
 International Symposium on the Total Solar Eclipse of November 3, 1994
 Lago Titicaca (Bolivia)

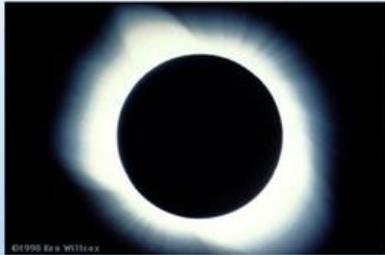
Lago Titicaca – Bolivia (14 - 17 mayo 1995)



- 1 Jay Pasachoff
- 2 Daniel Fischer
- 3 Fred Espenak
- 4 Francesco Zaratt
- 5 Kenneth Willcox

Kenneth (Ken) W. Willcox 1943 - 1999

03-nov-1994 / Bolivia



"There was an eclipse of the fun"
dijo Sara, su esposa, cuando Ken
emprendió su viaje a las estrellas



<https://eclipse.gsfc.nasa.gov/extra/Willcox.html>



El Sol: nuestra dinámica estrella

Hebe Cremades
 Universidad Tecnológica Nacional
 Facultad Regional Mendoza
 CONICET

WDEA II, Esquel, 23 de febrero de 2017

Esencia de la vida en la Tierra 2

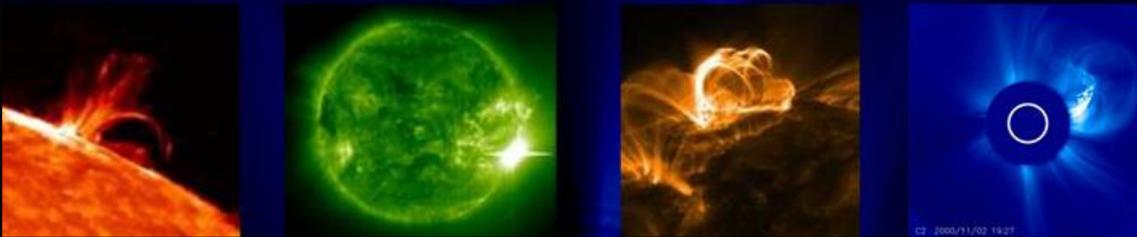
- Temperaturas que mantienen agua líquida
- Luz → alimento a través de la fotosíntesis
- Efecto invernadero natural
- Desplazamiento de masas de aire
- Corrientes marinas y oceánicas
- Ciclo del agua



En nuestra vorágine cotidiana, es fácil dar por sentada su existencia.

Sin embargo, a medida que observamos al Sol con mayor poder resolutivo, descubrimos actividad hasta en los rasgos más pequeños!

La variabilidad de prácticamente todo aspecto observable puede tener un impacto en nuestro planeta.



Primeras pistas de la conexión Sol-Tierra

“Habiendo examinado las perturbaciones de la Declinación (...) nuevas e importantes características aparecieron en la comparación de la frecuencia y cantidad de las perturbaciones en diferentes años, indicando la existencia de una variación periódica, que, o bien por una conexión causal, o por una coincidencia singular, precisamente corresponde en período y fase, con la variación en frecuencia y magnitud de las manchas solares, recientemente anunciada por H. Schwabe”

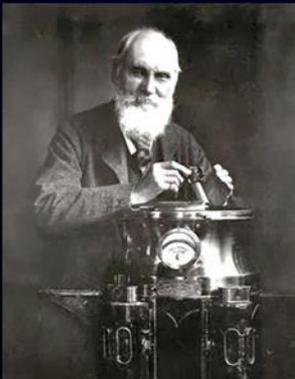


Edward Sabine

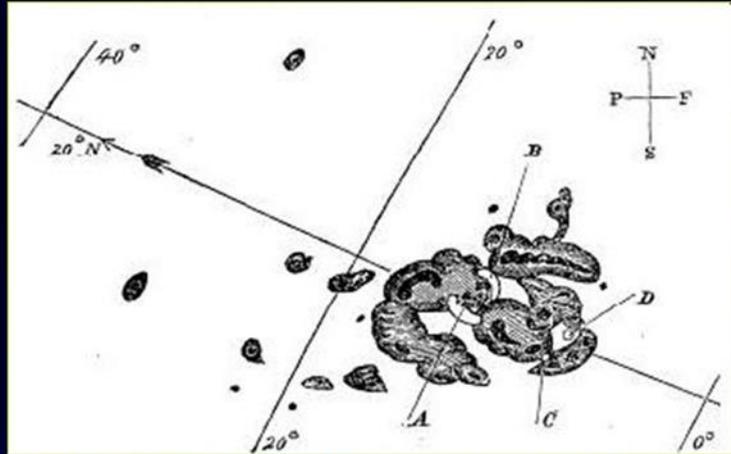
Philos. Trans. R. Soc. London, 142, 103 (1852)

La primera fulguración registrada

- Fue observada en septiembre de 1859
- Duró 20'
- Sospechó una conexión con la Tierra



Richard Carrington

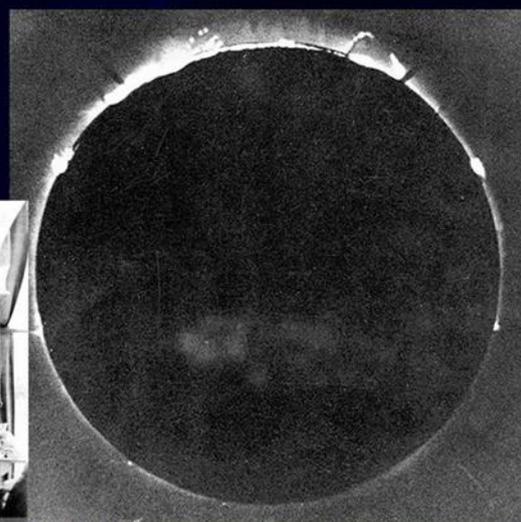


También: Richard Hodgson

Protuberancias solares en las primeras fotografías de eclipses de sol

6

- Comparando imágenes de De la Rue con las de Angelo Secchi, se demostró la naturaleza solar de las protuberancias



18/07/1860

Warren De la Rue, ayudantes, y su fotoheliógrafo

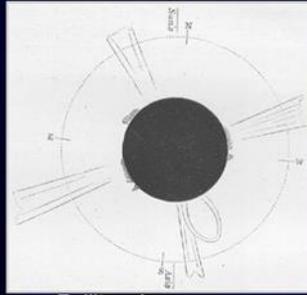
Extraño rasgo en el eclipse de sol más observado de la época

7

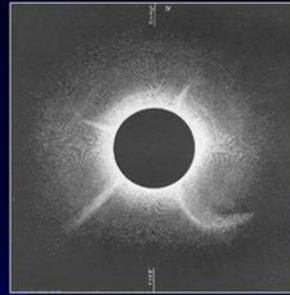
18/07/1860



G. Tempel



von Feilitzsch



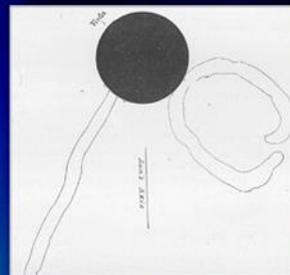
F.A. Oom



F. Galton



E.W. Murray

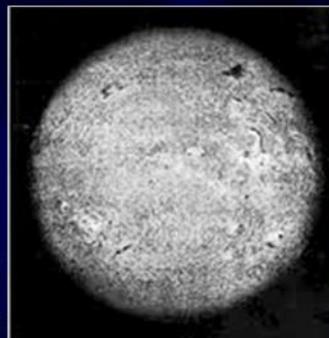
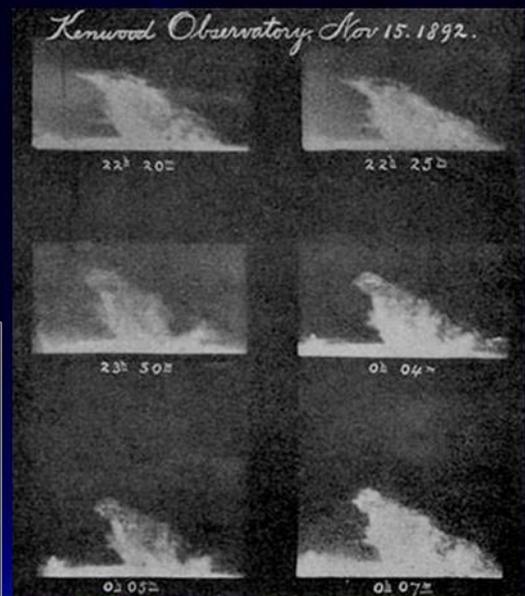


C. von Wallenberg

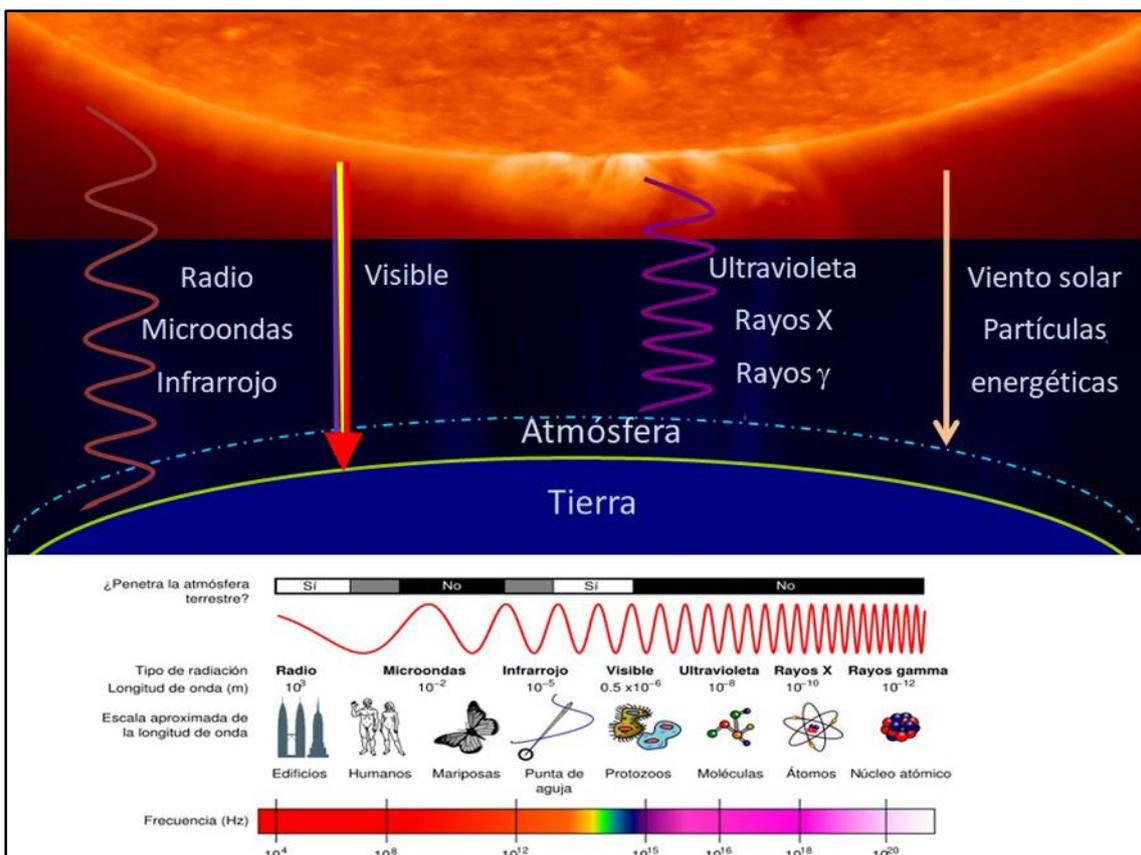
Ranvard (1879)

Imágenes completas de la cromósfera solar

- 1889: George Ellery Hale, con sólo 21 años, modificó un espectrógrafo para que pudiera tomar una imagen completa del Sol en una única línea espectral
- En los 1930's, se desarrollaron filtros espectrales, muy efectivos en aislar radiación de una sola longitud de onda



Espectroheliógrafo de Meudon (Deslandres) 21/11/1910



10

En el visible: dinámica de manchas solares, gránulos

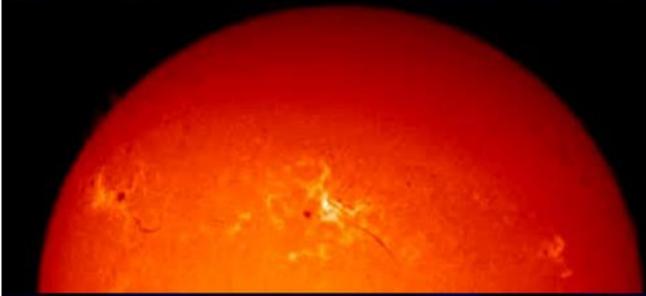
OBSERVATOIRE ROYAL DE BELGIQUE - PHYSIQUE SOLAIRE
KONINKLIJKE STERRENWACHT VAN BELGIË - ZONNEFYSICA

Rotation N°
P:
B:
L_g:
Date: 26/10/2014
Heure: 14.00 m (G.T.)
Qualité: 2/3

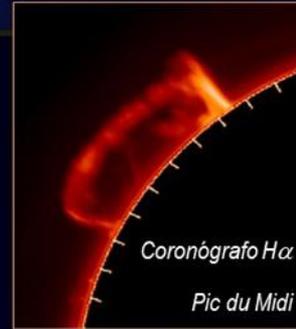
Commentaire:

Dutch Open Telescope

En Halpa: protuberancias, fulguraciones

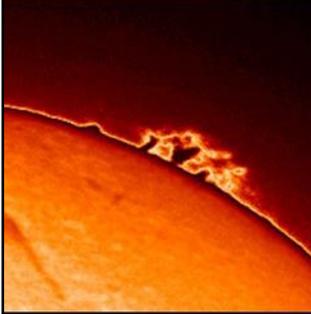


HASTA
Observatorio Astronómico Félix Aguilar



Coronógrafo H α
Pic du Midi

Disparition brusque
GONG H α Network



26 Jan 2016 - 12:12UT

26 Jan 2016 - 17:35UT

26 Jan 2016 - 18:07UT

Mediante coronógrafos, transitorios coronales

- Corona de emisión
- Corona de luz blanca
- Corona H α

MICA - Observatorio Astronómico
Félix Aguilar / Fe XIV



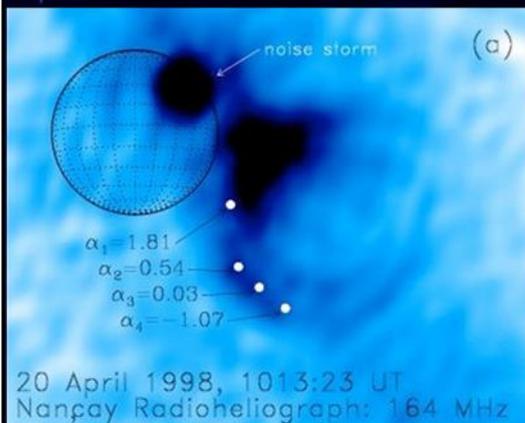
MLS0/H α 0/KCOR 15 Jan 2016
K-Coronagraph 19:12:14 UT

KCOR

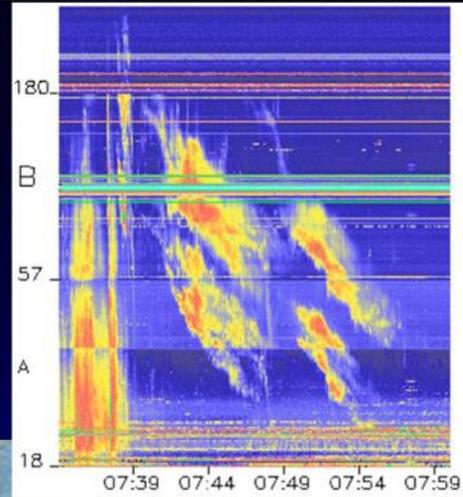
Mauna Loa Solar Observatory



Transitorios en longitudes de onda de radio



Eyección Coronal de Masa detectada en radio



*Espectro dinámico (570-18 MHz)
 Culgoora (Australia)*



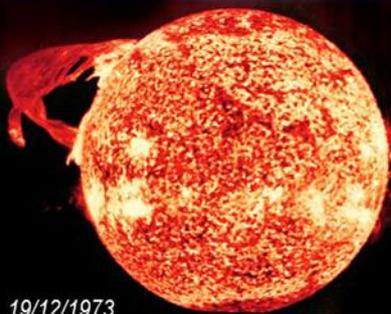
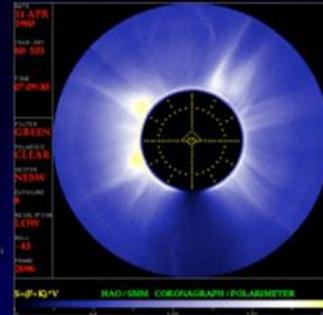
Observatorios terrestres vs. espaciales

- Observatorios terrestres
 - Más fáciles de construir, más económicos
 - Sólo pueden observar "de día"
 - Sólo ven parte del espectro solar
- Observatorios espaciales
 - Más caros, difíciles de construir y poner a punto
 - Según su ubicación, pueden hacer seguimientos permanentes
 - Pueden observar el espectro solar completo



La era de la investigación solar espacial

- Comienza con la serie de Orbiting Solar Observatories (1962-1975) y Skylab (1973-1979)
- Seguidas por la Misión SMM (1980, 1984-1989)
- Observaciones con gran cobertura espectral



19/12/1973



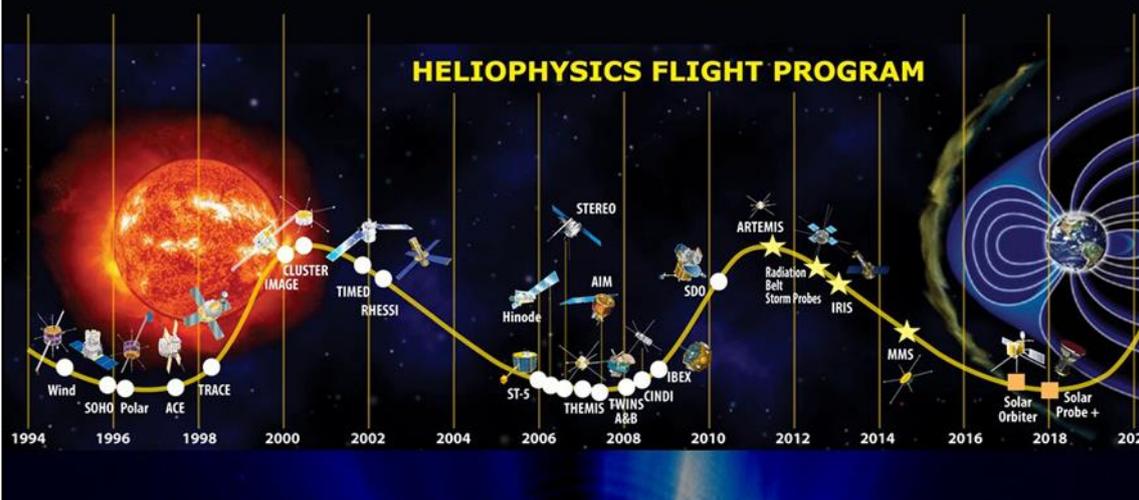
Coronógrafo del
ATM en Skylab



Rayos X

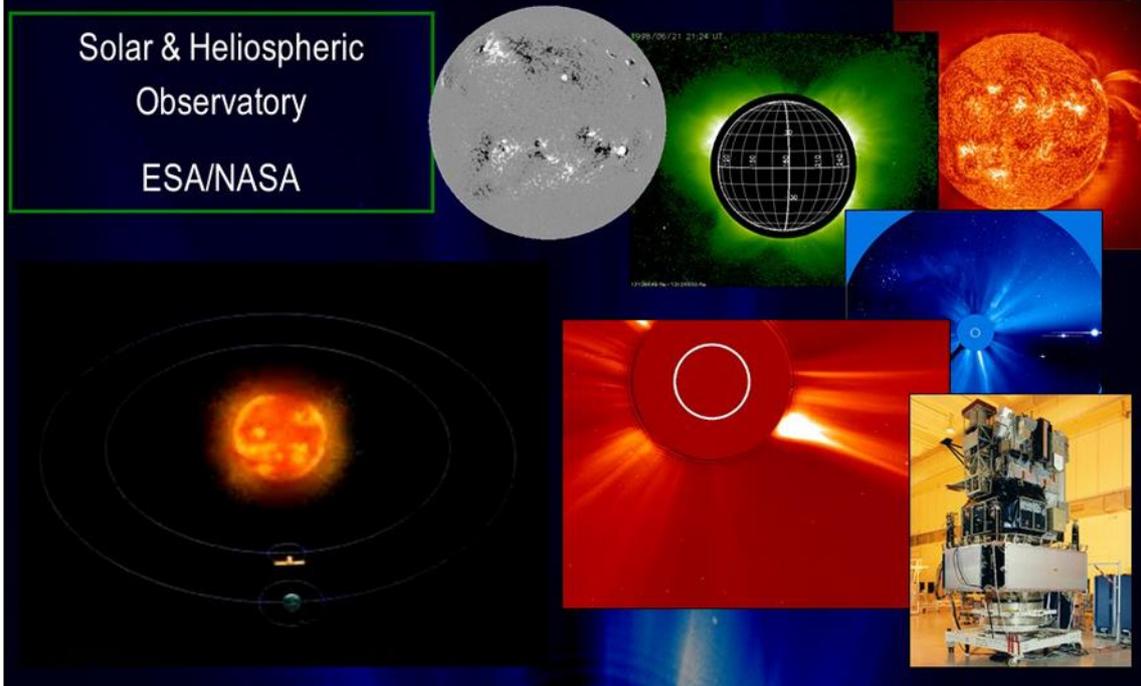
Auge de la investigación solar

Numerosa flota de naves de NASA dedicadas a diversos aspectos del sol y la heliosfera, en colaboración con distintas agencias espaciales

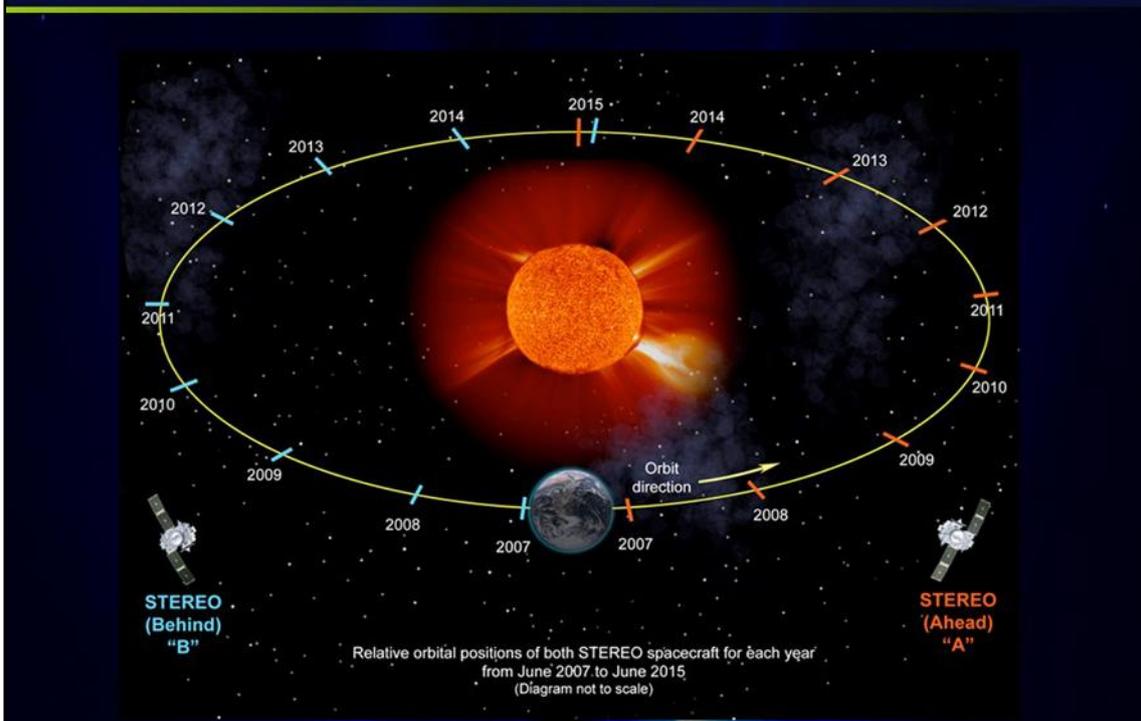


La misión que superó todas las expectativas: SOHO

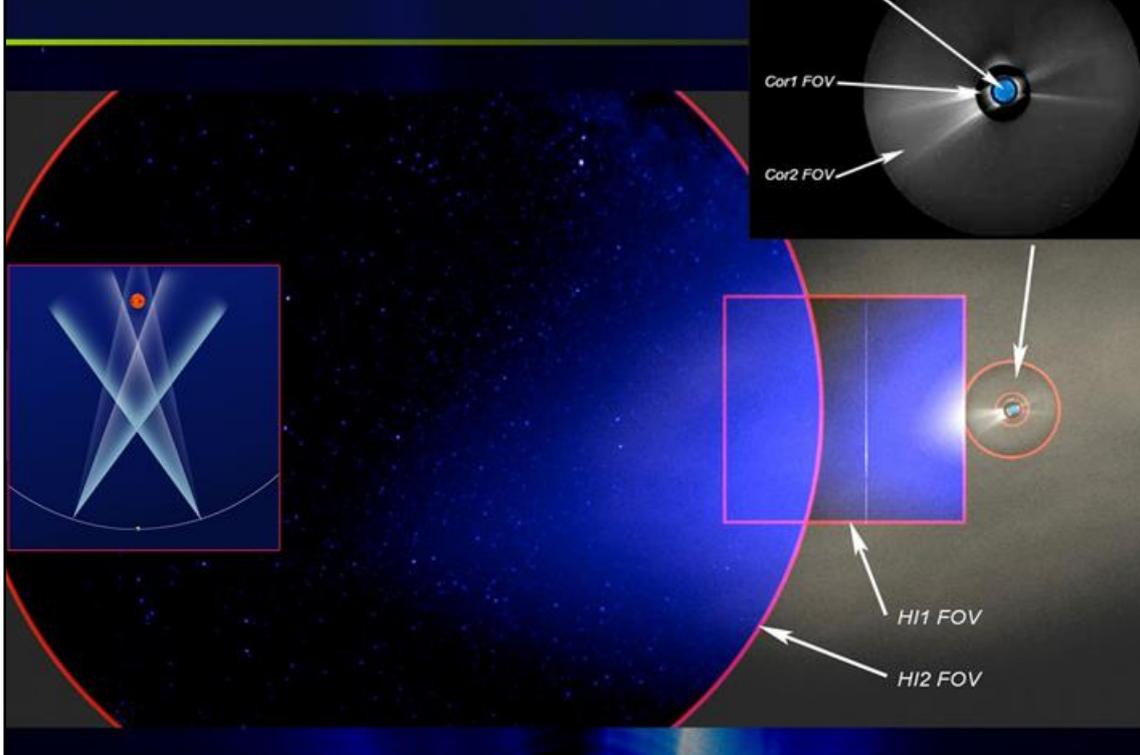
Solar & Heliospheric
Observatory
ESA/NASA



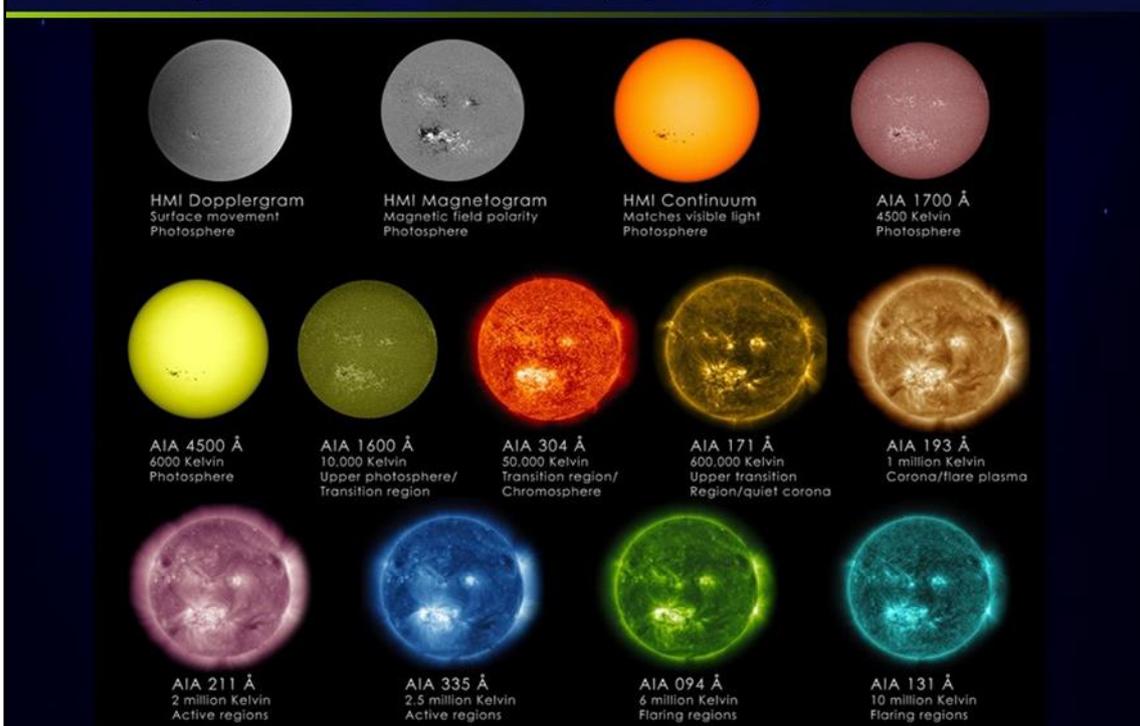
Otra misión revolucionaria: STEREO



La gran cobertura espacial de STEREO



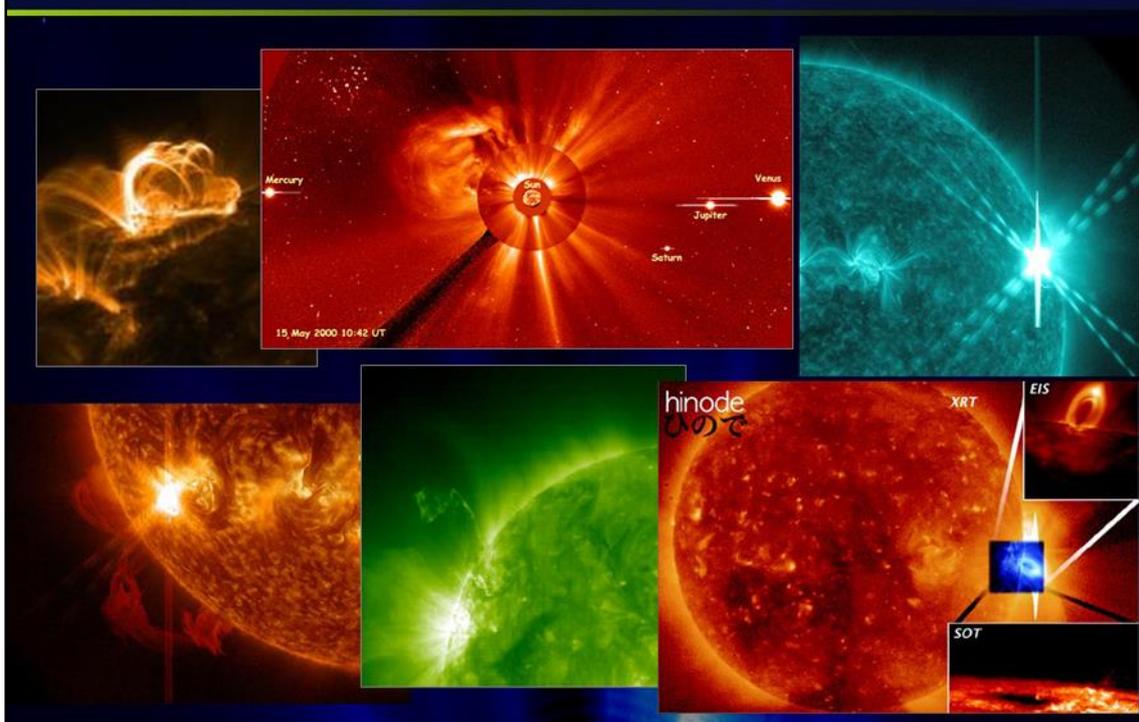
Alta resolución en todo aspecto: Solar Dynamics Observatory (SDO)



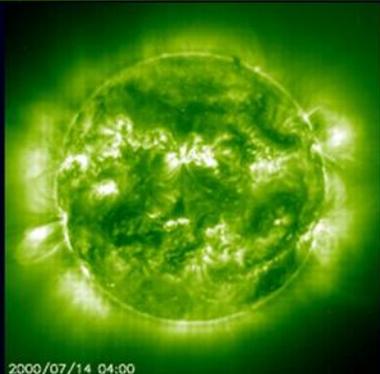


22

Eventos dinámicos ubicuos y frecuentes

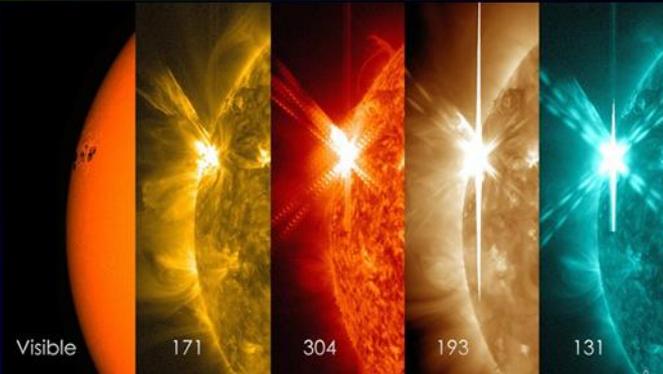


Fulguraciones, radiación en todo el espectro



2000/07/14 04:00

Fulguración "Día de la Bastilla"



Visible

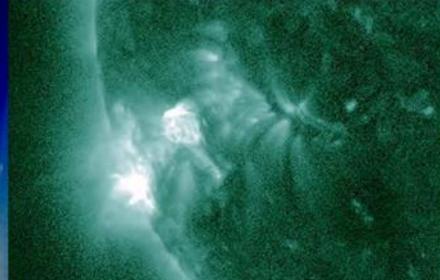
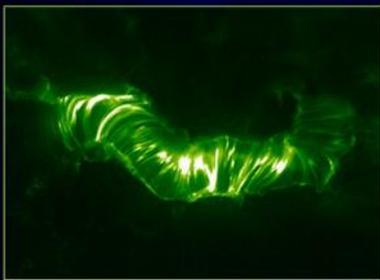
171

304

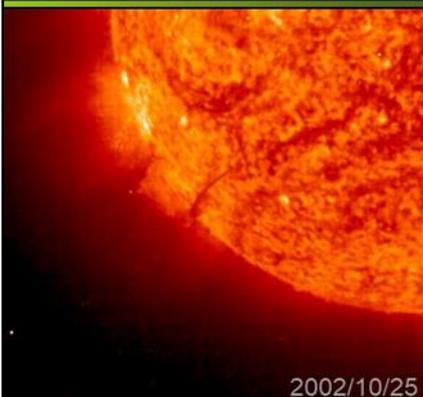
193

131

Serie de fulguraciones en abril de 2011, AIA 131 Å

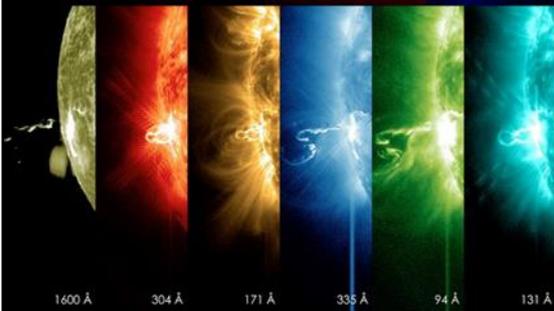
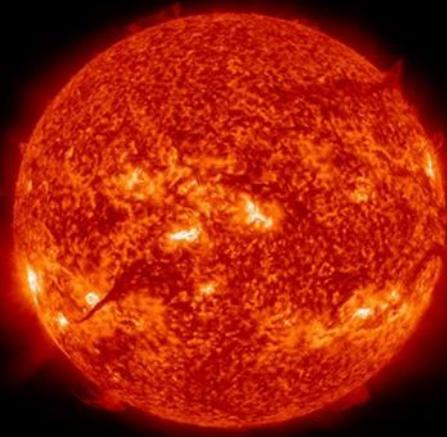


Magnificentes protuberancias en erupción



SOHO EIT 304 Å

2002/10/25



1600 Å

304 Å

171 Å

335 Å

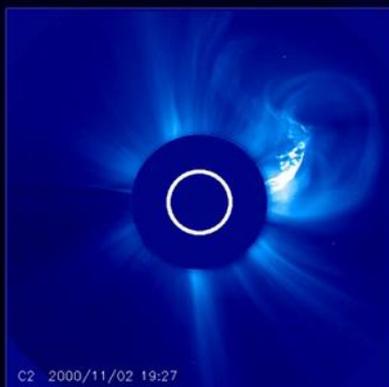
94 Å

131 Å

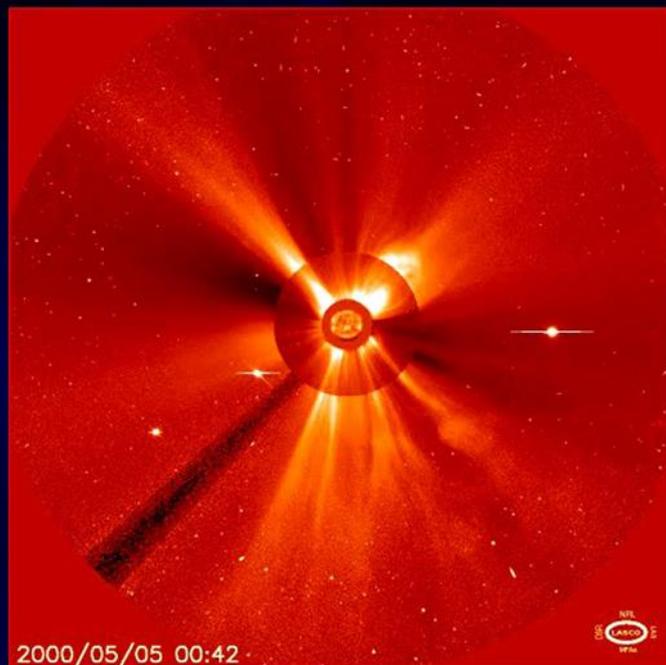
AIA 304 - 2012/08/31 - 18:26:31Z

Colosales eyecciones coronales de masa

25



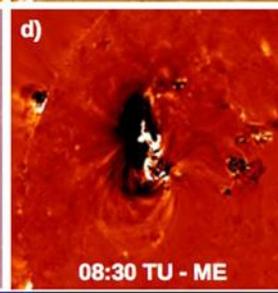
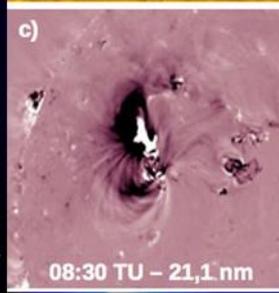
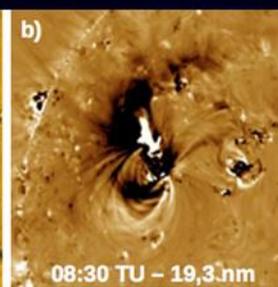
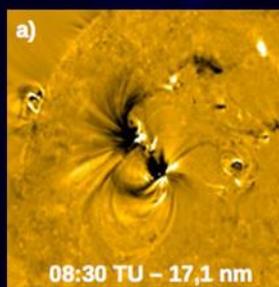
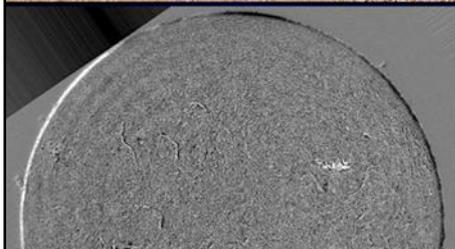
“Entidad nueva, discreta, y brillante, que aparece en el campo visual de un coronógrafo y se mueve hacia fuera durante un período de minutos a horas”



Ondas y oscurecimientos coronales

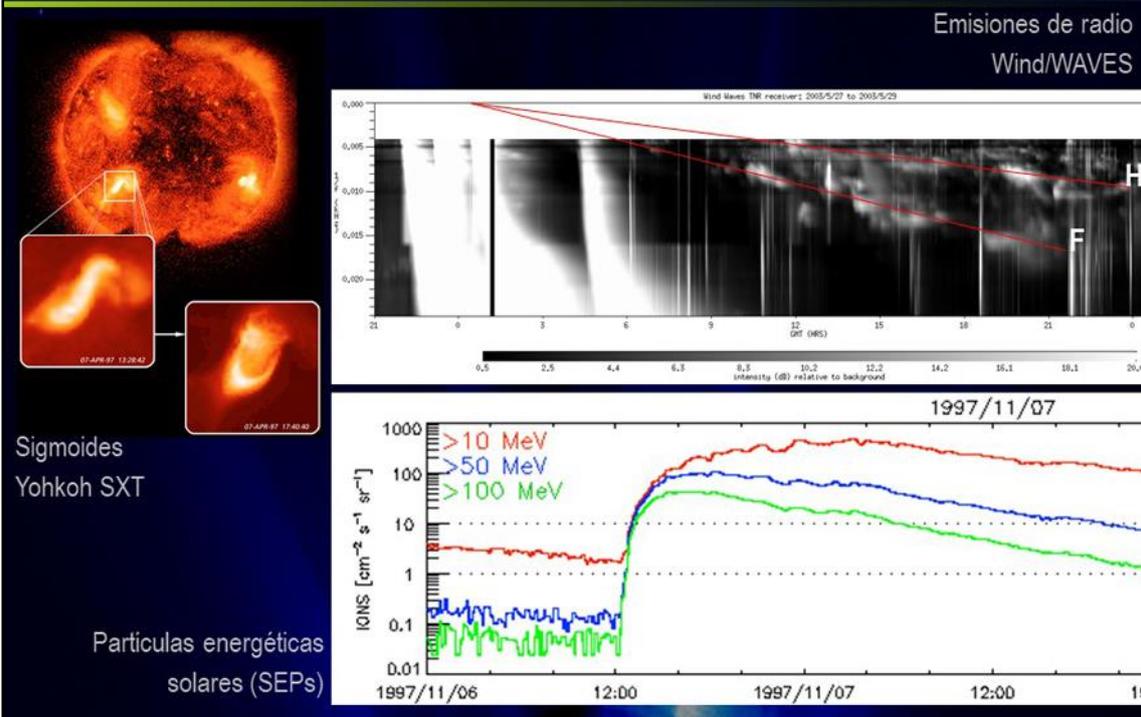
Francile et al. 2016

Asociados a la erupción de ECMs



López, PhD Thesis

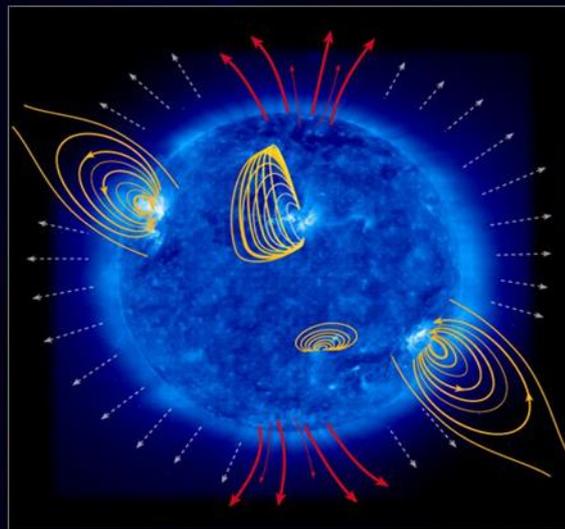
Otros fenómenos generalmente asociados a ECMs



Por qué el Sol es tan dinámico?

La atmósfera solar está estructurada por el campo magnético del Sol.

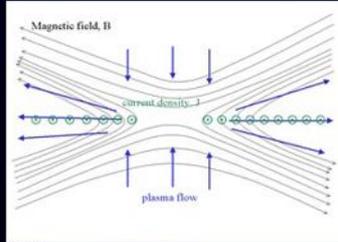
La mayoría de las variaciones observables se deben a cambios en la configuración del campo.



→ líneas abiertas → viento solar transportando líneas de campo hacia afuera
→ líneas cerradas

Reconexión magnética: un proceso fundamental

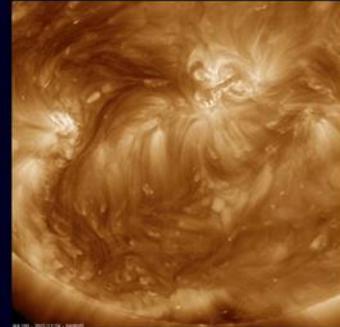
29



ESA

Cuando las líneas de campo magnético se rompen y reconectan, se liberan energía y partículas energéticas.

En el largo plazo, esto repercute en la configuración magnética global.

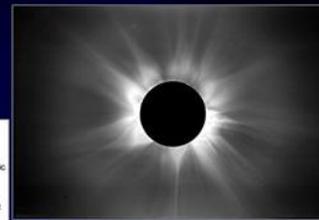
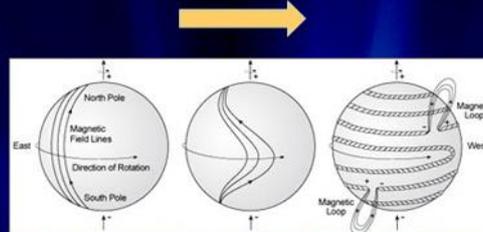


SDO AIA 193 Å



1994, Putre, Chile

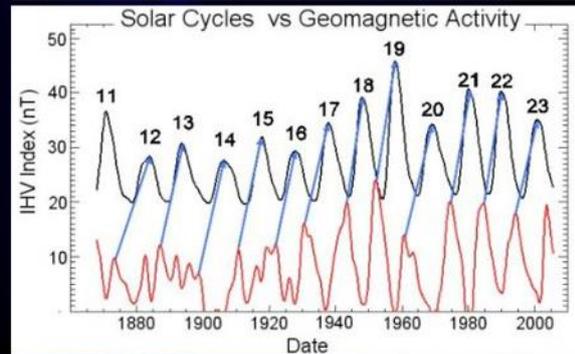
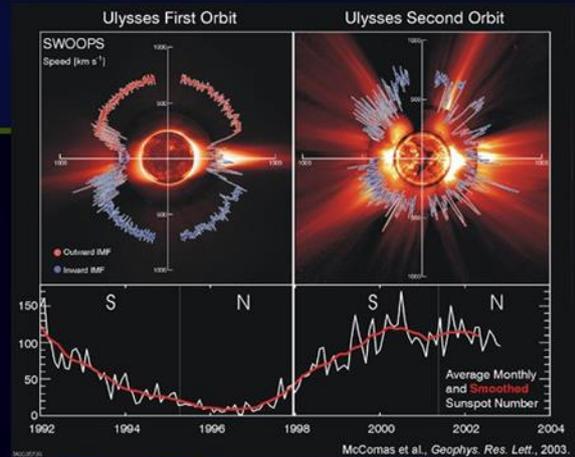
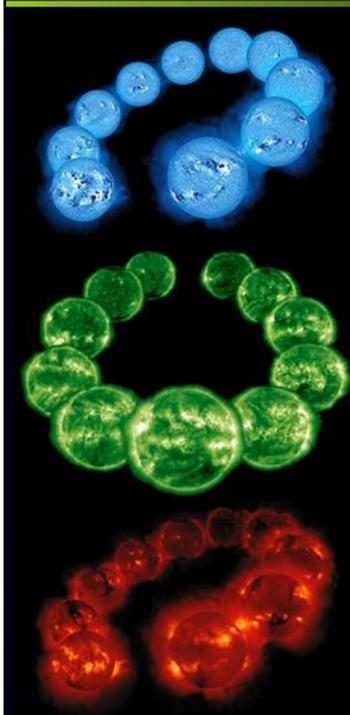
HAO



1980, Palem, India

HAO & Rhodes College

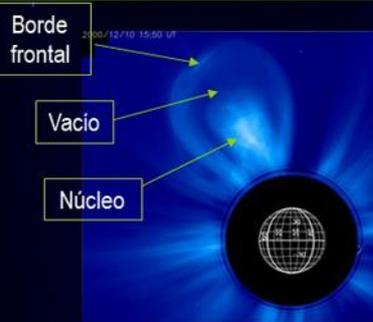
Variabilidad solar y actividad geomagnética



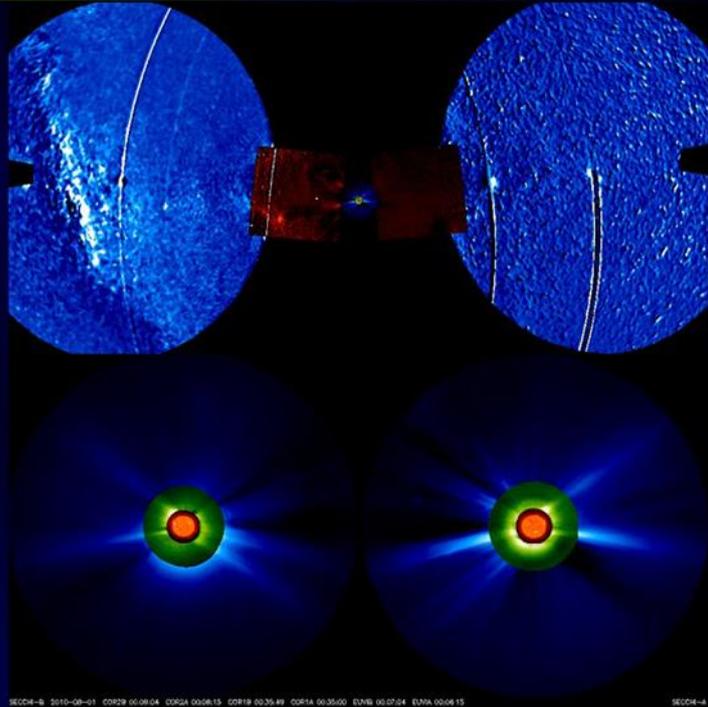
Hathaway & Wilson

ECMs: principales agentes moduladores de la meteorología espacial

31

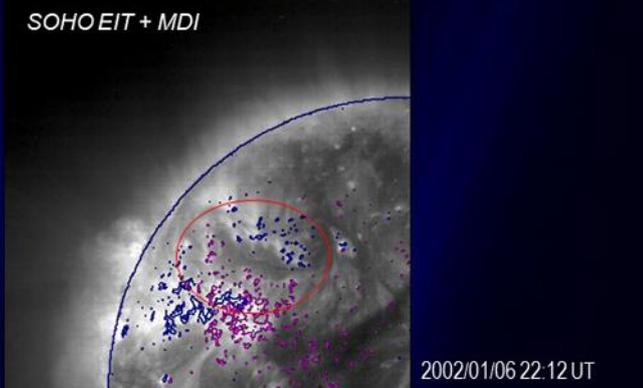
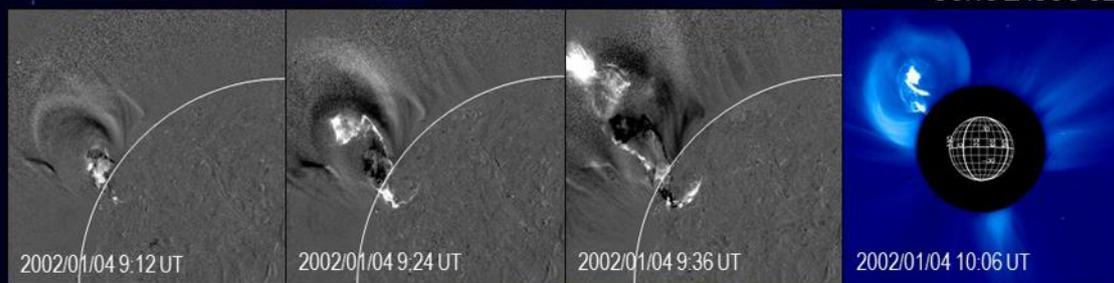


- Tasa ocurrencia según ciclo solar
- Velocidad: de ~50 a 2500 km s⁻¹
- Masa: 5×10^{12} - 5×10^{13} kg
- Energía cinética: 10^{23} - 10^{24} J

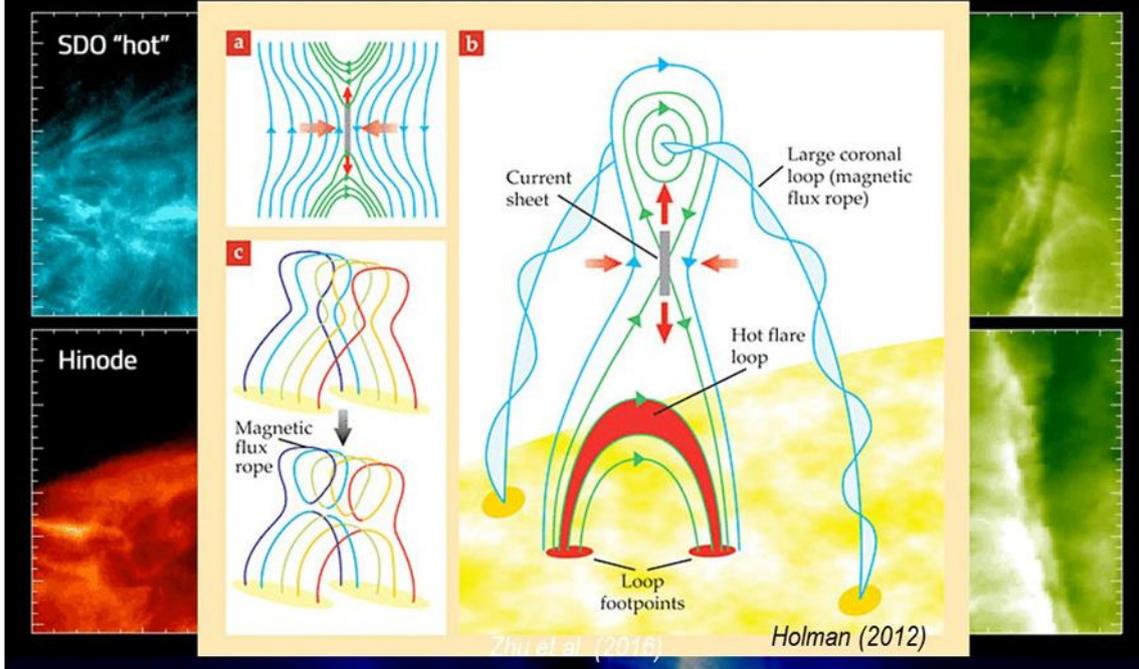


Los comienzos de una ECM

32

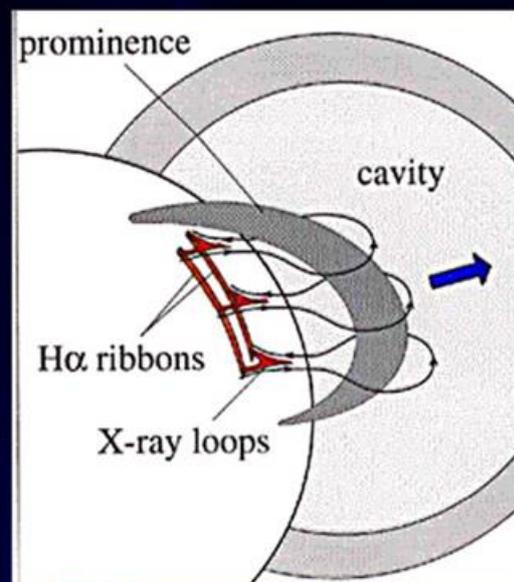


Erupción observada en simultáneo



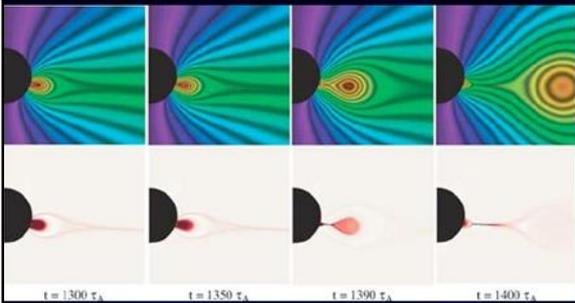
Modelo básico de erupción de una ECM

- Filamento yace sobre la línea neutra
- Eyección de campo magnético y masa coronal
- Eyección de campo magnético y masa de filamento/protuberancia
- Calentamiento de arcos coronales a ~ 10 MK (fulguración) y aceleración de partículas

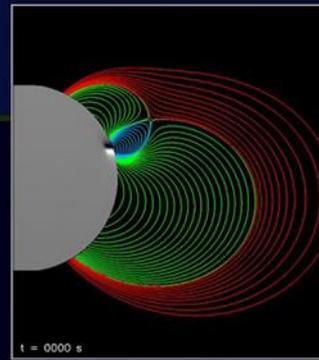


Forbes, 2000

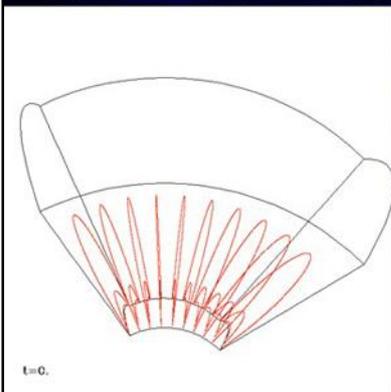
Modelos de iniciación de ECM



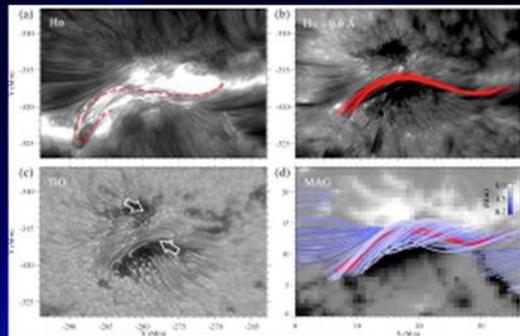
Cancelación de flujo
Forbes et al. 2007



Breakout model, Antiochos et al.

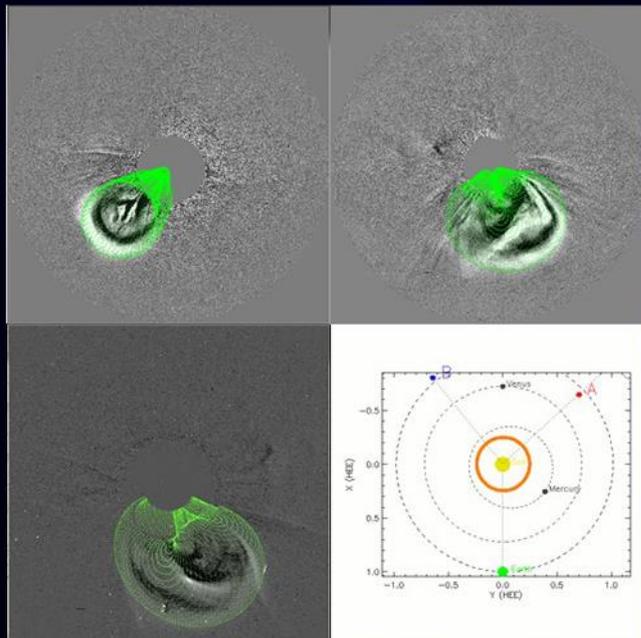


Inestabilidad ideal
Fan & Gibson 2004

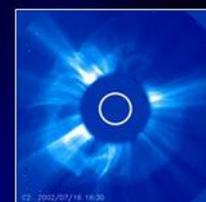
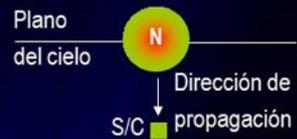
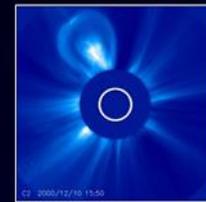


H. Wang et al. 2015, Nature Comm.

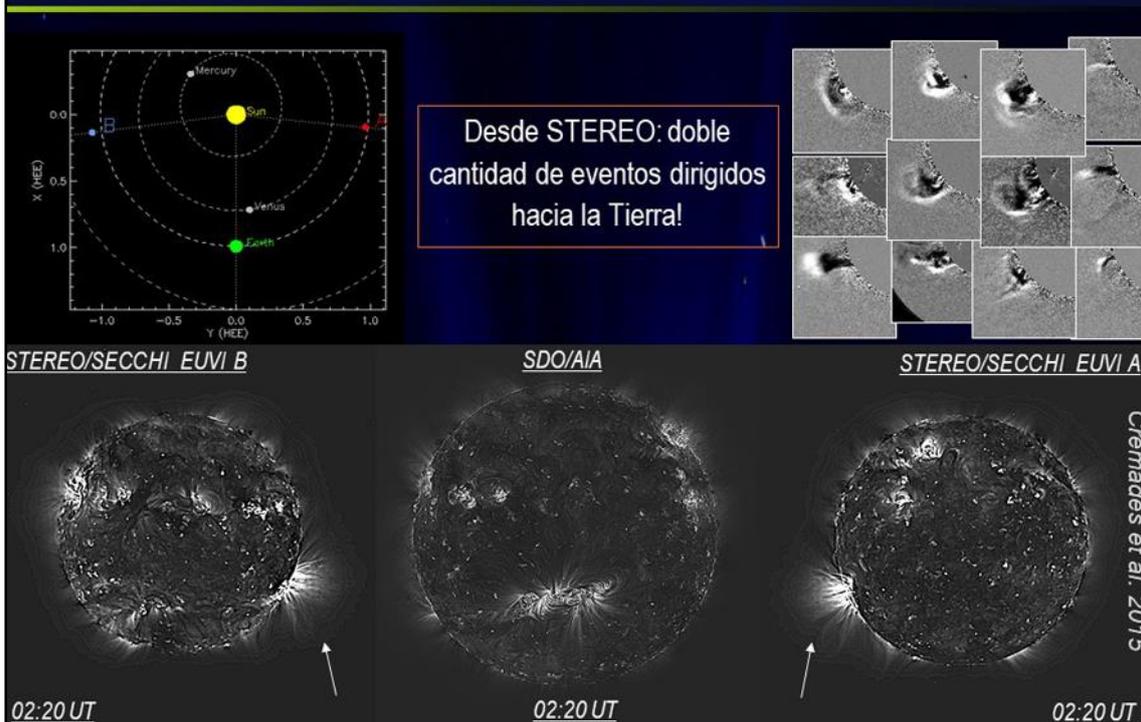
Las ECMs y los efectos de proyección



Cabello et al. 2016

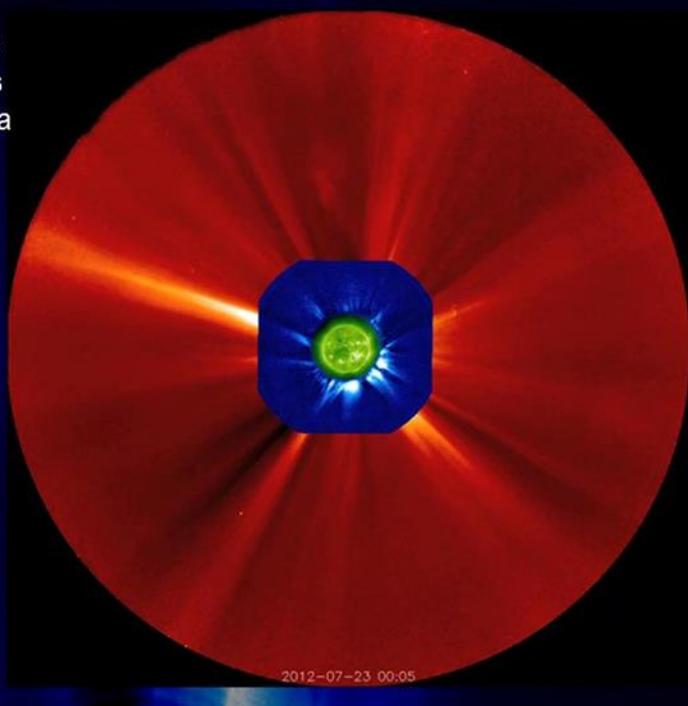
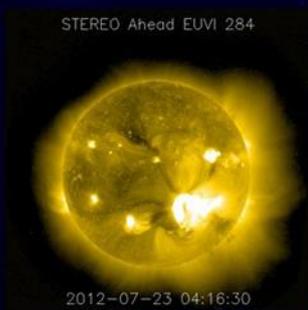


Dos perspectivas diferentes de las ECMs originadas en la misma región activa

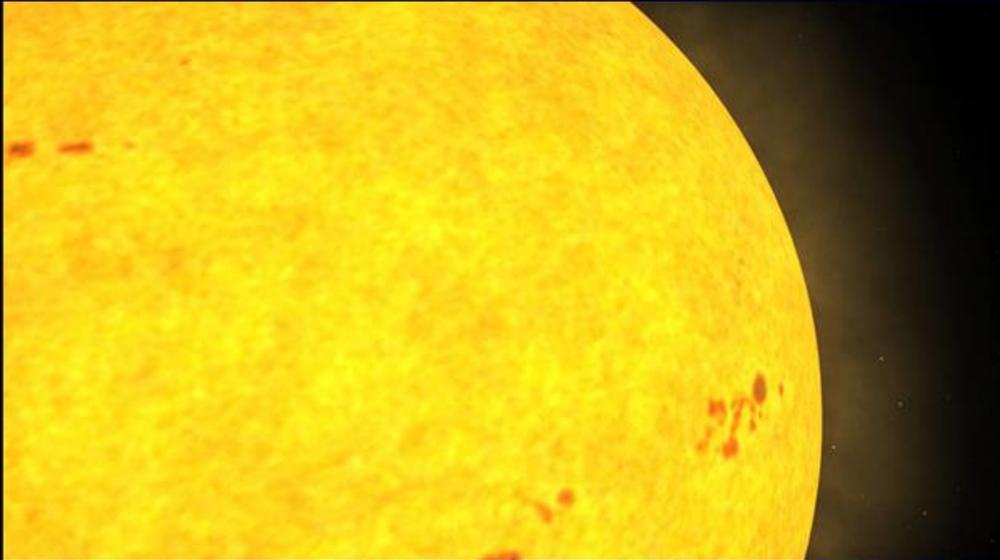


CMEs de tipo halo desde la perspectiva terrestre ³⁸

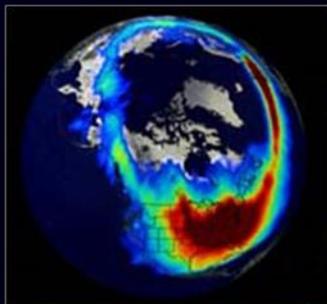
CMEs rápidas, sus choques, y flujos de partículas energéticas aceleradas representan peligrosos aspectos de la meteorología espacial!



Concepción de una tormenta geomagnética

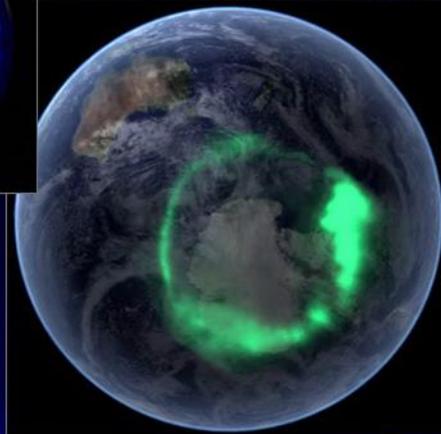


Bellas auroras en la Tierra



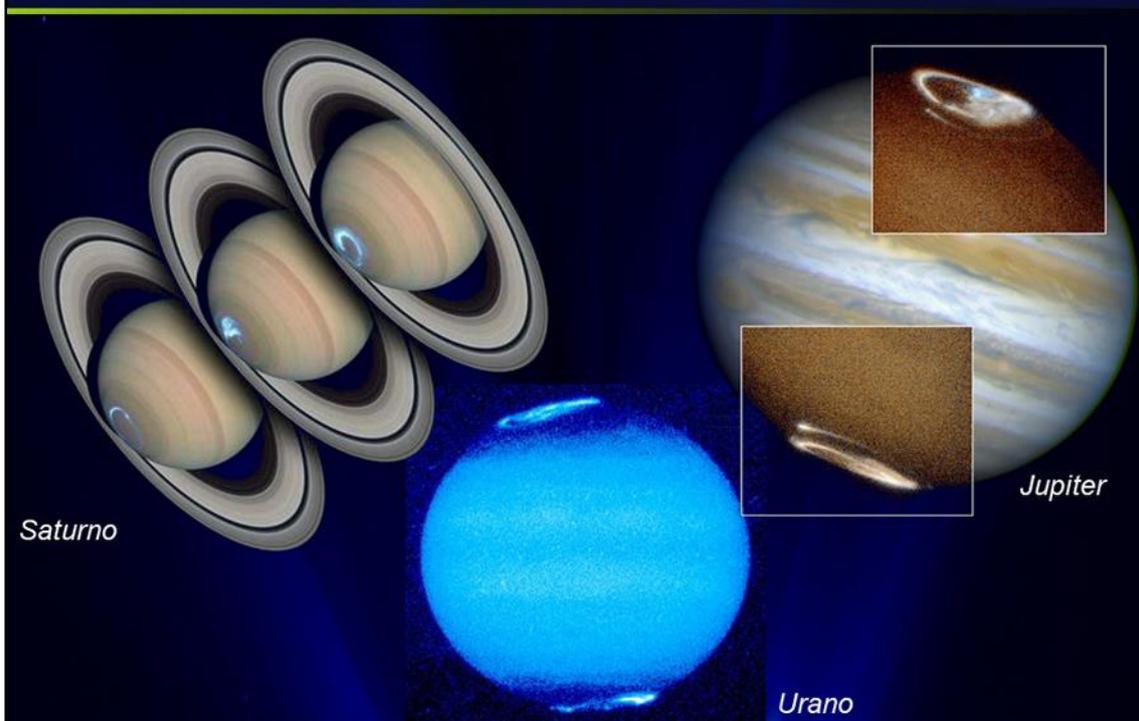
Aurora Borealis/POLAR

Aurora australis/IMAGE



Impacto en otros planetas

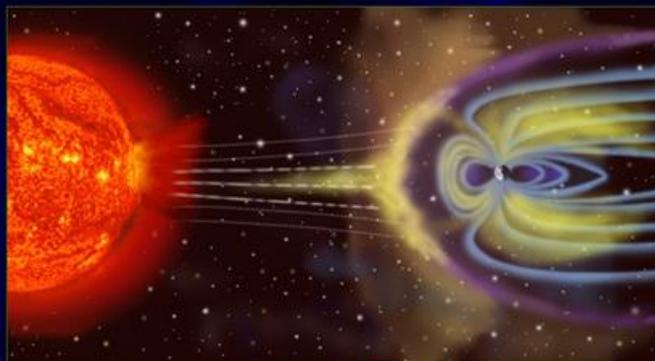
41



Meteorología espacial – definición

42

Condiciones en el Sol y en el viento solar, magnetósfera, e ionósfera, que pueden afectar el desempeño y confiabilidad de sistemas tecnológicos espaciales y terrestres, y pueden dañar la salud o la vida humana.



Efectos en la magnetosfera

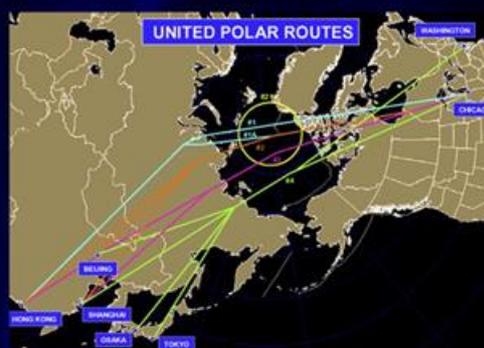
Exposición a partículas energéticas:

- **Naves de órbita baja** (300-1000 km) → daños en componentes electrónicos y paneles solares
- **Astronautas:** la ISS alcanza latitudes $>50^\circ$, suficientes para incrementar riesgos en EVAs
- **Tripulación y pasajeros** en vuelos transpolares: la protección de la atmósfera se reduce significativamente sobre los 10 km



Efectos en la ionosfera

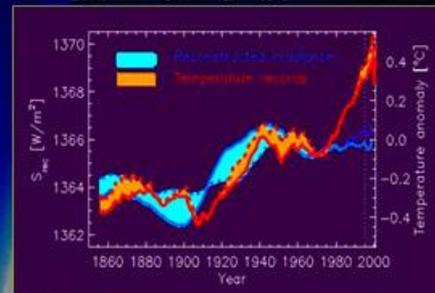
- **Comunicaciones en las bandas HF y UHF** son mayormente afectadas
- **Vuelos transpolares** usan HF (3–30 MHz) como medio primario de comunicación dentro del círculo de 82°
- **Sistemas de navegación satelital** pueden experimentar errores por variaciones de contenido total de e^- e irregularidades en la densidad electrónica



Efectos en la atmósfera

45

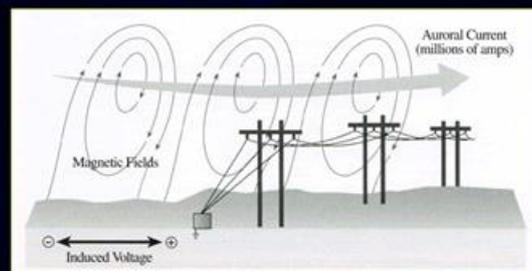
- El incremento de densidad atmosférica puede ocasionar pérdida considerable de altitud de naves espaciales
- La irradiancia solar total tiene efectos de largo plazo en el clima terrestre, con la contribución UV modulando la producción de ozono
- Desequilibrio entre radiación incidente y saliente afecta el clima (cambios en nubosidad, polvo volcánico en atmósfera, aerosoles, variación de gases de efecto invernadero)



Efectos en la superficie

46

- Corrientes inducidas geomagnéticamente (5-50 A) afectan:
 - Redes de energía eléctrica, transformadores
 - Gas- y oleoductos, corrosión
 - Sistemas de ferrocarriles



Implicancias financieras

- El 13 de marzo de 1989 cayó todo el sistema Hydro Quebec produciendo pérdidas por US\$ 6000 millones a la economía canadiense
- 14 de agosto de 2003, NE American blackout: pérdidas US\$ 4-10.000 millones
- Re-rutear vuelos cuesta US\$ 10,000 to US\$ 100,000 por vuelo, caso de muchos vuelos después de los eventos de enero/2005
- Si el evento Carrington hubiera ocurrido hoy, le costaría unos US\$ 30000 millones por día a la red eléctrica de un país como EE.UU., y hasta US\$ 70000 millones a la industria espacial
- Una tormenta geomagnética severa costaría de 1-2 billones de dólares en el primer año, y llevaría de 6 a 10 años hasta alcanzar la recuperación total

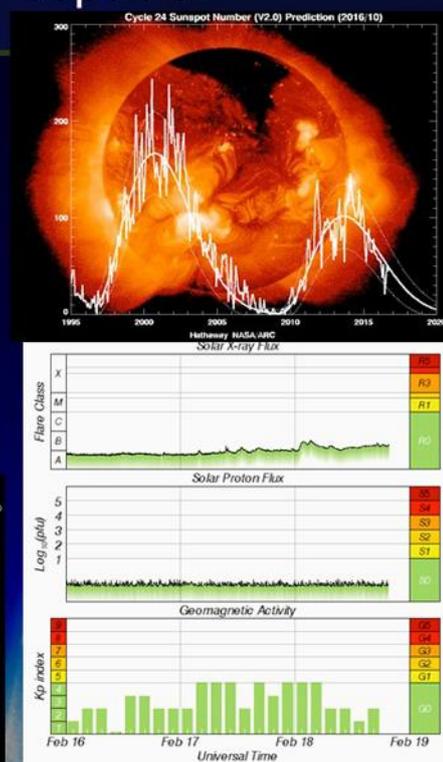
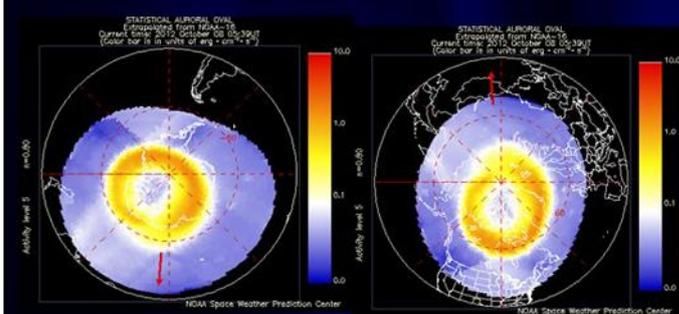
"Severe Space Weather Events – a Workshop Report", National Academy of Sciences, 2008



Pronósticos de meteorología espacial

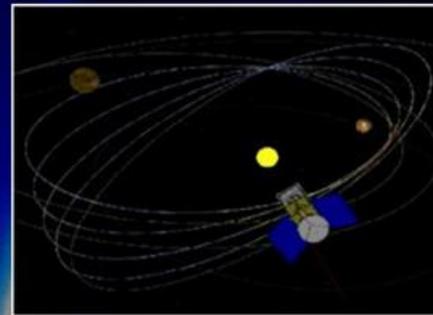
A través del monitoreo solar y heliosférico permanente en combinación con modelos

- Space Weather Prediction Center (SWPC)
www.swpc.noaa.gov
- International Space Environment Service (ISES)
www.spaceweather.org
- En Argentina:
<http://spaceweather.at.fcen.uba.ar/>



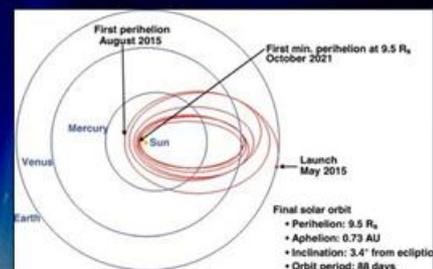
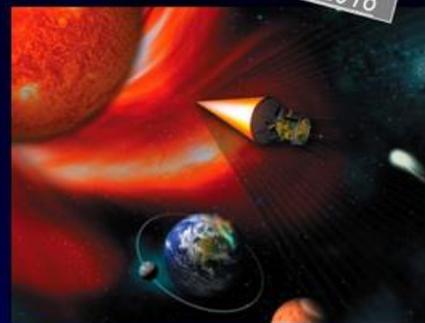
El futuro de la exploración solar: Solar Orbiter

- Se acercará hasta 0.29 UA del Sol
- Enviará imágenes de los polos y del Sol y del lado oculto
- Interrogantes a responder:
 - Qué comanda el viento solar?
 - Cuál es el rol de eventos transitorios en la variabilidad heliosférica?
 - Cómo se produce radiación de partículas energéticas durante una erupción solar?
 - Cómo funciona el dinamo solar y cómo domina la conexión Sol-heliósfera?



El futuro de la exploración solar: Solar Probe Plus

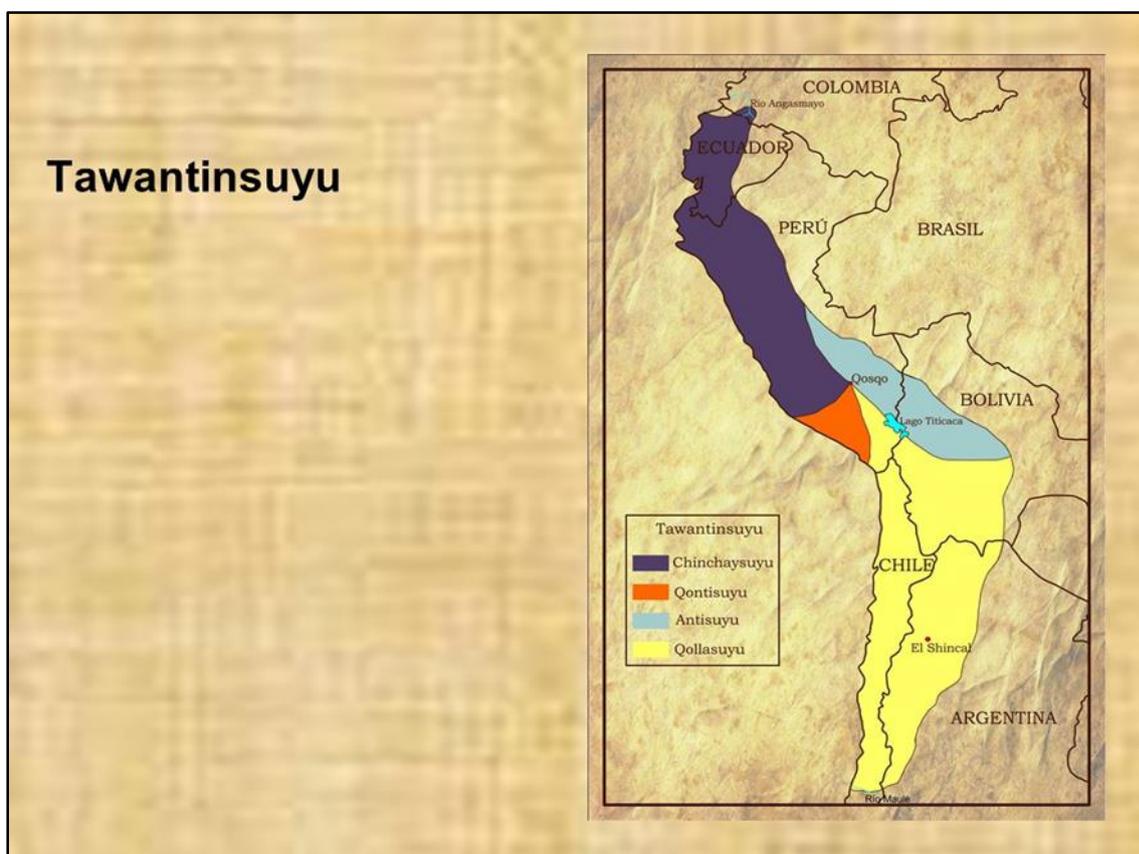
- Máximo acercamiento: luego de 6.5 años
- Protegido por un escudo de compuesto de carbono, que debe soportar ~ 1500 °C y sobrevivir radiación y partículas energéticas nunca antes recibidas
- Interrogantes a responder:
 - Por qué la corona es mucho más caliente que la fotosfera?
 - Cómo se acelera el viento solar?
 - Cómo se producen y transportan las partículas energéticas?





GRACIAS!





El origen del Sol y la Luna

Los inkas y otros pueblos andinos creían que el Sol y la Luna habían salido de dos islas del lago Titicaca.

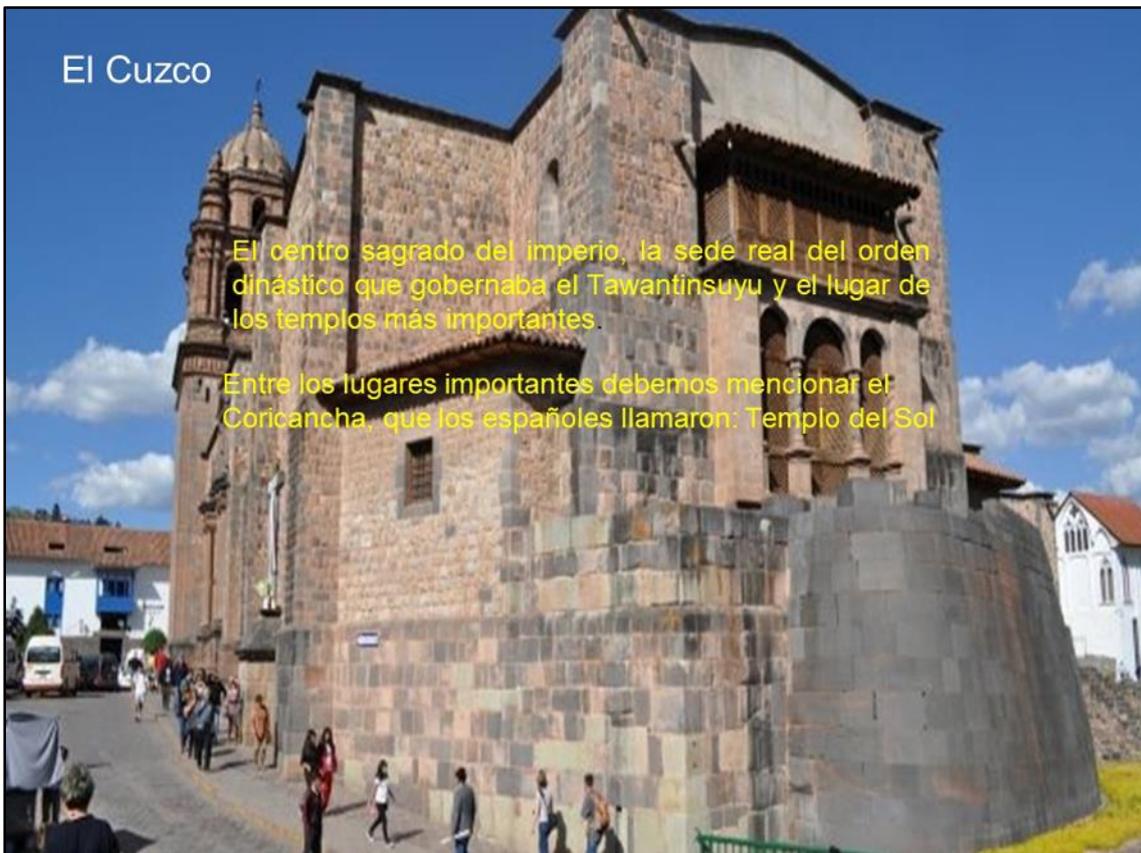
El mito también señala que el primer Inka (Manco Capac) y su hermana/esposa (Mama Ocllo) salieron del lago Titicaca.



El Cuzco

El centro sagrado del imperio, la sede real del orden dinástico que gobernaba el Tawantinsuyu y el lugar de los templos más importantes.

Entre los lugares importantes debemos mencionar el Coricancha, que los españoles llamaron: Templo del Sol



La plaza central del Cuzco era llamada por los inkas, *Haucaypata*. Cerca del centro de la plaza se encontraba una gran piedra llamada ushnu.

En este lugar el Inka reinante contemplaba los rituales en la plaza y observaba al Sol en ciertos días del año.



Observaciones solares desde el Cuzco

Según algunos cronistas, en los alrededores del Cuzco, existían pilares que los inkas utilizaron para determinar fechas importantes del movimiento del Sol en el horizonte.

Es posible que estuvieran ubicados en dos grupos: uno hacia el Sol naciente y otro hacia el poniente. Pero los intentos arqueológicos para localizarlos, aún no han tenido éxito, por lo que dependemos únicamente de las fuentes escritas tras la conquista, para su comprensión.

- No sabemos con seguridad cuál fue su número.
- No está muy claro cómo eran estos pilares (su altura y separación)
- No sabemos su ubicación exacta, ni el lugar desde dónde se realizaban las observaciones.
- Tampoco sabemos con la suficiente certeza qué posiciones clave del Sol eran las que se seguían con estas columnas.

Los cronistas están de acuerdo en que fue Inca Pachacutec Yupanqui el que se ocupó de erigir estos pilares en torno a Cuzco.

Entonces, debieron ser ubicados entre 1440 y 1470, aproximadamente y aún seguirían en uso al llegar los españoles.

Juan de Betanzos, en *Suma e narración de los incas* (1551) nos dice que había 4 pilares colocados a la puesta de Sol y otros 4 a la salida, e incluso da cuenta de sus medidas y de la distancia entre ellos.

Garcilaso de la Vega en sus *Comentarios Reales* (1609), nos habla de ocho torres al oriente y ocho al poniente de la ciudad de Cuzco, colocadas de cuatro en cuatro. Dos de ellas, las pequeñas, medían 3 estados de alto y estaban separadas 18 o 20 pies entre sí. Se colocaban en medio de dos más grandes que distaban también 18 o 20 pies de las pequeñas.

Principalmente se utilizaban para determinar los solsticios

Sarmiento de Gamboa, (*Historia de los incas* [1572]), nos dice que los pilares presentaban unos agujeros en la parte superior que eran atravesados por los rayos del Sol, y éstos incidían en marcas hechas en el suelo a su alrededor. Cada marca indicaba el tiempo adecuado de una siembra o del barbecho. Los pilares de levante se usaban para la siembra y el barbecho, y los del poniente para la cosecha.

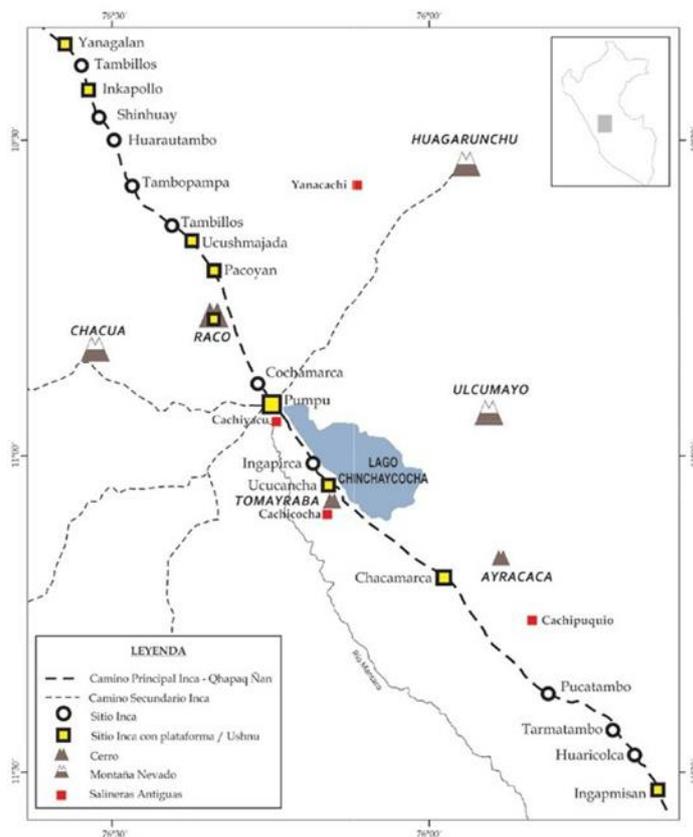
Nuevos Cuzcos

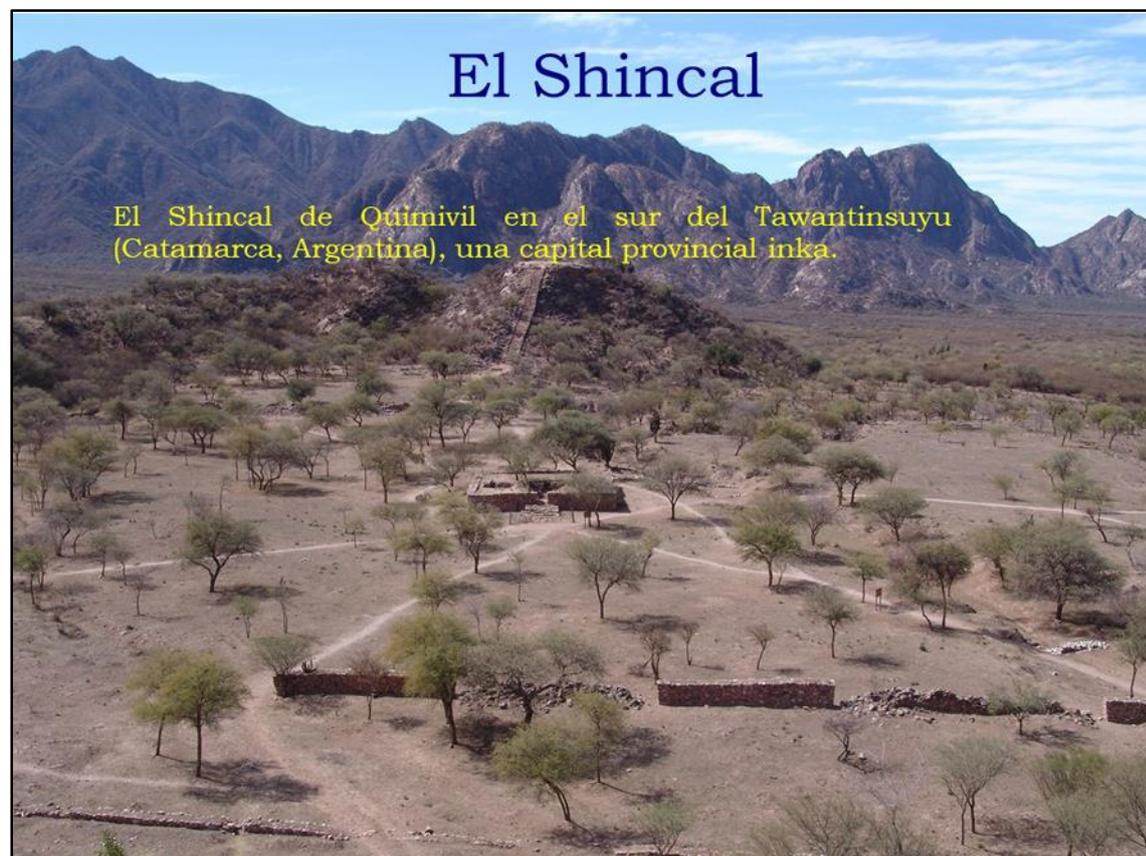
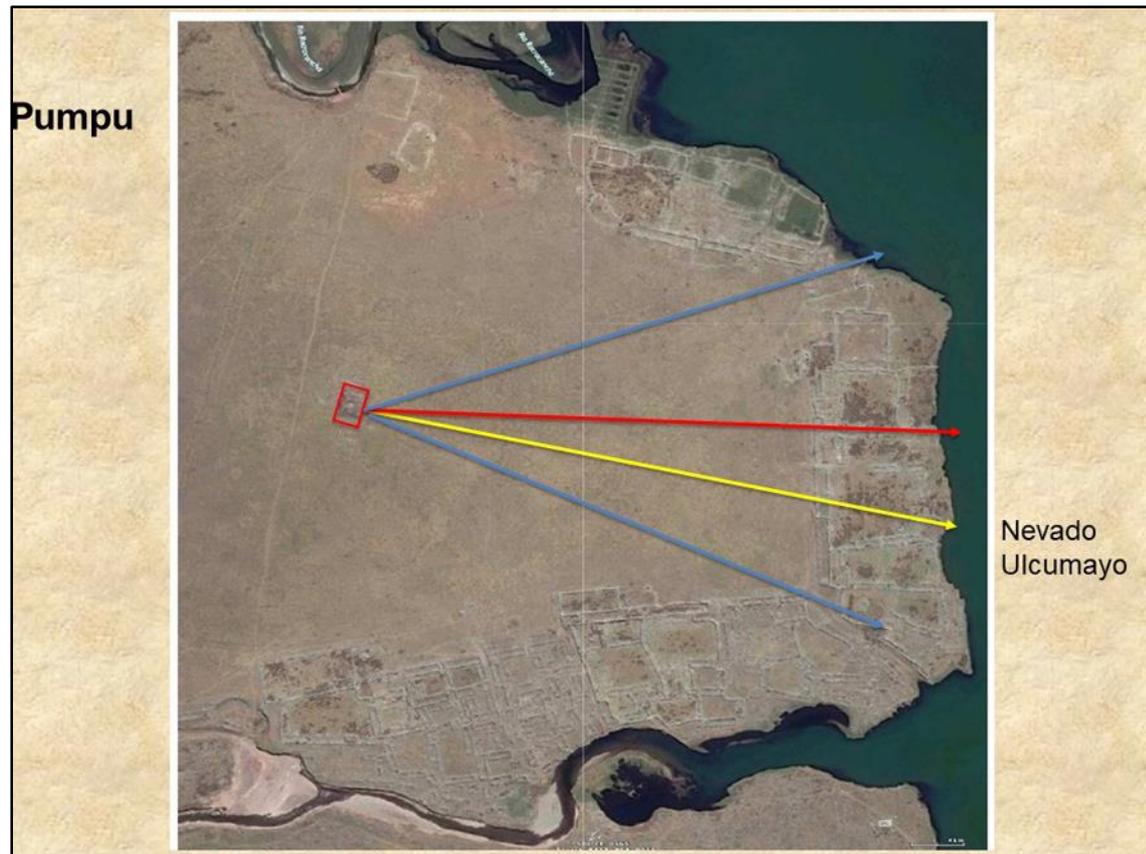
En estos asentamientos encontramos manifestaciones de la ideología inka, pero éstos no son copias o repeticiones de su capital imperial, sino que buscaron adaptarse a situaciones particulares de los territorios conquistados.

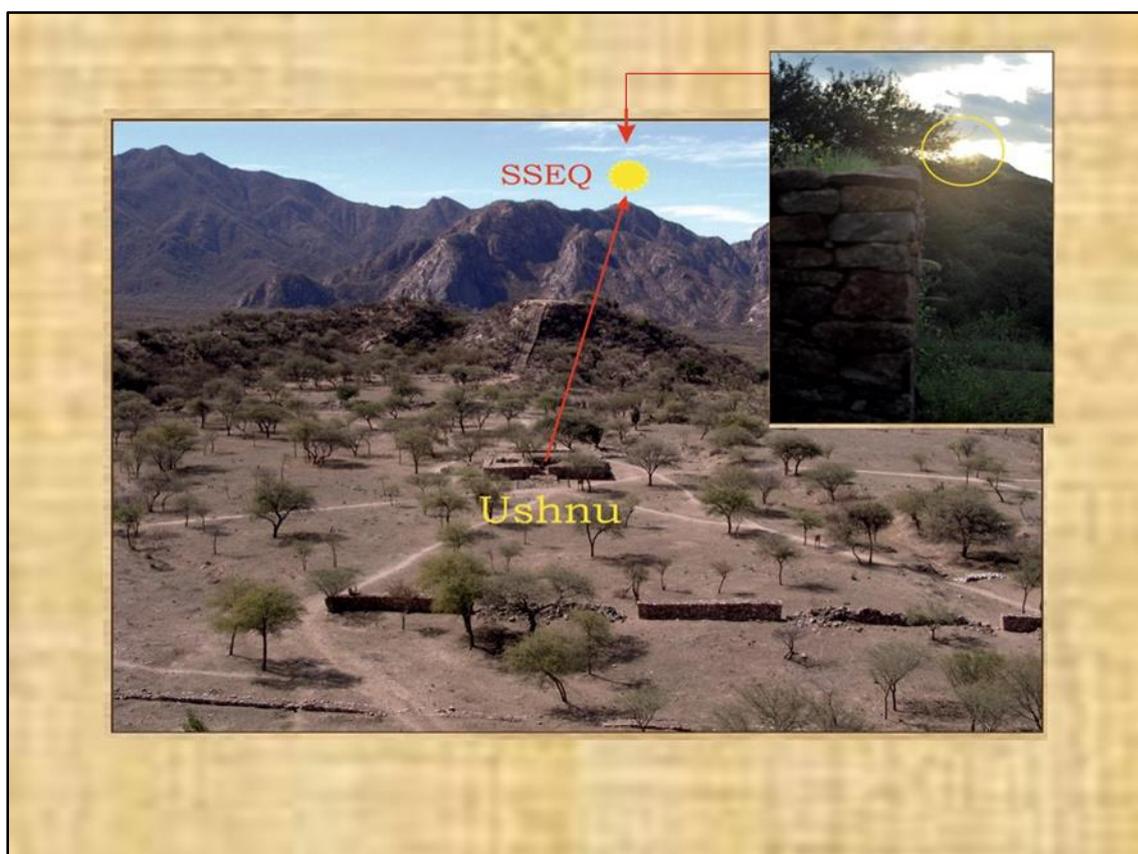
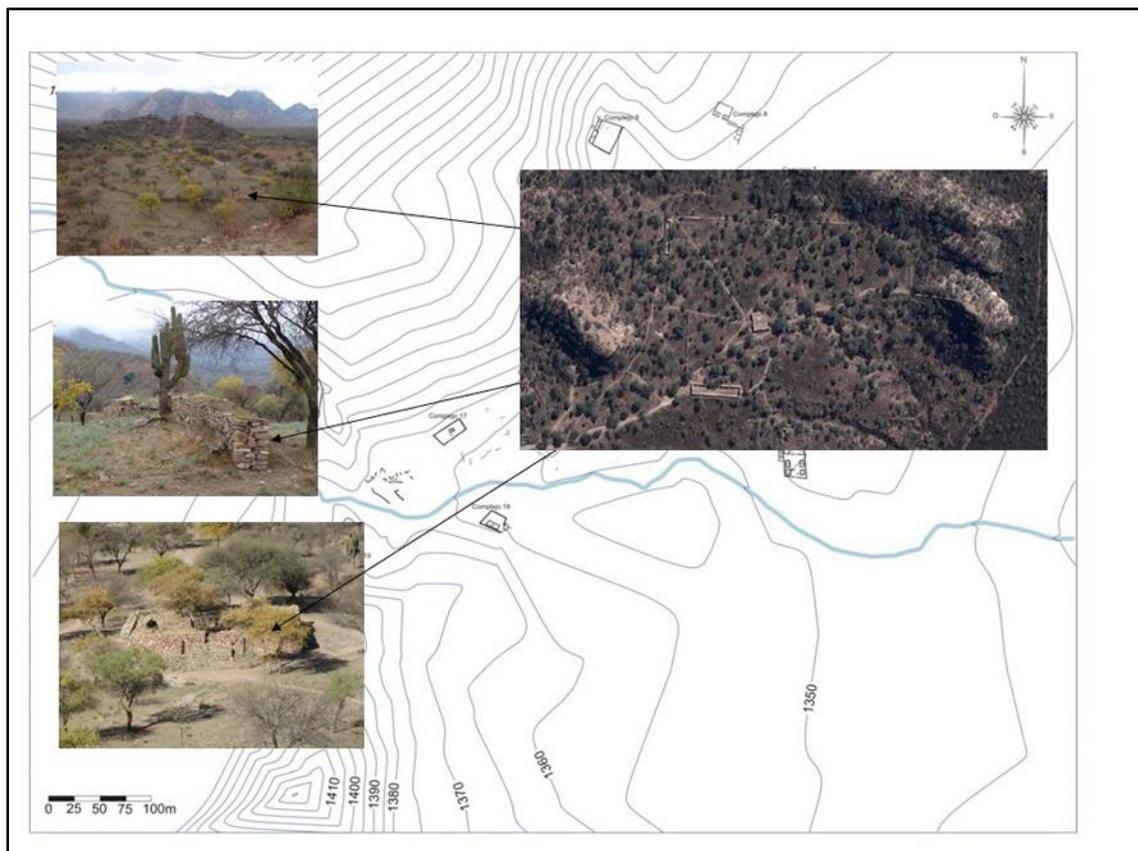
La estrategia de apropiación de los lugares sagrados conquistados, estaba basada en la resignificación de las wakas locales (deidades y ancestros localizados en aspectos notables de la geografía) en función de un fenómeno solar importante,

El Altiplano de Chinchaycocha

Lago Chinchaycocha
(4100 msnm)







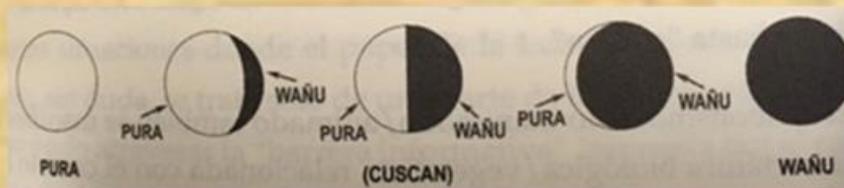


La Luna

“Reconocían en la Luna divinidad [...] Imaginabanla con forma de mujer, y tal era la estatua que della tenían en el templo del sol; la cual estaba a cargo de mujeres que hacía oficio de sacerdotisa”. (Cobo, 1653).

Sabemos muy poco del papel de la Luna en la cosmovisión andina, a causa del carácter casi exclusivamente femenino de su culto

La mayor parte de lo que sabemos, fue obtenido de datos etnográficos contemporáneos.



El Calendario

Garcilaso, nos dice que contaban los meses por la Luna, de una luna nueva a otra.

El año comenzaba en mayo-junio (asociado al solsticio), según Garcilaso y otros.

El año comenzaba en diciembre (Probablemente cerca del solsticio), según varios cronistas (Betanzos, Cobo, Polo de Ondegardo, entre otros.)

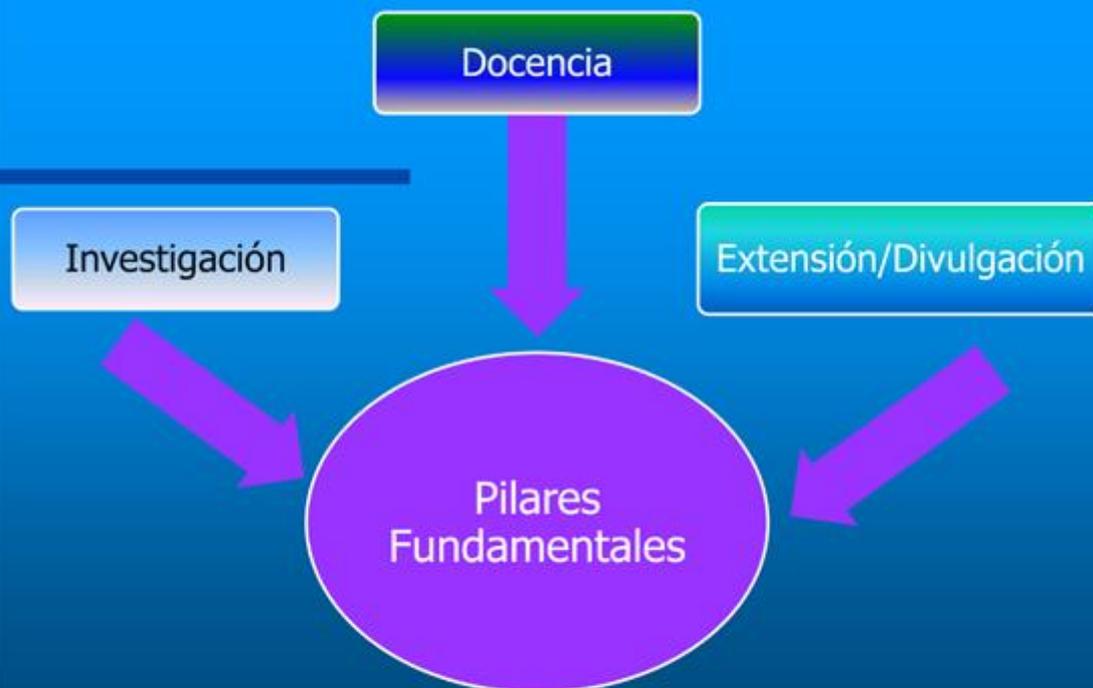
Actividades de Extensión en el Observatorio Astronómico de Córdoba



MÓNICA A. ODDONE



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Áreas actuales de Investigación

Astrofísica Estelar

Estrellas Variables y binarias
Formación estelar
Atmosferas estelares
Sistemas Estelares

Plasma Astrofísico

Sistemas Planetarios

Astrometría, Instrumentación y Técnicas Obser

Medio Interestelar y Estructura Galáctica

Historia, Enseñanza y Difusión de la Astronomía

Astronomía Extragaláctica y Cosmología

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Áreas actuales de Investigación

Sistemas Planetarios

Mecánica Celeste
Dinámica de sistemas planetarios
Astrofísica de Planetas, Satélites,
Asteroides y Cometas

Historia, Enseñanza y Difusión de la Astronomía

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Áreas actuales de Investigación

Astronomía Extragaláctica y Cosmología

Galaxias
Núcleos activos de galaxias
Sistemas de galaxias
Estructura en gran escala del universo
Cosmología

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Docencia

<http://famaf.unc.edu.ar>

Materias de grado y
post-grado

Ciencias Químicas

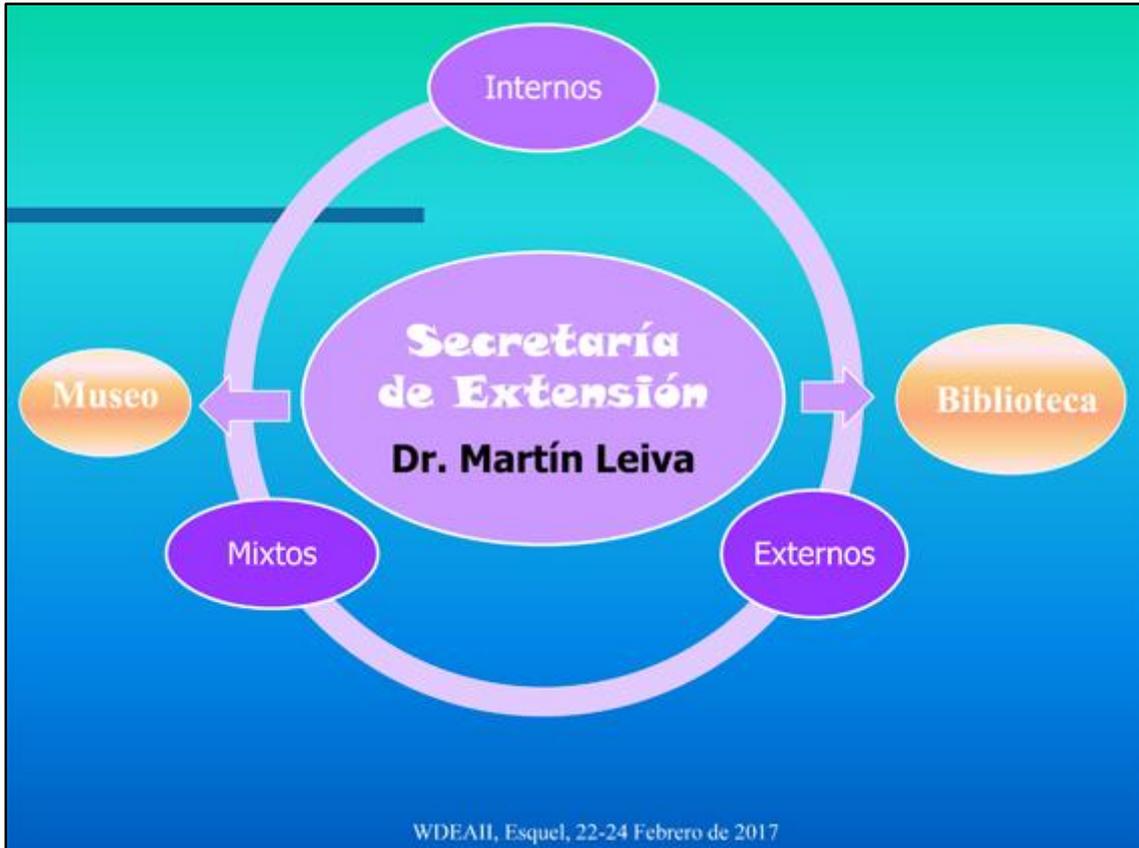
Ciencias Económicas

Ingeniería



Lic. Matemática, Astronomía, Física y Computación.
Prof. Matemática y Física

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017



Museo del Observatorio Astronómico

Se creó en el seno del Observatorio, el Museo Astronómico "Pte. D.F. Sarmiento – Dr. Benjamin A. Gould", también llamado Museo del Observatorio Astronómico (MOA). En la actualidad el MOA recibe más 50 mil visitantes al año (2003).

<http://moa.unc.edu.ar/>

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Noche de los Museos

museos + democracia cultural




4 de noviembre de 2016 — 20 a 02 h — entrada libre y gratuita
 @nochemuseoscba @NocheMuseos_Cba
 #NocheMuseosCba www.nochedelosmuseos.unc.edu.ar





**Noche de los 200 años
Museos de la UNC**

Viernes 8 de julio de 20:00 a 02:00
www.lanochedelos200.unc.edu.ar

ORGANIZAN: 

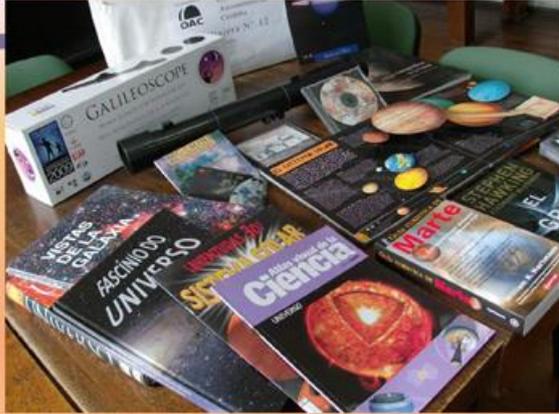




WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Biblioteca

Cajas Viajeras




Circulación de materiales vinculados con la astronomía: libros, revistas, afiches, folletos, películas, multimedia; que se prestarán a instituciones educativas y culturales en toda la Provincia de Córdoba

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Biblioteca

Archivo de Placas

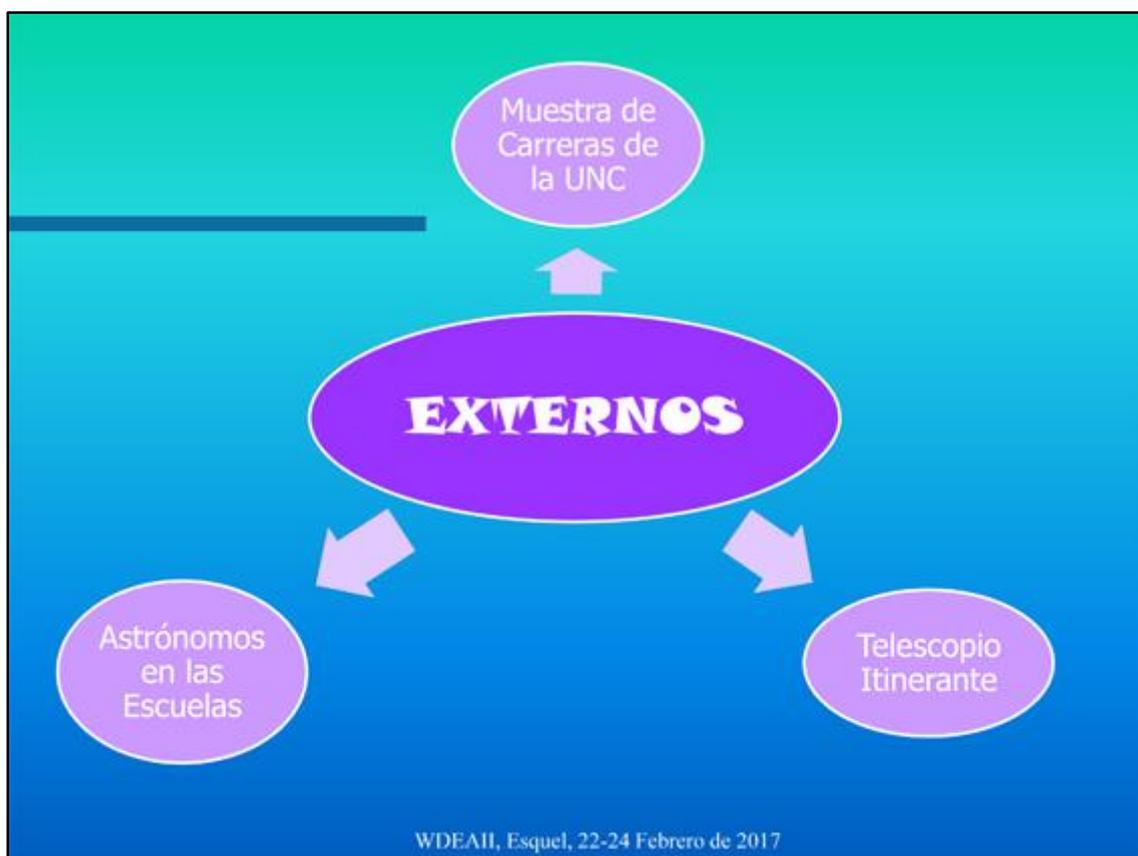


El registro está compuesto por más de 20 mil fotografías en soporte de placa de vidrio y una emulsión de gelatina.

En la actualidad el equipo de trabajo ya ha clasificado más de mil placas que no contienen objetos del cielo, sino entidades y hechos terrenales denominadas "Placas Sociales".

El 4 de noviembre durante la tradicional Noche de los Museos la Biblioteca se realizó una exposición de alguna de estas valiosas piezas fotográficas.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Muestra de Carreras de la UNC

Todos los años, durante una semana, en Ciudad Universitaria, se realiza la MUESTRA de CARRERAS, en las que las distintas Facultades tienen un stand.

En el caso de FaMAF, se ofrece folletería con los planes de estudios, objetivos, salida laboral de las distintas carreras y se realizan algunos experimentos físicos y/o astronómicos a cargo de los docentes/investigadores de la casa.

También se realizan charlas interactivas para que los estudiantes de secundaria puedan sacar las dudas que traen. En Astronomía se brinda, además de la información, una visión de la astronomía nacional e internacional, en cuanto a facilidades.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Astrónomos en las Escuelas

El Observatorio Astronómico de Córdoba ofrece a Instituciones educativas de la Capital cordobesa, una serie de charlas gratuitas de divulgación sobre Astronomía, dirigidas tanto a alumnos primarios como secundarios. Las charlas son dictadas por astrónomos docentes del Observatorio, duran aprox. 40 minutos y se desarrollan en las instalaciones de las Instituciones que las soliciten.



El Sol: nuestro astro estrella

Docente: **Dra. Andrea Costa** Nivel: **Primario o Secundario**



La vida de las Estrellas ... ¡y no son de Hollywood!

Docente: **Dra. Andrea Ahumada** Nivel: **Primario o Secundario**



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Temas de charlas de Astronomía



¿ Qué son las galaxias activas ?

Docente: **Dr. Diego Ferreiro** Nivel: **Secundario**

Un Inventario del Universo

Docente: **Dr. Andrés Nicolás Ruiz** Nivel: **Primario o Secundario**

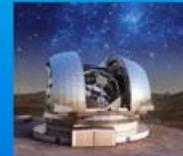


De Córdoba al Big Bang

Docente: **Dra. Valeria Coenda** Nivel: **Primario o Secundario**

Observando el Universo desde la Tierra

Docente: **Lic. David Algorry** Nivel: **Primario o Secundario**



El Universo Observable

Docente: **Lic. Ismael Ferrero** Nivel: **Primario o Secundario**

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Temas de charlas de Astronomía



Agujeros Negros

Docente: **Dr. Luis Vega Neme** Nivel: **Secundario**

Un viaje a través de las galaxias

Docente: **Dr. Diego Ferreiro** Nivel: **Secundario**



Un rápido viaje por el sistema solar

Docente: **Dr. Diego Ferreiro** Nivel: **Primario**

Planetas extrasolares: descubriendo otros mundos

Docente: **Dra. Carolina Chavero** Nivel: **Primario o Secundario**



Familias de estrellas... ¡a muchas estrellas no les gusta estar solitas!

Docente: **Dra. Celeste Parisi** Nivel: **Primario o Secundario**

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Telescopio Itinerante

Itinerante@oac,unc.edu.ar

El Telescopio Itinerante es un proyecto que comenzó en el 2009 como parte del Año Internacional de la Astronomía. En aquel momento surge la idea de llevar la Astronomía a escuela y localidades que se encuentran alejadas de las grandes urbes.



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Telescopio Itinerante -- Chaco -- 2009



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Telescopio Itinerante

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017





Fenómenos Astronómicos

2016-mayo-El Tránsito de Mercurio desde el OAC

2015-sep-Eclipse total de Luna

2015-mayo- Saturno en oposición

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

El Tránsito de Mercurio desde el OAC



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

NOCHE DE ECLIPSE EN EL OAC

DOMINGO 27 DE SEPTIEMBRE DE 21 A 00.30 HS
ENTRADA LIBRE Y GRATUITA
LAPRIDA 854



El OAC se vistió de Eclipse y de Queen



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

HASTA FINES DE SEPTIEMBRE
TEMPORADA DE OBSERVACIÓN DE SATURNO



TODOS LOS VIERNES 19 A 22:00 HS
VISITAS GUIADAS Y OBSERVACIÓN
LAPRIDA 854. ENTRADA LIBRE Y GRATUITA




WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Eventos Culturales

Arde Troia en el OAC -- 2015

Una piedra en el tiempo, Einstein en la UNC

“Cine Intergaláctico”

Campaña de Observación del Cielo Nocturno

Personalidades de la Ciencia

La UNC le canta a las estrellas ---2016

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Arde Troia en el OAC -- 2015 --



El viernes 20 y sábado 21 de noviembre se presenta ARDE TROIA, una puesta en escena poética y musical que apela a la escucha de la tragedia en el escenario del Observatorio Astronómico de Córdoba.

La obra se realiza en el marco de un proyecto desarrollado por la Facultad de Artes en el marco del Programa de Movilidad Académica en Artes MAGA, de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación. En este marco el Observatorio Astronómico de Córdoba no atenderá las visitas guiadas destinadas a público en general en el horario de 20 a 23 hs.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Entradas a la Venta en el OAC --- 2015



La dramaturgia relata fragmentos de la vida y fragmentos de los textos de Einstein, con el objetivo central de mostrar al hombre en el momento de producción de sus ideas.

El título de esta obra refiere al apellido del físico, que en idioma alemán *Ein Stein* significa una piedra. Si se reflexiona sobre lo que significó Einstein en su tiempo y en el tiempo, la imagen que describe Gianni Rodari sobre el efecto que produce arrojar un guijarro en un estanque se asemeja bastante al impacto de la producción de Albert Einstein en la historia de la ciencia en particular y de la cultura en general.

Colaboración:

Observatorio Astronómico de Córdoba

Asesoramiento:

Dra. Eugenia Díaz y Dr. Ariel Zandibarez.

En escena:

Grupo Torre (elenco de la Facultad de Lenguas)

Coro de la Facultad de Lenguas

Alumnos y profesores de Método Suzuki UNC

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Ciclo de Cine Intergaláctico



Organizan: El Observatorio Astronómico de Córdoba y la Facultad de Artes de la UNC. El ciclo iniciará este viernes 15 de mayo con el estreno de la película “Falcon”, medimetroaje realizado por estudiantes de Cine y TV de la UNC.

“Falcon” cuenta la historia de Alejandro, que pasa su tiempo arreglando un viejo auto, está enamorado de su amiga Fátima. Mientras se adecua a su nueva situación social y sobrevive al acoso de Maxi, un compañero de colegio, intentará reconstruir su identidad.

La proyección de realizará en el Auditorio Mirta Mosconi del Observatorio Astronómico de Córdoba a las 20 hs. Laprida 854.

Después de la proyección tocará en vivo BALTHAZAR, músico creador de la banda sonora del film.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Campaña de Observación del Cielo Nocturno



En el año internacional de la luz, y en el marco de la Noche de los Museos 2015, el Museo del Observatorio Astronómico invita al público en general a participar de una campaña de observación del cielo nocturno. El objetivo es concientizar sobre los efectos de la contaminación lumínica y aprender cómo podemos combatirla.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Personalidades de la Ciencia



La Academia Nacional de Ciencias, la Universidad Nacional de Córdoba, los Ministerios de Educación y de Comercio, Industria, Minería y Desarrollo Científico Tecnológico y el Observatorio Astronómico de Córdoba.

La participación en el concurso implicará la producción de un video digital de corta duración (hasta 5 minutos) sobre la personalidad seleccionada para la presente edición. Los videos podrán ser ficcionales, documentales o docuficcionales.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

>>>> CICLO DE CONCIERTOS

<p>Facultad de Artes (Isabella Forné) FaMAF (Gustavo Rochietti) Facultad de Psicología (Santiago Serna) Facultad de Ciencias Agropecuarias (Sandra Leoni) Egresados y Amigos de la Escuela Superior de Comercio Manuel Belgrano (Enrique Roitter) Manuel Belgrano (Hugo de la Vega) Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Córdoba (Gustavo Espada) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC (Marcelo Lo Monaco) Facultad de Lenguas (Matias Saccone) Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño Industrial (Gustavo Maldino) Programa Universitario para Adultos Mayores (Cecilia Mezzadra) MELISMA Camerata Vocal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.</p>	<p>29 de abril 27 de Mayo 24 de Junio 26 de Agosto 30 de Septiembre 28 de Octubre</p>	
---	--	--

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Telescopio Escolar



Alumnos del octavo año de la Escuela Superior de Comercio Manuel Belgrano (ESCMB) diseñaron y construyeron un telescopio reflector de 20 cm de diámetro, con montura dobsoniana, foco newtoniano y láser incorporado para colimación. en los talleres del OAC.

El grupo de trabajo estuvo conformado por las alumnas Dayana Álvarez y Anael Andresco y los alumnos Emiliano Moreno e Ignacio Romero, con la colaboración -por parte del Observatorio Astronómico- del Téc. Pablo Guzzo, del Prof. Carlos Colazo, del Ing. Arnaldo Casagrande y la supervisión del Dr. David Merlo.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Derecho al Verano



19 Febrero 2017- Villa Allende



Se trata de un programa impulsado por la Agencia Córdoba Joven en el cual participan los diferentes ministerios de la provincia de Córdoba.

Ministerio de Ciencia y Técnica en el marco de un convenio de cooperación firmado recientemente, un grupo de investigadores, ingenieros y aficionados del OAC, el IATE y el GAF participaron del evento llevando 3 telescopios, mediante los cuales se pudo observar un hermoso cielo despejado.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Conferencias (2 005)

<http://www.conferencias.oac.uncor.edu/>



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Visitas

Escuelas al OAC
Escuelas a la EABA
oac.colegios@gmail.com



Escuelas al OAC

Se llena un formulario en la página web del OAC, seleccionando alguna de las fechas disponibles. Dos horarios vespertinos de lunes a jueves.

Escuelas a la EABA

Se llena un formulario en la página web del OAC, seleccionando alguna de las fechas disponibles. Las visitas se realizan los días miércoles en los siguientes horarios: 9:30, 10:30, 11:30, 14:00, 15:00, 16:00 y 17:00.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Visitas

Diurnas a la EABA



Todos los fines de semana (sábado, domingo y feriados) en horario diurno, sin reserva previa en los siguientes horarios: de 11 a 13 y de 15 a 18 horas (de abril a septiembre) y de 11 a 13 y de 15 a 19 horas (de octubre a marzo).

La visita consiste en un recorrido guiado por la cúpula principal que aloja al telescopio de uso científico de 1,54 metros de diámetro. La entrada tiene un costo diferente para mayores, menores y jubilados.

Sólo es posible llegar a la Estación en vehículos particulares ya que no hay transporte público que llegue hasta/desde la EABA.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Visitas

Nocturnas a la EABA



difusion.oac@gmail.com

Las visitas nocturnas a la Estación Astrofísica de Bosque Alegre se realizan los sábados y vísperas de feriados, previa inscripción por e-mail.

La visita consiste en un recorrido guiado por la cúpula principal y, si el clima lo permite, observaciones por un telescopio en el predio de la estación, o una pequeña conferencia si está nublado.

Con cupo y costo

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Visitas

Sede Central



La sede central del Observatorio Astronómico de Córdoba puede visitarse todos los viernes (excepto feriados) en los siguientes horarios: de 19 a 22 horas (de abril a septiembre) y de 20 a 23 horas (de octubre a marzo).

La visita consiste en un recorrido guiado por el museo y observaciones por el telescopio ecuatorial. La entrada es libre y gratuita y no hace falta anotarse previamente.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Grupo de Astrometría y Fotometría

<http://www.gafoac.com/>



Origen

El GAF se creó en julio de 2011 luego de detectar la existencia de interés en desarrollar proyectos de Astronomía observacional -utilizando equipamientos disponibles en el OAC- en los que: estudiantes y aficionados a la Astronomía puedan realizar observaciones de interés científico.

Con el pasar de los años, el grupo fue creciendo en integrantes y temas de investigación, haciendo un importante aporte en el acercamiento del Observatorio Astronómico de Córdoba (OAC) y la comunidad en general. Desde 2014 el grupo dicta semestralmente hasta 5 talleres simultáneos sobre conceptos básicos de astronomía y trabaja en 5 proyectos observacionales diferentes.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

GAF



Objetivos pedagógicos:

Ofrecer alternativas de trabajos prácticos a docentes y estudiantes de las escuelas secundarias y de los Institutos de Formación Docente, que deban desarrollar contenidos vinculados a la Astronomía.

Despertar en los jóvenes el interés por: la Ciencia en general y la Astronomía en particular.

Posibilitar el acercamiento de estudiantes y docentes de escuelas de los niveles: secundario, superior y universitario, a las observaciones sistemáticas que se realizan en el Observatorio Astronómico Córdoba (OAC) y la Estación Astrofísica de Bosque Alegre (EABA).

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

GAF



Objetivos científicos:

Confirmar descubrimientos de cuerpos menores.

Colaborar con el mejor conocimiento de los parámetros orbitales de asteroides y cometas.

Recuperar cuerpos menores en nuevas oposiciones.

Recuperar asteroides con gran incertidumbre orbital.

Determinar períodos de rotación de asteroides.

Estimar tamaños de asteroides.

Determinar los parámetros astrométricos de las estrellas dobles.

Determinar períodos orbitales y características físicas de exoplanetas.

Observar la variabilidad del brillo de las estrellas.

Colaborar con los astrónomos profesionales del OAC y del IATE, aportando observaciones que resulten de interés para sus investigaciones.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Grupo de Astrometría y Fotometría

Talleres “Astronomía observacional” “Fotometría diferencial” , “Estrellas dobles” , “Astrometría relativa”.

Los capacitadores son estudiantes y aficionados que están trabajando en diferentes proyectos observacionales del OAC, aportando datos de utilidad para la comunidad científica.

Realizarán astrometrías de cuerpos menores del sistema solar y de estrellas dobles, fotometrías de estrellas variables, tránsitos de exoplanetas y de rotaciones de asteroides.

Actividades principales:

OAC, EABA

Observatorio Remoto Bosque Alegre (ORBA)

Observatorio Astronómico El Gato Gris (OAEGG).



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

GAF

PROYECTOS:

1. Astrometría de cuerpos menores.
 - Confirmaciones de descubrimientos.
 - Recuperaciones de asteroides.
 - Seguimientos de asteroides y cometas.
2. Astrometría de estrellas dobles (SEDA- Austral).
3. Observación de ocultaciones de estrellas por asteroides y TNOs.
4. Fotometría de asteroides.
5. Fotometría de estrellas.
 - Variables eclipsantes.
 - Variables intrínsecas.
 - Tránsitos de exoplanetas.
6. Búsqueda de objetos nuevos.



PRODUCCIONES:

- Confirmaciones de Descubrimientos.
- Recuperaciones de Asteroides.
- Astrometrías de Cuerpos Menores.
- Astrometrías de Estrellas Dobles.
- Ocultaciones de Estrellas por Asteroides.
- Fotometrías de Asteroides.
- Fotometrías de Estrellas Variables.
- Fotometrías de Exoplanetas.
- Descubrimientos.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017



Estudiantes de astronomía descubren estrellas variables desde Bosque Alegre

Tres estudiantes de la licenciatura en astronomía de la FaMAF e integrantes del Grupo de Astrometría y Fotometría (GAF) descubrieron tres nuevas estrellas variables utilizando el telescopio de 1.54 m ubicado en la Estación Astrofísica de Bosque Alegre.

Cecilia Quiñones, Noelia Suárez y Federico Mina

A mediados de 2015, se logró confirmar que se trataba de estrellas variables eclipsantes con una periodicidad de entre 7 y 17 horas y que, debido al cambio de brillo, se trataría de sistemas de al menos dos estrellas.

Academia de Ciencias Rusa
VSX (Variable Star Index), uno de los catálogos más completos de estrellas variables.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017



Bosque Alegre encontró el asteroide 2016 CH138

El nuevo objeto fue detectado por tres astrónomos aficionados argentinos: Marcos Santucho, Rodolfo Artola y Carlos Colazo, analizando imágenes tomadas en la madrugada del 01 de febrero de 2016, por el telescopio de 1,8 metros denominado "Pan-STARRS 1" e instalado en Haleakala – Maui – Hawaii. Pero el brillo era demasiado tenue (SNR menor que 5) y por protocolo de la campaña de búsqueda de asteroides en la que el GAF participa debían descartar el descubrimiento. Recalcularon su movimiento y realizaron otra búsqueda del mismo durante la madrugada del 10 de febrero, también desde Bosque Alegre y obtuvieron el mismo resultado exitoso.



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

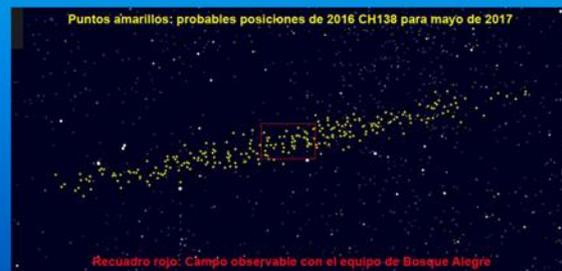


GAF

Orbita: entre 400 y 525 millones de kilómetros, por lo que se ubica entre las órbitas de Marte y Júpiter y pertenece al cinturón principal de asteroides. Demora 5,5 años terrestres para dar una vuelta completa alrededor del Sol. Su diámetro se estima en unos 1000 metros, asumiendo que el albedo típico de los asteroides es del 10%. Actualmente está a unos 265 millones de kilómetros de nosotros, desplazándose a una velocidad de 68000 km/h (19 km/seg).



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

**GAF**

Descubren una nueva estrella con las condiciones óptimas para la formación de planetas

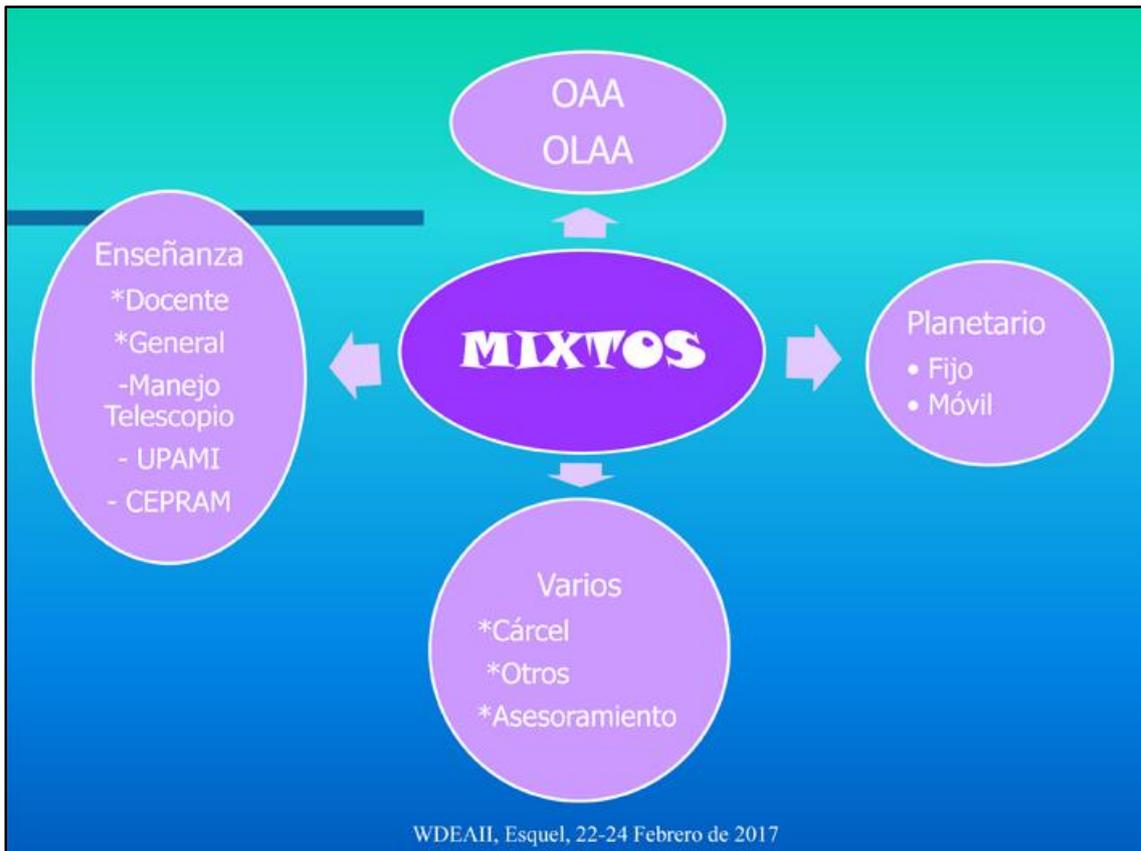
El hallazgo es un resultado concreto del proyecto "Disk Detective", que impulsa la Nasa e implicó el análisis de imágenes correspondientes a 1.700 astros. Se trata de una iniciativa colaborativa, en la que participan personas de distintas latitudes del mundo. Entre ellos se encuentra Hugo Durantini Luca, miembro del Grupo de Astrometría y Fotometría del Observatorio Astronómico de Córdoba.

Disk Detective se dedica a encontrar planetas alrededor de otras estrellas, mediante la detección de discos de gas y polvo muy particulares que las rodean. Más de 30 mil usuarios alrededor del mundo forman parte de esta iniciativa, de los cuales 12 son usuarios frecuentes.

Astrophysical Journal Letters

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017





“Los Cielos de Córdoba”

LOS CIELOS DE CÓRDOBA
10 al 23 de agosto
Academia Nacional de Ciencias
Avda. Vélez Sarsfield 249
Todos los días de 9 a 22 y de 10 a 20
sábados, domingos y feriados de 10 a 22
entrada libre y gratuita

Organizada por el OAC y la Academia Nacional de Ciencias.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Derecho al cielo nocturno



Es un proyecto de astrónomos del Observatorio Astronómico de Córdoba junto a un grupo interdisciplinario, para brindar talleres de astronomía a menores privados de la libertad.



La iniciativa se origina en la ciudad de La Plata, en Agosto de 2013 como una prueba piloto de visitas a un centro cerrado de menores, con una gran aceptación por parte de los internos como de la institución, lo que derivó en el proyecto "Derecho al cielo nocturno en encierro punitivo". Ese proyecto fue creciendo y desde ese entonces fue financiado por la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas y la Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

CAPACITACIÓN EN SERVICIO 2015

*Enseñando y aprendiendo astronomía en la
Educación Secundaria*



Docentes



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

 AÑO INTERNACIONAL
DE LA LUZ 2015



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

CURSOS PÚBLICO
UPAMI / CEPRAM



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017



PLANETARIO



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO
CÓRDOBA

Fijo

El Planetario es un proyecto educativo impulsado por el Observatorio Astronómico de Córdoba para enseñar Astronomía básica, utilizando un medio audiovisual como herramienta.

La proyección consiste en films educativos en formato fulldome que explican diferentes áreas de la astronomía, también se utiliza un programa educativo como herramienta de enseñanza del cielo.

El planetario está ubicado en la cúpula central del edificio histórico del OAC, cuenta con 24 lugares y está abierto a todo público con entrada gratuita.

Las funciones se realizan los viernes, sábados y domingos. Son cuatro funciones por día de 45 minutos de duración: a las 17.00, 17.45, 18.30 y 19.15

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017



Móvil

planetario@oac.unc.edu.ar

Tiene como objetivo visitar escuelas del interior de Córdoba de nivel inicial y primario. Las temáticas a abordar se corresponderán con la currícula escolar del nivel educativo de los alumnos, por lo que es importante que los grupos de personas que participen de cada función estén conformados por alumnos del mismo nivel.

Cada visita consta de 3 funciones con una duración aproximada entre 15 y 40 minutos cada una, dependiendo de la edad de los participantes. En promedio el planetario puede albergar hasta 30 alumnos por función, pero este número puede variar según la cantidad de adultos mayores que acompañen al grupo o la movilidad de los mismos.

El cronograma de actividades del Planetario contempla una salida mensual, con preferencia por los días viernes y durante el período escolar.

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Olimpiada Argentina de Astronomía

La **Olimpiada Argentina de Astronomía** es una competencia en el área del conocimiento correspondiente a la Astronomía entre alumnos de los establecimientos educativos de nivel secundario (nivel medio) de Argentina. Esta Olimpiada es organizada anualmente por el **Observatorio Astronómico de Córdoba** de la Universidad Nacional de Córdoba (OAC) y la **Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas** de la Universidad Nacional de La Plata (FCAG). **La participación en la Olimpiada es totalmente libre y gratuita.**

Correo Electrónico: olimpiadaaa@oac.unc.edu.ar

Sitio web: www.olimpiadas.oac.uncor.edu

Martín Leiva Mónica Oddone Román Vena
Luis Gómez Andrés Cesanelli

Sitio web: www.oac.unc.edu.ar

Sitio web: www.fcaglp.unlp.edu.ar

Facebook



WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Olimpiada Argentina de Astronomía

2011
 José Manuel López - Escuela Ckari Cay - Córdoba
 Observatorio Astronómico de Córdoba - UNC

2012
 Miguel Gonzalo Pereyra
 Primer Premio-Cas. LopoBoceto
 Tema: "Descubriendo Nuestra Galaxia"
 Escuela Ckari Cay - Córdoba
 Olimpiada Argentina de Astronomía

2013
 María Magdalena Pozzo Lisciano
 Escuela Ckari Cay - Córdoba
 Olimpiada Argentina de Astronomía
 Observatorio Astronómico de Córdoba - UNC

2014
 Ángel Ginés Letra
 Primer Premio-Cas. LopoBoceto
 Tema: "La Tierra el Tercer Planeta"
 Escuela Ckari Cay - Córdoba
 Olimpiada Argentina de Astronomía

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Participación en Olimpiada Internacional

2009-Brasil

2011-Brasil

2011-Colombia

2013-Bolivia

2014-Uruguay

2015-Brasil

2016-Argentina

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017



Muchas gracias !!

E-mail: mao@oac.unc.edu.ar

Te:0351-4331064 int122

WDEAII, Esquel, 22-24 Febrero de 2017

Charles Fulco

Education Outreach Committee, A.A.S. 2017 U.S. Total Solar Eclipse Task Force.

Eclipses y Educación (Charla y Taller)

En este taller se discutirán las muchas formas en que maestros y estudiantes pueden observar y registrar con total seguridad tanto eclipses parciales como totales y anulares, además de incorporar en sus curriculum de Ciencias la temática de los eclipses, en todos los niveles educativos. Los participantes aprenderán cómo construir dispositivos para la visualización del Sol y para la adquisición de datos.

Se desarrollarán actividades a cielo abierto para demostrar la visualización segura del Sol. Los materiales incluyen visores solares y un kit sobre Educación y Eclipses. A pesar de que este taller está pensado para educadores, quienes tengan interés en su temática están invitados también a participar del mismo.





Eclipse Maps

Baily's Beads Predictions

Xavier M. Jubier

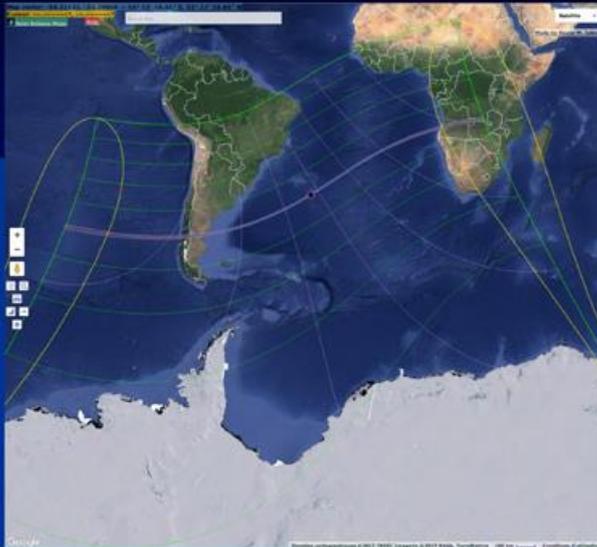
WDEA II 2017 — Esquel, Argentina

This electronic presentation was delivered at the WDEA II Workshop in Esquel on 24 February 2017. Embedded and linked content of this presentation may NOT be commercially reproduced and/or distributed without prior consent of Xavier Jubier. Image copyright and intellectual property rights are non-transferable.

Introduction

- To observe solar eclipses on a regular basis you need to travel around the world including in very remote areas. To plan successfully such a trip to the central eclipse having good maps is mandatory.
- During the previous century we had to rely on paper maps onto which we had to plot, often manually, the eclipse path. Tedious work and then you still had to figure out the local circumstances.
- During the past 12 years a new type of eclipse maps have been available: they are now interactive and not just static. And they can still be printed as well. This allows
 - Accurate coordinates for eclipse track and limits
 - Local circumstances display with lunar limb profile
 - Mapping data quality and accuracy with ground infrastructures
 - Cloud cover/weather, air pollution, eclipse elevation (i.e. degrees above local horizon) with reference to the terrain elevation profile
 - Eclipse trip planning and best viewing site selection
 - Expedition feasibility in difficult or extreme environments (pushing boundaries)
 - Expanded capabilities (aerial & virtual views) and high flexibility (updates)
 - Free resource available worldwide

Solar Eclipse Maps



2017 annular solar eclipse – Xavier M. Jubier

The general map can display various curves describing the eclipse circumstances.

Among the curves you have the ones that delimit the eclipse path (rose color) and for central eclipses the centerline in blue. Other curves can display the penumbral area, where the eclipse is partial, the equal magnitude or maximum eclipse at a given time.

It is possible to select the display type, for example the satellite view or the road map view.

For ASE 2017 we have

<http://xjubier.free.fr/ase2017map?Map=ROADMAP>

Remove the `?Map=ROADMAP` at the end of the URL if you want to stay in the default SATELLITE mode. The map mode can still be selected once the map is loaded.

On the left-hand side you have some tools available that can provide you the local time zone, local terrain elevation and profile, road traffic, geolocation, etc.

More detailed information there

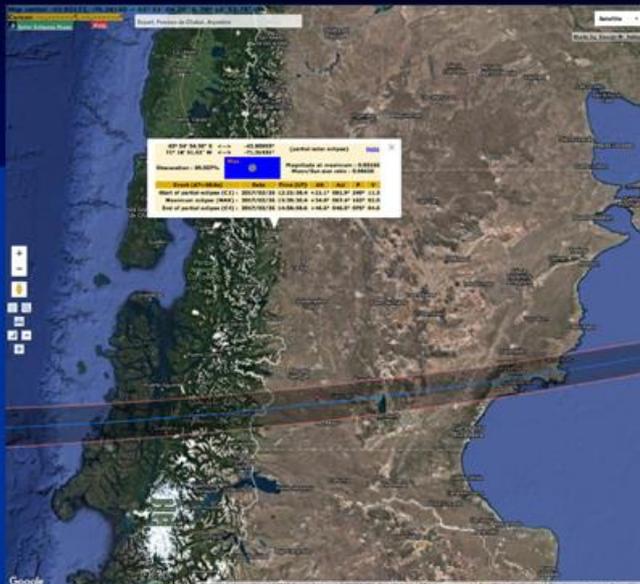
http://xjubier.free.fr/en/site_pages/solar_eclipses/xSE_GoogleMap3_Help.html

Google Earth with KMZ eclipse files can also be used.

See

http://xjubier.free.fr/en/site_pages/SolarEclipsesGoogleEarth.html

Local Circumstances



Once the solar eclipse map is loaded you can zoom in or out and click anywhere to display the eclipse local circumstances.

On the left we have those in Esquel for the coming annular.

You have some general data such as the magnitude and obscuration and some event-based data.

There is also an eclipse diagram showing the relative positions of the Sun and Moon at the various events.

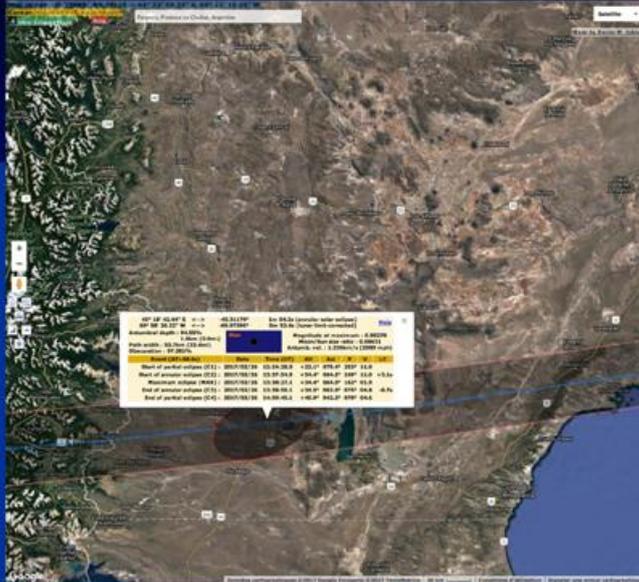
Among the listed values for each event you have:

- the time (UTC, so -3 hours for the local time),
- the altitude of the center of the Sun
- the azimuth of the center of the Sun
- the angle of contact between the Moon and the Sun

More detailed information about the meaning of the various fields is available there

http://xjubier.free.fr/en/site_pages/solar_eclipses/xSE_GoogleMap3_Help.html

Local Circumstances



And now in Facundo at maximum eclipse, inside the eclipse path near the centerline, for the coming annular.

You have some general data such as the magnitude, obscuration, path width, depth, shadow velocity, duration and some event-based data.

There is also an eclipse diagram showing the relative positions of the Sun and Moon at the various events.

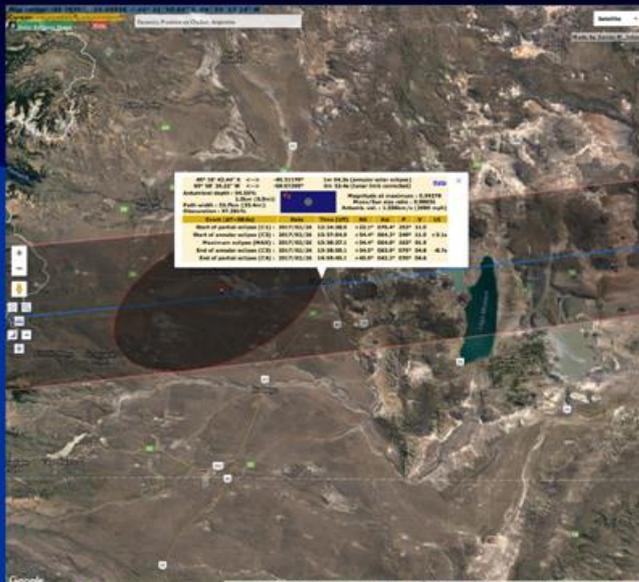
Among the listed values for each event you have:

- the time (UTC, so -3 hours for the local time),
- the altitude of the center of the Sun
- the azimuth of the center of the Sun
- the angle of contact between the Moon and the Sun
- the time corrections due to the irregular lunar limb
- the shadow outline
- the lunar limb profile can be displayed by clicking on the LC column header.

More detailed information about the meaning of the various fields is available there

http://xjubier.free.fr/en/site_pages/solar_eclipses/xSE_GoogleMap3_Help.html

Local Circumstances



And now in Facundo at second contact, inside the eclipse path near the centerline, for the coming annular. Look at the displacement of the ant-umbral shadow (red outline) from second to third contact.

You have some general data such as the magnitude, obscuration, path width, depth, shadow velocity, duration and some event-based data.

There is also an eclipse diagram showing the relative positions of the Sun and Moon at the various events.

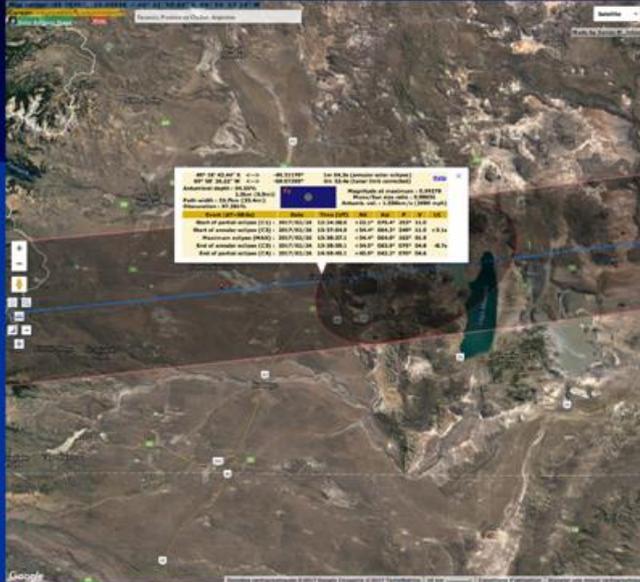
Among the listed values for each event you have:

- the time (UTC, so -3 hours for the local time),
- the altitude of the center of the Sun
- the azimuth of the center of the Sun
- the angle of contact between the Moon and the Sun
- the time corrections due to the irregular lunar limb
- the shadow outline
- the lunar limb profile can be displayed by clicking on the LC column header.

More detailed information about the meaning of the various fields is available there

http://xjubier.free.fr/en/site_pages/solar_eclipses/xSE_GoogleMap3_Help.html

Local Circumstances



And now in Facundo at third contact, inside the eclipse path near the centerline, for the coming annular. Look at the displacement of the ant-umbral shadow (red outline) since second contact.

You have some general data such as the magnitude, obscuration, path width, depth, shadow velocity, duration and some event-based data.

There is also an eclipse diagram showing the relative positions of the Sun and Moon at the various events.

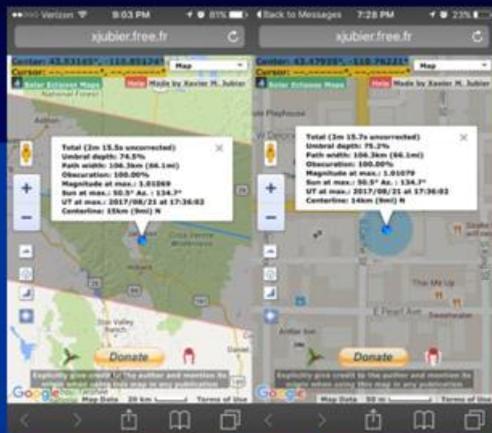
Among the listed values for each event you have:

- the time (UTC, so -3 hours for the local time),
- the altitude of the center of the Sun
- the azimuth of the center of the Sun
- the angle of contact between the Moon and the Sun
- the time corrections due to the irregular lunar limb
- the shadow outline
- the lunar limb profile can be displayed by clicking on the LC column header

More detailed information about the meaning of the various fields is available there

http://xjubier.free.fr/en/site_pages/solar_eclipses/xSE_GoogleMap3_Help.html

Geolocation



Geolocation on your smartphone – Xavier M. Jubier

Before you can successfully observe a solar eclipse, the first thing to do is to ensure by all means that the sky will be clear enough at the right time on your selected viewing location. If this is not the case then keeping some mobility can be paramount, and in this case the use of the geolocation tool below can prove to be extremely useful or even essential.

To know in real-time how good you're doing in terms of position in relation to the totality path you can use this auto-tracking geolocation tool

<http://xjubier.free.fr/ase2017map?Map=ROADMAP>

Remove the `?Map=ROADMAP` at the end of the URL if you want to stay in the default SATELLITE mode. The map mode can still be selected once the map is loaded.

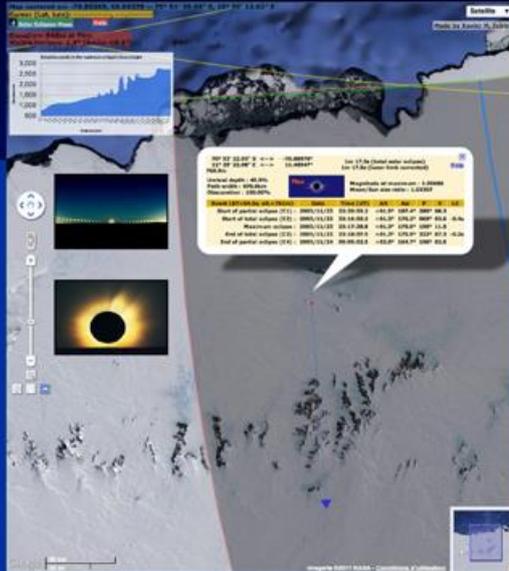
To activate the tool click on the lower icon on the left side, the one looking like a bluish shooting target. Once activated you should be prompted to accept being geolocated, so answer positively and the map should center on your current position and track your movements. To deactivate the tool and stop the tracking click again on the button.

Depending on your device you may have to authorize geolocation in the general or privacy settings.

More detailed information there

http://xjubier.free.fr/en/site_pages/solar_eclipses/xSE_GoogleMap3_Help.html#geolocation

Topography & Refraction



Terrain elevation profile south of the Novolazarevskaya Russian Station

The terrain elevation tool can provide a profile of the local terrain in the direction of the solar eclipse. This will allow you to make sure you can indeed see the eclipse and that it will not be obstructed by the terrain.

On the left an example (using an old version of the eclipse maps web tool) during the midnight Sun eclipse in November 2003 in Antarctica.

It was the first time such a tool was in use and as you can see the prediction of the tool matches the pictures.

Total 2010 July 11 in Patagonia, Argentina



Terrain elevation profile from the Cerro Huiliche hills overlooking El Calafate

- Low sun elevation over the Andes mountain range
- Main issue to tackle:
 - Atmospheric refraction
 - Terrain elevation profile
- Failing to take into account the terrain elevation profile would result in a hidden eclipse as the Sun would be behind the distant mountains
- **Completely visible from the hills overlooking the city of El Calafate, as highlighted by the 5MCSE web tool (version 2)**
- Partially visible from the city grounds of El Calafate as highlighted by the 5MCSE web tool (version 2)
- Before taking any decision check various locations or use the right tools!

Total 2010 July 11 in Patagonia, Argentina



Terrain elevation profile from the lower elevation city of El Calafate, Argentina

- Low sun elevation over the Andes mountain range
- Main issue to tackle:
 - Atmospheric refraction
 - Terrain elevation profile
- Failing to take into account the terrain elevation profile would result in a hidden eclipse as the Sun would be behind the distant mountains
- Completely visible from the hills overlooking the city of El Calafate, as highlighted by the 5MCSE web tool (version 2)
- **Partially visible from the city grounds of El Calafate as highlighted by the 5MCSE web tool (version 2)**
- Before taking any decision check various locations or use the right tools!

Total 2010 July 11 in Patagonia, Argentina

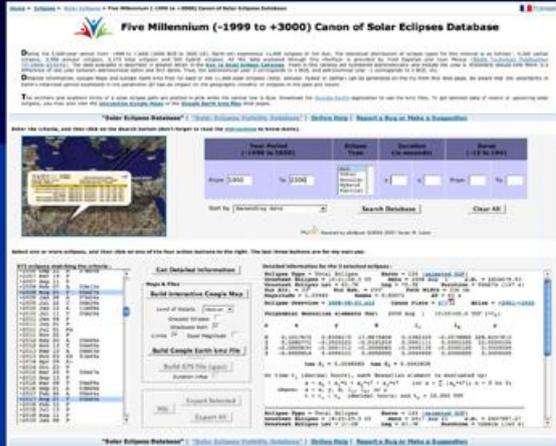


Totally not visible at lower elevation east of El Calafate, Argentina

That location was selected by a well-known American Tour Operator that didn't check the location...

- Low sun elevation over the Andes mountain range
- Main issues to tackle:
 - Atmospheric refraction
 - Terrain elevation profile
- Failing to take into account the terrain elevation profile would result in a hidden eclipse as the Sun would be behind the distant mountains
- Completely visible from the hills overlooking the city of El Calafate, as highlighted by the 5MCSE web tool (version 2)
- Partially visible from the city grounds of El Calafate as highlighted by the 5MCSE web tool (version 2)
- **Before taking any decision check various locations or use the right tools!**

5MCSE Database Web Tool

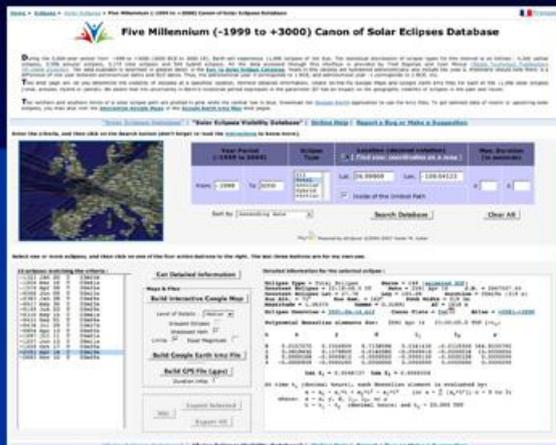


Five Millennium Canon of Solar Eclipses database web page

<http://xjubier.free.fr/5mcse>

- Browse 11,898 eclipses – 2000 BCE to 3000 CE
 - Display the Besselian elements and general data from NASA website
 - Generate on-the-fly Google Maps, Google Earth kmz or GPS gpx files
- Query the database
- Find eclipses occurring at a specified location
- Web tool available also for 12,064 lunar eclipses
- Available since April 2007
- Version 2 available Q1 2012

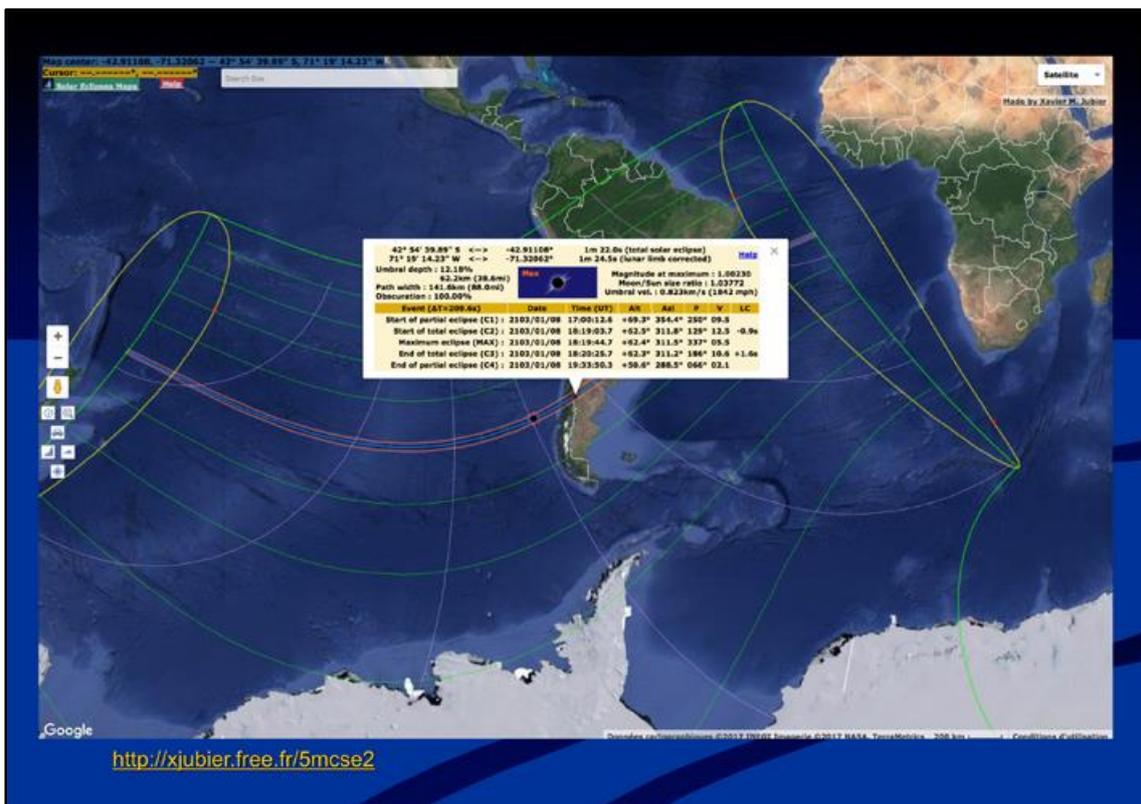
5MCSE Database Web Tool



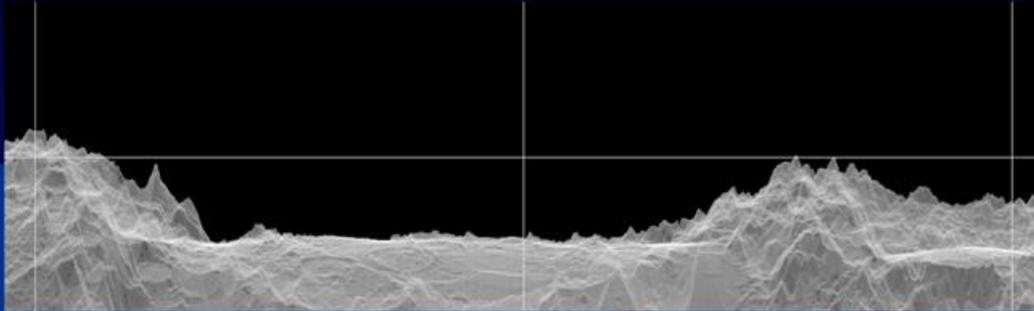
Five Millennium Canon of Solar Eclipses database web page. Next annular in Esquel on 2027 February 6, next total on 2103 January 8

<http://xjubier.free.fr/5mcse2>

- Browse 11,898 eclipses – 2000 BCE to 3000 CE
 - Display the Besselian elements and general data from NASA website
 - Generate on-the-fly Google Maps, Google Earth kmz or GPS gpx files
- Query the database
- Find eclipses occurring at a specified location
- Web tool available also for 12,064 lunar eclipses
- Available since April 2007
- Version 2 available Q1 2012



Lunar Limb Profile

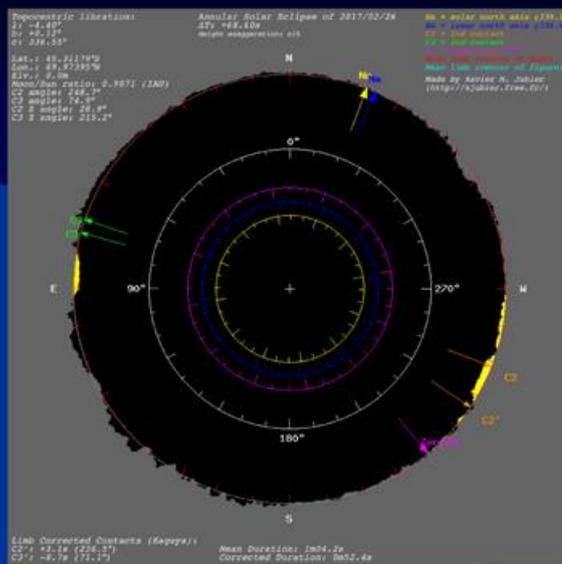


Rendering with Solar Eclipse Maestro – Xavier M. Jubier

Sample of the lunar limb profile reconstructed with the latest data (September 2014) from the Japanese Kaguya Selene and American Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) probes

- Details of less than 100 meters can be distinguished.
- Solar eclipse contact times can be computed to about a tenth of a second

Lunar Limb Profile

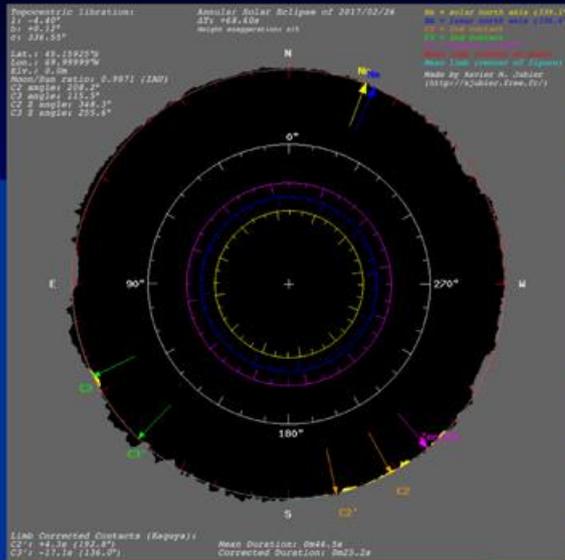


ASE 2017 lunar limb profile from Facundo, Argentina (close to the centerline)

Two possibilities to visualize the lunar limb profile at a specific location

- Regular interactive eclipse maps or Google Earth KMZ file with a click on the LC column header of the local circumstances (low accuracy)
- Solar Eclipse Maestro, highest possible accuracy

Lunar Limb Profile



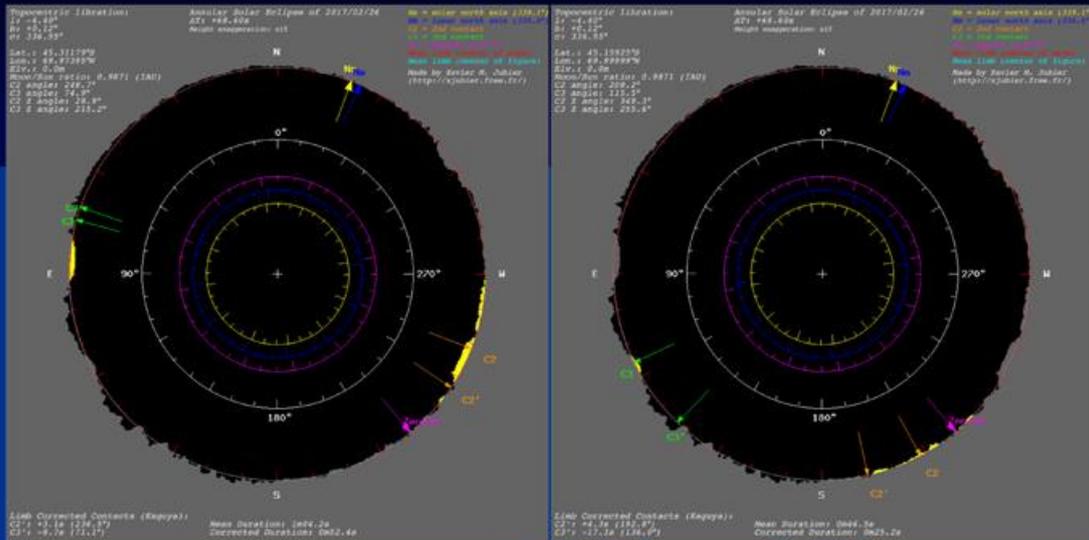
ASE 2017 lunar limb profile close to the northern limit north of Facundo, Argentina

Two possibilities to visualize the lunar limb profile at a specific location

- Regular interactive eclipse maps or Google Earth KMZ file with a click on the LC column header of the local circumstances (low accuracy)
- Solar Eclipse Maestro, highest possible accuracy

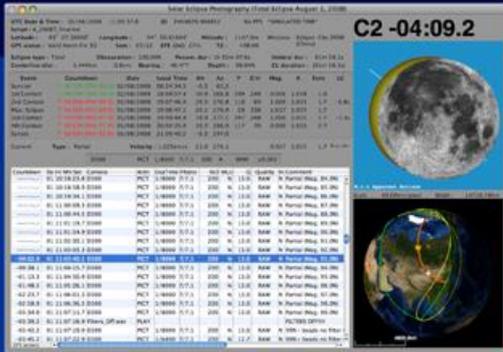
As you get closer to the limits of the path, the two contacts C2 and C3 will be closer and this will contribute to prolonged Bailly's beads.

Lunar Limb Profile



Solar Eclipse Maestro

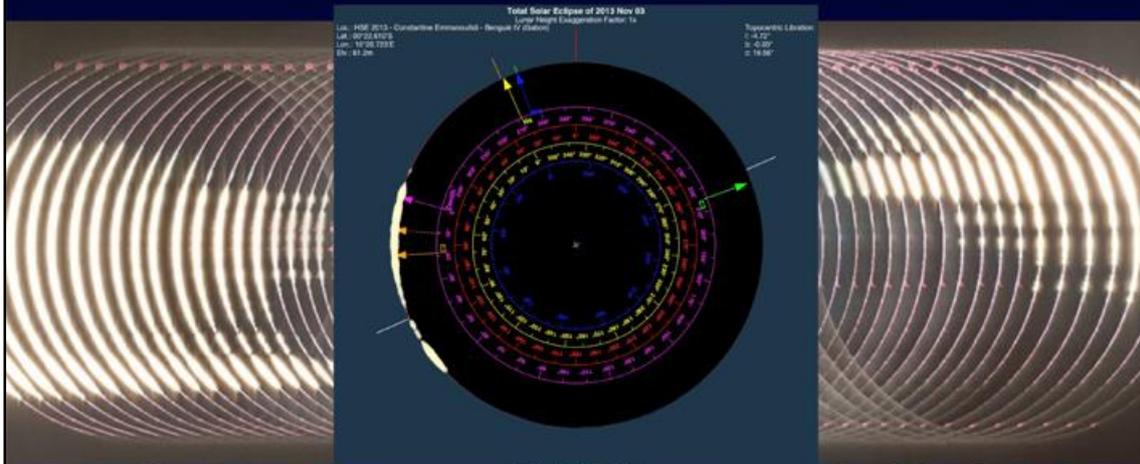
- Specialized application
 - Computations at maximum accuracy (atmospheric refraction, lunar limb profile, Baily's beads, sky chart, apparent horizon, etc.)
 - Control your DSLRs
 - E-Flight planning and execution
 - And much more
- Also available for lunar eclipses and solar transits
 - Lunar Eclipse Maestro
 - Mercury Venus Transit Maestro



Solar Eclipse Maestro main window – Xavier Jubier

<http://xjubier.free.fr/sem>

Baily's Beads Simulation



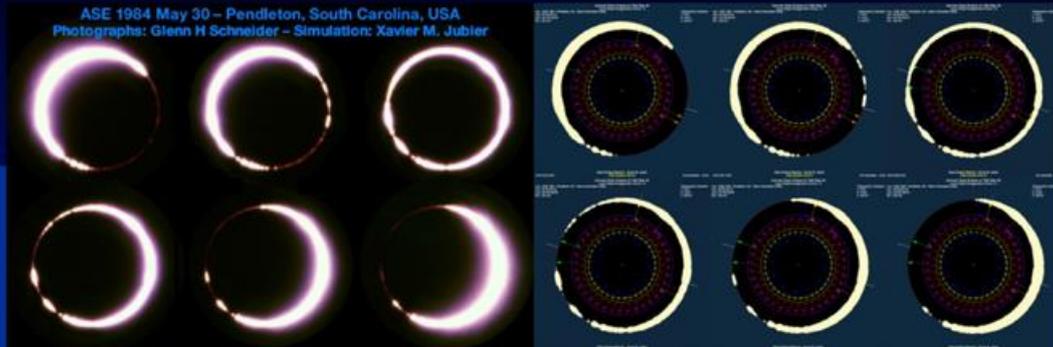
10-second 2nd Contact – Constantinos Emmanouilidis

HSE 2013 simulation of Baily's beads from Benguie IV, Gabon

10-second 3rd Contact – Constantinos Emmanouilidis

Simulation created by Solar Eclipse Maestro.
 More information http://xjubier.free.fr/en/site_pages/solar_eclipses/HSE_20131103_pg02_Gabon.html

ASE 1984 Baily's Beads



ASE 2017 is not as deep and there is no way you can look at it naked eye. So do make sure you always use a solar filter in front of your photographic equipment or solar eclipse glasses to protect your vision.

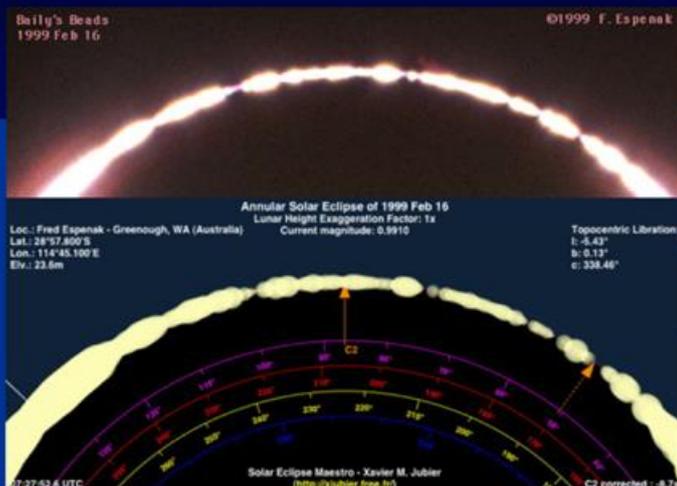
ASE 1999 Baily's Beads



ASE 2017 is the next eclipse in Saros 140 after ASE 1999, so its characteristics are very similar.

Its magnitude is a bit lower, yet it is still a deep annular with a thin ring.

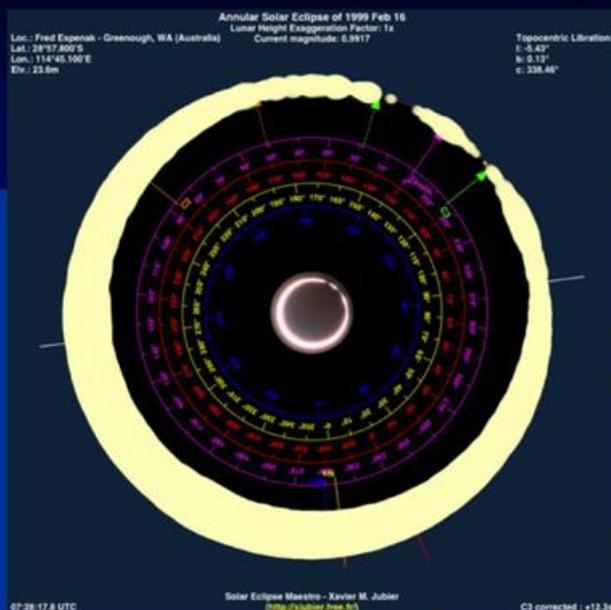
ASE 1999 Baily's Beads



ASE 2017 is the next eclipse in Saros 140 after ASE 1999, so its characteristics are very similar.

Its magnitude is a bit lower, yet it is still a deep annular with a thin ring.

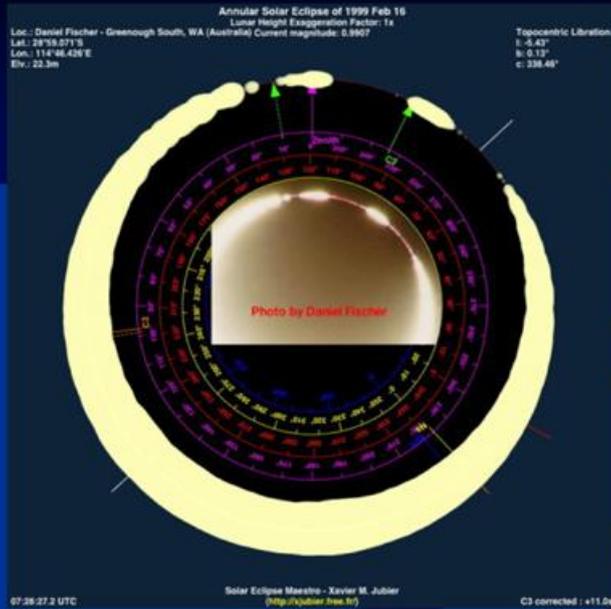
ASE 1999 Baily's Beads



ASE 2017 is the next eclipse in Saros 140 after ASE 1999, so its characteristics are very similar.

Its magnitude is a bit lower, yet it is still a deep annular with a thin ring.

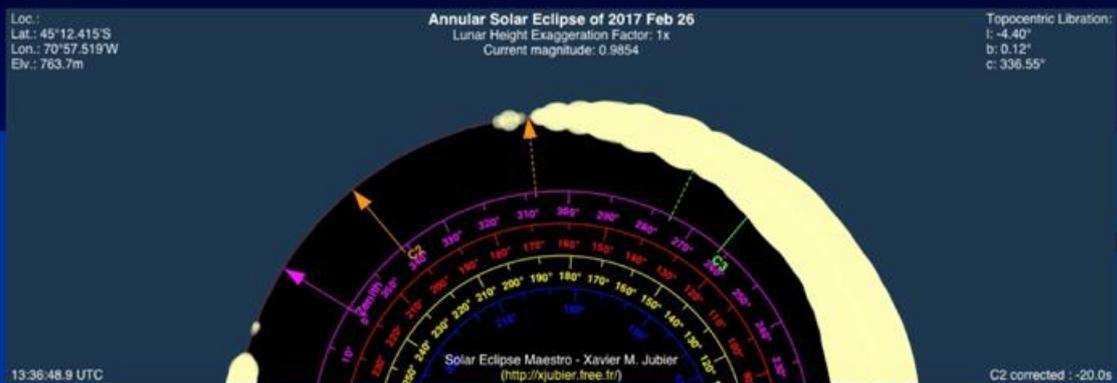
ASE 1999 Baily's Beads



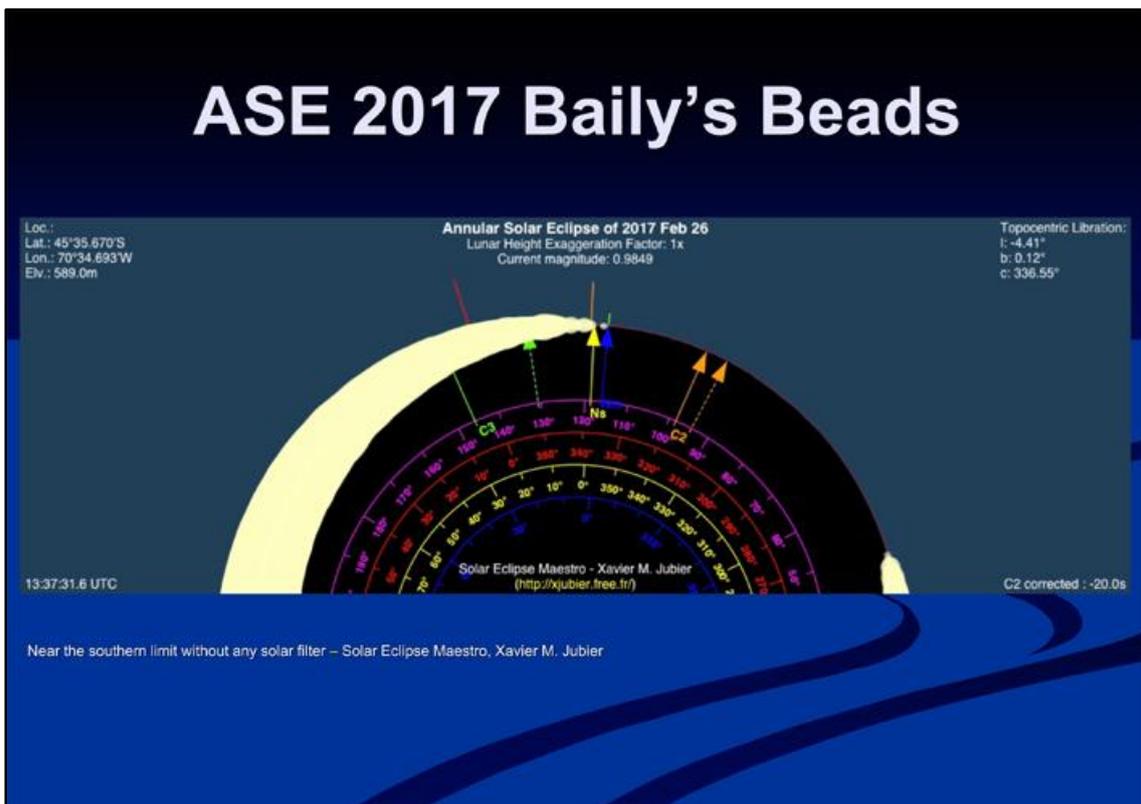
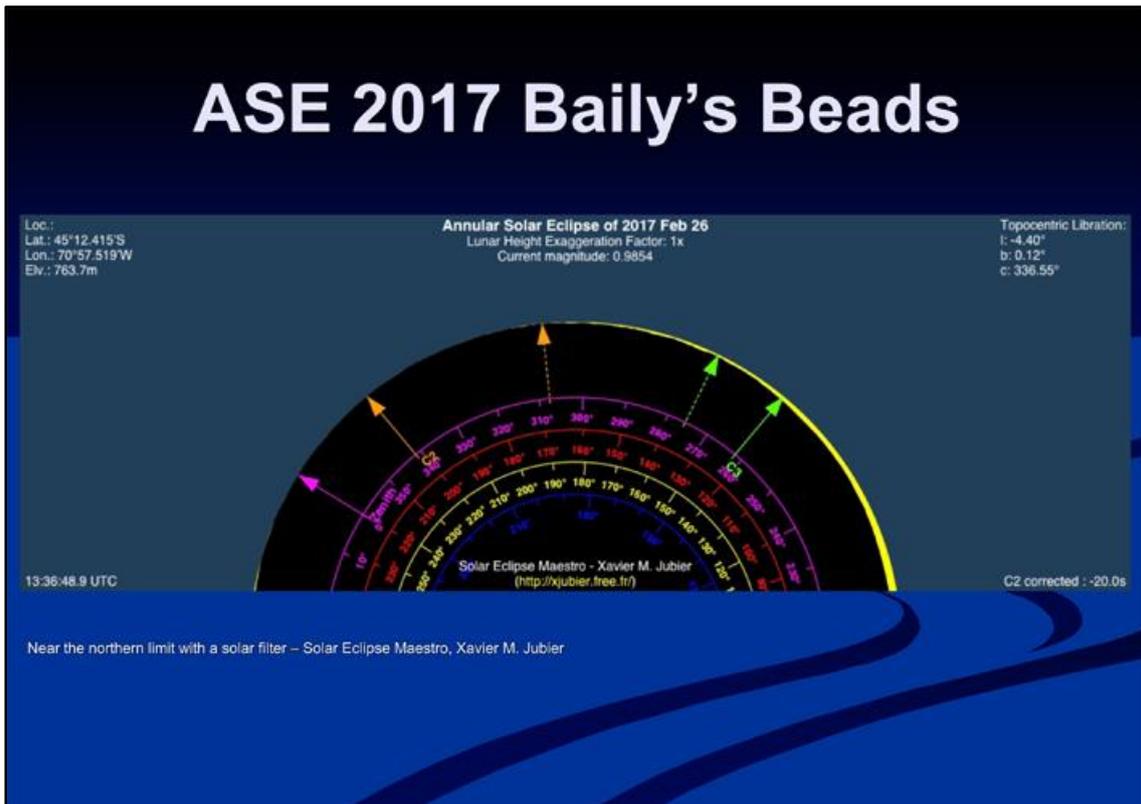
ASE 2017 is the next eclipse in Saros 140 after ASE 1999, so its characteristics are very similar.

Its magnitude is a bit lower, yet it is still a deep annular with a thin ring.

ASE 2017 Baily's Beads



Near the northern limit without any solar filter – Solar Eclipse Maestro, Xavier M. Jubier

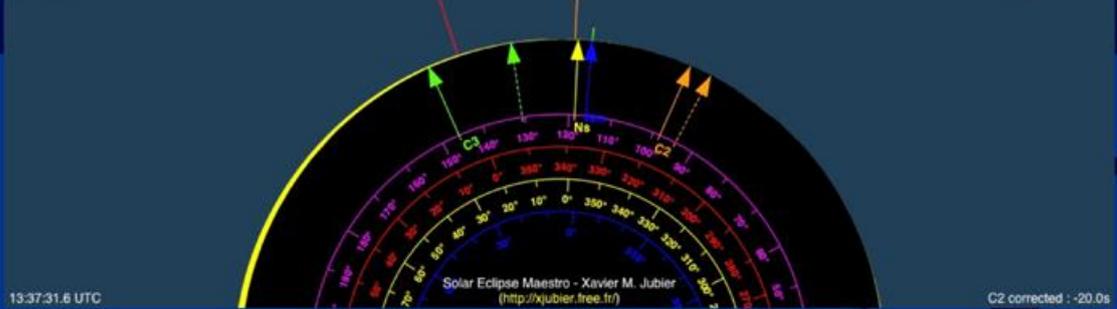


ASE 2017 Baily's Beads

Loc:
Lat.: 45°35.670'S
Lon.: 70°34.693'W
Elev.: 589.0m

Annular Solar Eclipse of 2017 Feb 26
Lunar Height Exaggeration Factor: 1x
Current magnitude: 0.9849

Topocentric Libration:
l: -4.41°
b: 0.12°
c: 336.55°



Near the southern limit with a solar filter – Solar Eclipse Maestro, Xavier M. Jubier

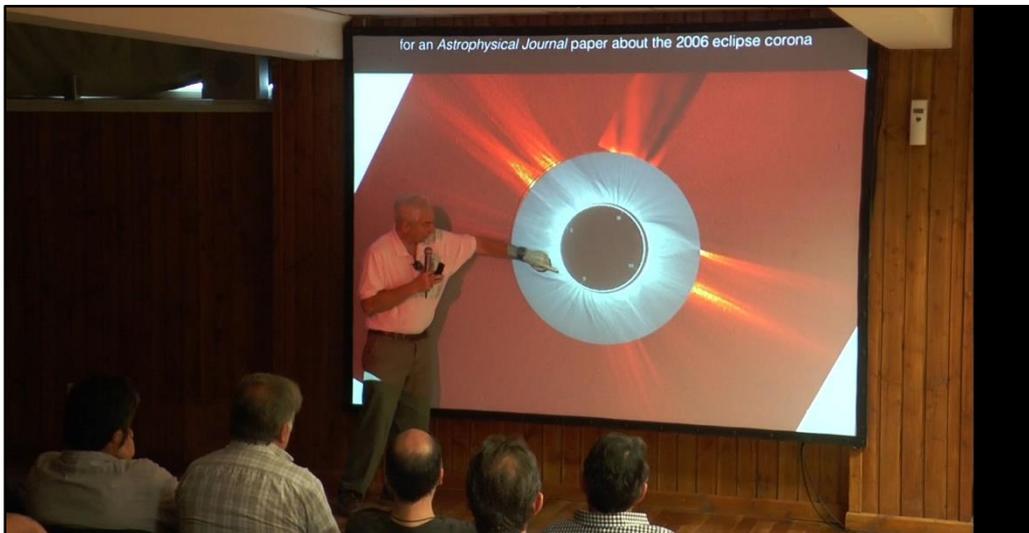
Q & A

Jay Pasachoff (Williams College - Hopkins Observatory. USA).

Science of the Sun at Total Solar Eclipses.

I describe a set of scientific observations that my group has made at the last several solar eclipses, from Australia in 2012, Gabon in 2013, Svalbard in 2015, and Indonesia in 2016, including observations at annular eclipses at the Very Large Array radio telescopes in 2012, South Africa in 2015, and Reunion in 2016. I will discuss high-resolution imaging and how the shape of the corona changes over the sunspot cycle and how coronal spectra taken at eclipses reveals changes in the coronal temperature over that cycle. My scientific research from Salem, Oregon, at the 2017 total eclipse is supported by grants from the U.S. National Science Foundation and the National Geographic Society's Committee for Research and Exploration.







MESAS REDONDAS DE WDEA II

(Disponibles en: <https://www.youtube.com/channel/UCvOHDDGBWvZVLYMJJ794bTA>)

Mesa Redonda 1: “El cielo y las culturas: distintas visiones, valores equivalentes”.

Integrantes: Alejandro López y Sixto Giménez.



Mesa Redonda 2: “Difusión y Enseñanza de la Astronomía: una tarea compartida entre astrónomos, aficionados y educadores”.

La Mesa fue abierta, invitándose a todos los participantes que quisieran realizar su aporte al tema de la misma. Así, los **integrantes** de la misma fueron (de izquierda a derecha): Néstor Camino, Claudio Mallamaci, Beatriz García, Julio Spagnotto, Sixto Giménez, Alejandro López, Santiago Paolantonio, Mónica Oddone, Leonardo Pelliza, Hebe Cremades, Cristina Mandrini y Carlos Francile.





Contribución de Néstor Camino a la Mesa Redonda “Difusión y Enseñanza de la Astronomía.

- **Un concepto**: la enseñanza de la astronomía debe ser una acción conjunta, sistemática, colaborativa, entre astrónomos, aficionados y educadores.
- **Una visión de mundo**: la humanidad se relaciona con el cielo, astrónomos, aficionados y educadores dan una forma de vincularse con el cielo: científica, cultural, educativa, social, etc., y hay otras de las que no nos debemos olvidar, aunque no sea nuestra especialidad: religiosa, expresiva, metafísica, entre otras. En este sentido, la astronomía actual sería una tarea conjunta de la humanidad en esta época en su vinculación con el cielo.
- **Una seguridad**: siempre el cielo tendrá un peso trascendental en la gente, no existe pueblo del mundo en el que no haya gente mirando el cielo, en que no haya un grupo de aficionados, en el que no se charle sobre el cielo (esto sólo es equivalente a la música, y a la religión). ¿Conocen alguna otra actividad que tenga grupos de aficionados? ¿Hay aficionados a la química, a la historia, a la medicina?
- **Una necesidad**: reconocer a los demás, cada quien en su especialidad, pero todos con valor y gran importancia para lograr reconstruir la vinculación con el cielo de la sociedad actual.
- **Unos problemas a solucionar**: dejar de ser “figuras de cine”; no hacer comercio con la educación en Astronomía porque somos “los elegidos”; no ser “oráculos modernos”; no “pisarnos el poncho” sino trabajar en común; luchar como comunidad científica para que los organismos oficiales reconozcan el trabajo conjunto como valioso académicamente y no como un “hobby para validad categorías institucionales”.

Toda vez que educamos, conscientes o no, intencionalmente o no, estamos poniendo en juego una concepción de ciencia (de cómo se construye conocimiento, en particular en Astronomía, y de cómo la ciencia funciona en la dinámica social), una concepción de educación (para qué, para quiénes, qué didáctica, etc.), y por supuesto una concepción de sociedad. Debemos estudiar, debemos ser generosos, debemos ser honestos (con el conocimiento, con los otros).

Lo que ha sucedido con la organización de este eclipse, en los tres puntos del Chubut, en el proceso de más de un año que llevamos trabajando, podría ser objeto de estudio de una tesis de doctorado en enseñanza de las ciencias, en sociología de la ciencia, etc.

¿Cómo funcionaremos como comunidad científica en los próximos eclipses de Sol de 2019 y 2020? Ojalá que este proceso de WDEA II y eclipse anular en Chubut nos haya servido para aprender y mejorar nuestra acción.

TALLERES PARA DOCENTES Y PÚBLICO EN GENERAL DE WDEA II

Taller 1: “Sistema Solar para ciegos y videntes: una experiencia multisensorial”. Beatriz García.

“Astronomía para la igualdad y la inclusión” es un grupo de trabajo de la Unión Astronómica Internacional que nació en el marco de las propuestas de la Comisión de Educación y Desarrollo de la Astronomía en 2012 y que en 2018 se transformó en un Grupo que depende directamente del Comité Ejecutivo de la Unión (ver: <http://sion.frm.utn.edu.ar/iau-inclusion/>).

El taller es parte de la oferta de ese Grupo de trabajo, el cual propone una serie de recursos y facilita las herramientas didácticas para su uso con grupos de personas con discapacidad.

El taller que se propuso para Esquel, consistió en dos tipos de actividades diseñadas para ciegos: una vinculada con el reconocimiento del cielo estrellado, mediante recursos táctiles que permiten reconocer las constelaciones y la magnitud de las estrellas y la otra relacionada con modelos en escala de tamaño y distancia para los objetos en el Sistema Solar.

El taller requiere que los participantes se aproximen a las actividades como si fueran ciegos, de manera que las mismas se desarrollan con los ojos cubiertos. Los materiales de los talleres incluyen textos en Braille.



Taller 2: “Enseñanza de la Astronomía con elementos de bajo costo”. Charles Fulco.

En este taller se discutirán las muchas formas en que maestros y estudiantes pueden observar y registrar con total seguridad tanto eclipses parciales como totales y anulares, además de incorporar en sus curriculum de Ciencias la temática de los eclipses, en todos los niveles educativos. Los participantes aprenderán cómo construir dispositivos para la visualización del Sol y para la adquisición de datos.

Se desarrollarán actividades a cielo abierto para demostrar la visualización segura del Sol. Los materiales incluyen visores solares y un kit sobre Educación y Eclipses. A pesar de que este taller está pensado para educadores, quienes tengan interés en su temática están invitados también a participar del mismo.



PRESENTACIÓN DE POSTERS DE WDEA II

TÍTULO	AUTORES	INSTITUCIÓN
Astro-Divulgadores. Taller de periodismo y divulgación de ciencias astronómicas.	Pirodi Fuentecilla, Darío (1) Díaz, Rubén (2)	(1) Colegio Universitario de Periodismo, Córdoba. (2) Instituto de Ciencias Astronómicas de la Tierra y el Espacio (ICATE), San Juan.
Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica	Oddone, M.A. (1), Leiva, A.M. (1), Vena Valdarenas, R. (1), Zopetti, F. (1), Cesanelli, A. (2), Gómez, L. (2)	(1) Observatorio Astronómico, UN de Córdoba. (2) Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de La Plata.
Olimpiada Argentina de Astronomía	Leiva, A.M. (1), Oddone, M.A. (1), Vena Valdarenas, R. (1), Zopetti, F. (1), Gómez, L. (2), Cesanelli, A. (2)	(1) Observatorio Astronómico, UN de Córdoba. (2) Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de La Plata.
Yo estoy al derecho, dado vuelta estás vos. Una experiencia de cartografía orientada en la escuela primaria.	Giusti, Paula	Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo, La Plata.
¿Quién quiere ser millonario? (O astronauta). Aprehendiendo el Sistema Solar en contextos de significación.	Giusti, Paula	Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo, La Plata.
Astronomía para la Emancipación	Grupo Choiols	Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo, La Plata.
Un gnomon en nuestro patio: un año escolar construyendo modelos.	Dalla Valle, Ornela	Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo, La Plata.
El mismo Sol, un mismo suelo.	Grupo Choiols	Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo, La Plata.
Aprender haciendo: el día que movimos el Trópico.	Álvarez, Belén	Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo, La Plata.
Una vuelta al Sol vista desde mi escuela 2015 – Escuelas Primarias 125 y 15.	Stelman, Ana María	Escuelas Primarias N°125 “Marcos Sastre” y N°15 “José Manuel Estrada”, La Plata.
Una vuelta al Sol vista desde mi escuela 2016 – Escuela Primaria 15.	Stelman, Ana María	Escuela Primaria N°15 “José Manuel Estrada”, La Plata.
Dificultades en explicaciones de estudiantes de profesorado sobre fases lunares.	Cyruilies, E., Kenig, F., Servin, J.	Instituto del Desarrollo Humano, UN de General Sarmiento.
Derecho al cielo. Una experiencia de enseñanza de la Astronomía con jóvenes en contexto de encierro.	Vena Valdarenas, R. (1), Mur, A. (2), Vives, O. (3), Chiavassa Ferreyra, A. (4), Charalambous, C. (1), Rodríguez, F. (1), Luparello, H. (1), Pereyra, L. (1), Fdeil, V. (2), Mudrik, A. (1), Maldonado, V. (1), Valenti, M.C. (5)	(1) Observatorio Astronómico, UN de Córdoba. (2) Facultad de Psicología, UN de Córdoba. (3) Facultad de Filosofía y Humanidades, UN de Córdoba. (4) Facultad de Ciencias de la Comunicación, UN de Córdoba. (5) Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).
La planificación de clases acerca de las fases de la Luna para la formación docente inicial: miradas actuales y perspectivas.	Karaseur, F., Gangui, A., Iglesias, M.	IAFE-CONICET e Instituto CeFIEC-FCEyN-UBA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

TÍTULO	AUTORES	INSTITUCIÓN
O Simpósio de Educadores Reflexivos para a inserção da Astronomia (SERIA): uma experiência de formação continua.	Longhini, M. (1), Pereira, A.M. (2), Vilaça, J. (3)	(1) Universidade Federal de Uberlândia, Brasil. (2) Polo Astronomico Casimiro Montenegro Filho, Fundação PTI/BTR, Foz do Iguaçu, Brasil.
Construcción y uso didáctico de un modelo “Tierra-Luna” a escala.	Bernatene, R.	Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional – Colegio “La Inmaculada”
Experiencia interdisciplinaria extra-áulica: Aprendiendo Astronomía con metarrelato.	Nieva, C. (1,2), Gallo, M. (1)	(1) Instituto Contardo Ferrini, Rio Primero, Córdoba. (2) Instituto de Educación Superior Simón Bolívar, Córdoba.
Jornadas Astronômicas – difusão e socialização dos conhecimentos do céu.	Da Silva, M.R., Araújo Sobrinho, A.	Associação Norte Riograndense de Astronomia, Natal/RN, Brasil.
Ocultación de estrellas por asteroides: la ocultación por (72) Feronia el 16/09/2012.	Spagnotto, J. (1), Loureiro Giacchini, B. (2), Braga-Ribas, F. (3), Vachier, F. (4), Colazo, C. (1)	(1) Asociación de Observatorios Argentinos de Cuerpos Menores (AOACM), Argentina. (2) Rede de Astronomia Observacional, Belo Horizonte, Brasil. (3) Observatório Nacional/MCTI, Rio de Janeiro, Brasil. (4) Observatoire de Paris/IMCCE, Paris, Francia.
La vida de las estrellas y los que más tiempo han vivido (una experiencia personal).	Ahumada, A.V.	Observatorio Astronómico de la UN de Córdoba. CONICET.
El Sistema Solar en tus manos. Una exhibición de astronomía para aprender jugando.	Duplancic, F. (1,2), Puga, J. (3), Alcober, O. (2,3), Morrone, L. (3), Baños, E. (3), Quiroga, J. (3), Alonso, S. (1,2), Coldwell, G. (1,2), Alcober, F. (3), Quiroga, M. (3), Dávila, M. (3), Tejada, G. (3), Berenguel, N. (3), Berenguel, J. (3), Sosa, U. (3), Icazatti, L. (3), Saiz, M. (3), Gardiol, D. (3), Bogni, J. (3).	(1) Departamento de Geofísica y Astronomía, FCEF N (2) Universidad Nacional de San Juan (3) EXHIBIR SPA.
Taller de Inventos. Juguetes astronómicos en los barrios.	De Sanctis, M.L. (1), Dobry, A. (1), Dobry, M. (2), Martínez, L. (2), Porta, E. (1), Santiago, M.L. (1)	(1) IFIR – CONICET – Fceia. UM de Rosario, Rosario. (2) Escuela de Antropología – FHyA, UN de Rosario, Rosario.
El eclipse solar total de 1919 y la Teoría de la Relatividad General: una actividad histórica-investigativa para discutir la Naturaleza de la Ciencia con futuros profesores.	Polati, F. (1), Cardoso, D. (1), Zanetic, J. (2)	(1) Programa Interunidades en Enseñanza de las Ciencias, Universidade de São Paulo, Brasil. (2) Instituto de Física, Universidade de São Paulo, Brasil.

TÍTULO	AUTORES	INSTITUCIÓN
Solarigrafías. El arte de atrapar el Sol en una lata.	Campetti, A., Porta, E., Santiago, M.L.	Grupo de Fotografía Sur Solar, Instituto de Física de Rosario (IFIR)-CONICET-UN de Rosario, Rosario.
Historia de un eclipse solar (1919) “con futuro”	Girola, R., Vinet, N., Escudero, J.	Asociación Enseñanza y Divulgación de la Astronomía (EnDiAs), Buenos Aires.
Contribución a la enseñanza de las cónicas mediante el uso de la Astronomía.	Murillo Silva, J.	Liceo José María Córdoba, Rionegro, Antioquía, Colombia.
Parque Cielos del Sur.	Bertuzzi Gaspari, A.	Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo, La Plata. Parque Cielos del Sur, Chivilcoy, Buenos Aires.
Formação em Astronomia: mudanças na prática docente.	Pereira, A.M., Vilaça, J., Lorenzini Trabuco, L.	Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho, Fundação PTI/BR, Foz do Iguaçu, Brasil.
Investigación y difusión astronómica en Bariloche.	Orellana, M.	CONICET-Sede Andina de la UN de Río Negro.

ASTRO - DIVULGADORES

Taller de periodismo y divulgación de ciencias astronómicas

Piroddi Fuentecilla, Darío¹; Díaz, Rubén²

1: Colegio Universitario de Periodismo (CUP), Córdoba

2: Instituto de Ciencias Astronómicas de la Tierra y el Espacio (ICATE), CONICET - San Juan

Sobre el Taller Astro - Divulgadores

Es un espacio extra curricular para alumnos del ciclo orientado. Donde los alumnos pueden interpretar, debatir y reelaborar conceptos científicos relacionados a las ciencias astronómicas a fin de que logren construir productos comunicacionales de divulgación científica.

El primer taller se desarrolló durante el segundo semestre del 2014 en el Colegio Central Universitario "Mariano Moreno", de la ciudad de San Juan.

Astro - Divulgadores es la aplicación del trabajo final de grado de Darío Piroddi Fuentecilla en la Licenciatura en Comunicación Social del Colegio Universitario de Periodismo en articulación con la Universidad Católica de Santiago del Estero.

Temario del taller

- Ciencia y Periodismo
- Ciencias y Pseudociencias
- Periodismo y divulgación científica en Internet
- Cohetería: experimentos con cohetes a propulsión de agua
- Entrevista a científico/a
- Difundir a través de blogs
- Creación del Logo y Slogan
- Introducción a la espectroscopia
- Observación Solar



Objetivo

Desarrollar las competencias comunicacionales de los estudiantes del ciclo orientado para el periodismo y la divulgación científica de las ciencias astronómicas.

Los tres principios del taller

- **Análisis de la divulgación científica** realizada en medios de comunicación, instituciones científicas y otros actores sociales. Para que los alumnos formen una mirada crítica acerca de la ciencia, incluyendo la capacidad de diagnosticar cuando ésta es transmitida siguiendo intereses económicos, de creencias y políticos.
- **Herramientas de redacción y edición** que en el periodismo y la divulgación científica se utilizan para que los productos elaborados tengan contenidos precisos, pertinentes y didácticos.
- **Recreación de situaciones experimentales de ciencias astronómicas y afines** vinculando la ciencia en la educación formal por medio de la experiencia, contribuyendo al aprendizaje significativo.

Diseño del Logo

Los alumnos diseñaron el logo y el slogan. El dibujo representa el principal instrumento usado en la astronomía: el telescopio.

Mientras que el slogan, deriva de la famosa frase: "Pienso, luego existo". De allí que, los chicos asumen que para contar la ciencia, primero deben conocer, experimentar y reflexionar para transmitirla en un mensaje.



Modalidad y duración

El primer taller se desarrolló durante 8 encuentros los días sábados de 10 a 13 horas. Con dos módulos y un intervalo de 10 minutos.

Experiencia

El cupo de 25 alumnos fue completado por estudiantes de quinto y sexto año del ciclo orientado. El Colegio Central Universitario tiene las especialidades en Comunicación, Arte y Diseño; Humanidades y Ciencias Sociales y Ciencias Naturales.

La variedad de orientaciones del colegio permitió enriquecer la dinámica de los encuentros. Siendo cada perfil de estudiante fundamental para el aporte de los diferentes enfoques que conlleva el periodismo científico y la divulgación de las ciencias.

Blog del Taller

Para que los alumnos tuvieran acceso al material de lectura, cronograma y fotografías se creó el blog: www.astrodivulgadores.wordpress.com



Instituciones participantes:



Colegio
Universitario
de Periodismo



ICATE
CONICET



OLIMPIADA LATINOAMERICANA DE ASTRONOMÍA Y ASTRONÁUTICA

M.A. Oddone¹, A.M. Leiva¹, R. Vena Valdarenas¹, F. Zopetti¹, A. Cesanelli², L. Gomez²

¹: Observatorio Astronómico – Universidad Nacional de Córdoba ²: Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de La Plata

FUNDACIÓN

La Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica - OLAA - fue fundada el 20 de octubre de 2008 en la Facultad de Ciencias, Montevideo, con la presencia de delegados de Brasil, Colombia, Chile, México (via internet), Paraguay y Uruguay. La primera edición de la «OLAA» se realizó del 12 al 19 de octubre de 2009 y contó con la participación de siete países latinoamericanos (México, Colombia, Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay y Chile), totalizando 33 alumnos participantes. Luego de la tercera edición se sumó Argentina como país integrante de estas olimpiadas.

OBJETIVOS

La OLAA es un evento académico y científico alrededor de la Astronomía y ciencias afines, en el que se reúnen aproximadamente 10 países latinoamericanos, para compartir conocimientos, generar vínculos de comunicación y colaboración, conocer e intercambiar experiencias educativas de práctica docente y promover el desarrollo de competencias científicas. De un modo general, las pruebas de la Olimpiada buscan desarrollar en los estudiantes, entre otras, las siguientes competencias:

- * Habilidad con la lectura y manipulación de datos, tablas y gráficos.
- * Habilidad para entender y manejar los lenguajes simbólicos de Física y Matemática.
- * Capacidad de reflexión global sobre temas de actualidad.
- * Creatividad y capacidad de realizar cálculos estimativos y estimar valores.
- * Familiarización con la observación del cielo nocturno.
- * Aplicación de conocimientos básicos de Física y Matemática correspondientes a las series básicas de educación de los países miembros.
- * Trabajo en equipo.

PARTICIPACIÓN

En esta competencia latinoamericana participan estudiantes de nivel secundario que previamente ganaron las olimpiadas nacionales en sus respectivos países. Luego de 7 ediciones fue el turno de Argentina de ser el país anfitrión de la Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica. En esta oportunidad fueron 10 los países que integraron la VIII OLAA 2016 en Argentina, ya que por primera vez se sumó una delegación de Perú, y una observadora de Ecuador. Cada comisión está integrada por un máximo de 5 estudiantes, y hasta dos delegados de cada país. El número total de participantes fue de 65 personas, de los cuales 41 eran estudiantes, 19 delegados y observadores, y 5 de la organización.

ORGANIZACIÓN

La VIII versión de la Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica se desarrolló del 2 al 8 de octubre de 2016, en las instalaciones de la Unidad Turística Embalse de la ciudad de Embalse de la provincia de Córdoba, Argentina, que actualmente administra el Ministerio de Turismo de la Nación. Este evento fue organizado por el Observatorio Astronómico Córdoba de la Universidad Nacional de Córdoba y por el comité organizador de la Olimpiada Argentina de Astronomía. Recibió el auspicio del Observatorio Astronómico Córdoba, la Asociación Argentina de Astronomía, del Ministerio de Turismo de la Nación – Presidencia de la Nación, Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, de la Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa – Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Contó con el aval de la Universidad Nacional de Córdoba, la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata. Además la VIII OLAA recibió de la empresa local PRITTY la donación de 80 botellas PET y 40 pack de 12 botellas de 500cm³, de la firma DUOPTIC la donación de tres telescopios Dobson de 130mm, de la Olimpiada Uruguaya la donación de 20 Relojes de Sol artesanales, 15 DVD "Eyes on Sky" y 1 galileoscopio, y de la Olimpiada Argentina de Astronomía 1 galileoscopio y 5 CD "Aprendiendo Astronomía".

COMPETENCIA

La Olimpiada consiste en 4 etapas, dos etapas individuales (Prueba Teórica Individual y Prueba Observacional) y dos grupales (Prueba Teórica Grupal y Prueba de Cohetería), en estas últimas los integrantes son de diferentes países y cada una de las pruebas son con participantes diferentes. La modalidad de las pruebas tanto grupales como individuales incluyen una evaluación teórica y una práctica. Cada prueba posee un peso diferente y la suma de las mismas determina el puntaje final. Asimismo, existe un criterio para la distribución de las medallas. También se otorgan premios para las mejores actuaciones en cada prueba individual y grupal.

Prueba T.P. Individual 25%

Prueba T.P. Grupal 30%

Prueba Cohetería Grupal 25%

Prueba Observ. Indiv. 20%

Planetario

Cielo + Manejo Tel.



VIII OLAA - Argentina, 2016.



OLAA	ORO	PLATA	BRONCE	MENTION	Nº. Est	País
III	1	1		1	3	Brasil
IV			2	1	3	Colombia
V	1		1	1	3	Bolivia
VI			2	1	3	Uruguay
VII		1	1	3	5	Brasil
VIII	1	1	1	1	4	Argentina

Medallas obtenidas por la Delegación Argentina en las distintas participaciones

MÁS INFORMACIÓN

En la página oficial de la VIII OLAA (<http://fcaglp.unlp.edu.ar/~extension/OLAA/index.html>) encontrarán toda la información necesaria para participar, pruebas anteriores, Estatutos, Actas, cronograma. Para más información, el mail de contacto es : octavaolaa@gmail.com



www.olimpiadas.oac.uncor.edu

Leiva A. M.¹, Oddone M. A.¹, Vena Valdarenas R.¹,
Zoppetti F. A.¹, Gómez L. O.² y Cesanelli A.²

¹ Observatorio Astronómico de Córdoba, UNC, Córdoba, Argentina.
² Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP, La Plata, Argentina.

OLIMPIADA ARGENTINA DE ASTRONOMIA

La Olimpiada Argentina de Astronomía (OAA) nace en el 2010. Es una competencia en el área del conocimiento correspondiente a la Astronomía entre alumnos de los establecimientos educativos de nivel de enseñanza medio de la República Argentina.

En sus comienzos la organización estuvo a cargo del Observatorio Astronómico de Córdoba (OAC) pero a partir de 2015 también se sumó al proyecto la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la La Plata FCAG.

La OAA actualmente cuenta con el aval de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la UNC y con el auspicio de la Asociación Argentina de Astronomía. Desde el 2011, en colaboración con APADIM Cba., contempla la participación de establecimientos educativos de Modalidad Especial.

Objetivos Principales

- Promover el conocimiento de la Astronomía entre los estudiantes y docentes de todo el territorio nacional.
- Contribuir en la educación y formación de los estudiantes mediante su participación en actividades que demanden estudio, dedicación y desarrollo de procesos de investigación.
- Fomentar una actitud activa y crítica en tutores y docentes.
- Contribuir a una permanente actualización de conocimientos y engrandecimiento del rol del docente frente a la sociedad.
- Fomentar la interacción entre establecimientos educativos y centros de investigación.
- Despertar vocaciones científicas, técnicas y aptitudes por el trabajo científico y experimental.
- Promover un mejor conocimiento de la ciencia y la tecnología.
- Generar un espacio de inclusión e integración social.

Modo de Participación

La competencia contempla dos modalidades:

- **MODALIDAD COMUN**

Los estudiantes deben resolver ejercicios teórico-prácticos basados en el programa de contenidos por el que se rige la OAA en los que se contemplan conocimientos de astronomía de posición, astronomía dinámica, astrofísica general, estructura del Universo y observación astronómica. Existen dos instancias de evaluación. La primera es una etapa de **PRESELECCION**; Los exámenes son enviados de manera electrónica a los tutores para que la instancia de evaluación se desarrolle en el establecimiento educativo del estudiante. Los exámenes son enviados a la Comisión Evaluadora de la OAA para su corrección. Los alumnos de cada provincia que obtienen los mejores rendimientos son convocados a participar de una última instancia **PRESENCIAL** que se desarrolla en algunas de las instituciones científicas organizadoras. En todos los casos los exámenes son confeccionados por docentes, investigadores y profesionales del OAC y la FCAG.

- **MODALIDAD ESPECIAL**

En esta modalidad solo participan estudiantes de establecimientos educativos de Modalidad Especial. Se compite en las siguientes categorías:

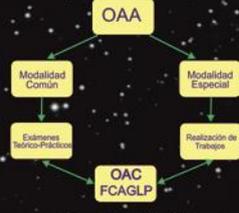
Lengua y Literatura

Diseño Gráfico

Expresión Plástica

Expresión Musical

mediante la elaboración de trabajos individuales y/o grupales basados en un tema de investigación que fija la OAA para el año en curso. Los trabajos terminados son enviados a la Comisión Evaluadora de la OAA y son evaluados por docentes/investigadores/profesionales del OAC y la FCAG, docentes de Lengua y Literatura, plástica, música, profesionales de la modalidad especial y artistas del medio local.



Estuctura de la OAA

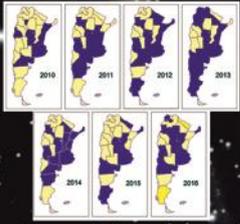
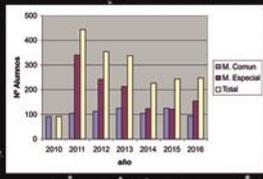



Trabajos Ganadores en la Categoría Diseño gráfico/Logo.
Izq.: 2011. Tema Propuesto: "Nuestro Sistema Solar"
Der.: 2016. Tema Propuesto: "Mirando el Universo a través de los Telescopios"

La OAA en Números

La Astronomía no está contemplada como materia individual dentro de la currícula de la enseñanza media. Sólo en la provincia de Córdoba, los nuevos planes para los establecimientos con orientación en Ciencias Naturales contemplan en el último año la materia Física y Astronomía. Así, la participación de la modalidad común requiere de gran esfuerzo de estudiantes y docentes fuera del ámbito escolar.

A continuación se muestra la cantidad de estudiantes y las provincias que han participado en ambas modalidades.

Proyección Internacional

Los coordinadores de la OAA integran la comisión de delegados de la Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica. Desde su nacimiento en el 2009, ha aumentado constantemente el número de países, participantes. Actualmente participan las delegaciones de Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Bolivia, Uruguay, México, Perú y Paraguay. La OAA es la responsable de constituir la delegación que representa a nuestro país. Los estudiantes de la modalidad común con los mejores resultados son seleccionados para integrar el equipo nacional.

Desde la proyección de la OAA, nuestros estudiantes han logrado una gran cantidad de premios y reconocimientos internacionales.





La Olimpiada planifica jornadas de integración y actividades conjuntas entre las dos modalidades.

YO ESTOY AL DERECHO, DADO VUELTA ESTÁS VOS

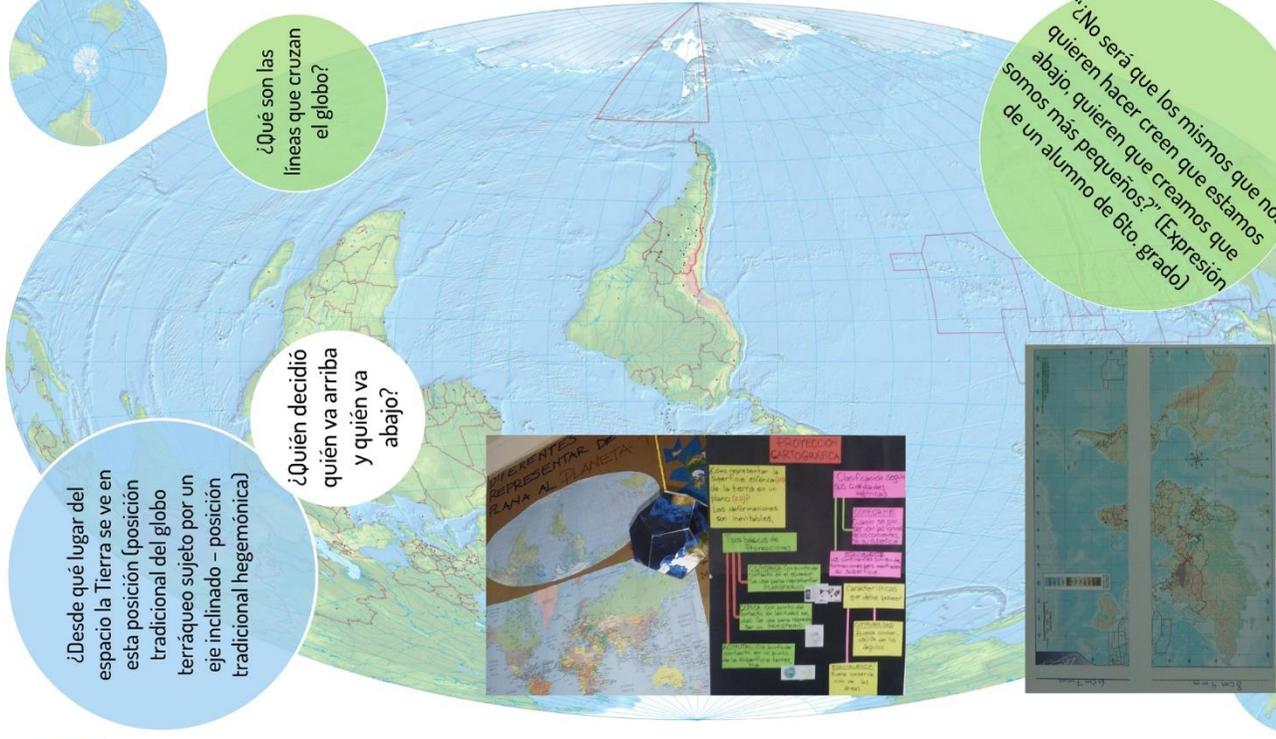
Una experiencia de cartografía orientada en la escuela primaria

Docente responsable: Prof. Paula Giusti | Escuela Primaria nro. 93 - Distrito Escolar La Plata | Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo

La pregunta generada por los alumnos dispara la necesidad de estudiar cómo se construyen los mapas. Se investigan las proyecciones cartográficas de mayor circulación (cilíndrica, cónica y azimutal) y los niños llegan a la conclusión de que no es posible representar un objeto esférico de forma plana, sin que sufra deformaciones. Se presenta la nueva cartografía oficial de la República Argentina, el planisferio de proyección Aitoff centrado en el meridiano 69°O y se discuten los pros y contras de cada proyección.



Esta es una actividad que surgió como una necesidad de construir explicaciones a las preguntas generadas por los alumnos con posterioridad a la realización de trabajo con globo liberado.



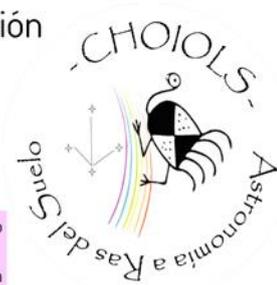
Trabajando con los dos globos terráneos con los que cuenta la escuela, medimos las diferentes líneas del globo al globo en dos partes iguales y que los otros paralelos van disminuyendo de tamaño cuanto más cerca se encuentran de uno de los polos. Los polos se corresponden con puntos.

Se les pidió a los alumnos que llevaran a clase un planisferio nro. 5. La actividad consistió en buscar en él la línea del Ecuador y cortar el planisferio por allí. La expresión generalizada del curso fue de sorpresa al descubrir que el planisferio quedaba dividido en dos partes de distinto tamaño, siendo el hemisferio norte ostensiblemente más grande que el hemisferio sur. Además, los polos quedaban representados como líneas y no como puntos; a la vez que todos los paralelos eran de igual longitud entre sí y con el Ecuador. La primera reacción de los niños fue asumir que esta diferencia era producto de un error de ellos en el cortado, no pudiendo aceptar que un mapa estuviera mal confeccionado.

¿Quién quiere ser millonario? (0 astronauta)

Aprehendiendo el Sistema Solar en contextos de significación

Docente responsable: Prof. Paula Giusti
 Escuela Primaria nro. 93 – Distrito Escolar La Plata
 Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo



Se relata una experiencia áulica desarrollada durante el ciclo lectivo 2016 en un curso de 6to. año de escolaridad primaria.

El Diseño Curricular de la Provincia de Buenos Aires establece entre sus contenidos la enseñanza del Sistema Solar. Se analizaron los textos disponibles en la biblioteca de la escuela, encontrándose que el tema se aborda de manera enciclopedista, abundando en datos inconexos y no significativos. También se relevaron conceptos confusos así como numerosos errores conceptuales.

Se decide abordar el tema de manera interareal, tratando de conectar estos contenidos de Ciencias Naturales con las áreas de Prácticas del Lenguaje y Matemática.



Se hace circular por el aula todo el material disponible en la biblioteca áulica sobre el tema (7 manuales de diferentes editoriales o ediciones, contando con entre 5 y 20 unidades de cada uno de ellos). La consigna de trabajo fue la extracción de datos que serían utilizados en la construcción de un relato. Estos datos tenían que resultar relevantes para el protagonista del relato.

Luego de haber relevado los datos en los manuales, los niños estuvieron observando maquetas del sistema solar (construidos por los niños de otro curso) y se puso en cuestión de qué se habla cuando se habla de dimensiones a nivel astronómico ("distancias y tamaños en el espacio" fue la expresión de los alumnos). Se propusieron realizar una escala con estas dimensiones, partiendo de las distancias de los planetas al sol. Para ello se estableció una escala 1 Unidad Astrómic (1 UA) = 1 metro.



	diametro real (aprox) en km	diametro en m (escala 1 UA= 1m)	distancia al sol en kilometros	distancias en m (escala 1 UA= 1m)
Sol	1.390.000.	0.00000	0	0
Mercurio	4.880	0.00003	58.110.000	0.39
Venus	12.100	0.00008	107.280.000	0.72
Tierra	12.800	0.00008	149.000.000	1
Marte	6.800	0.00004	226.480.000	1.52
Júpiter	143.000	0.00090	774.800.000	5.2
Saturno	120.000	0.00080	1.421.480.000	9.54
Urano	51.000	0.00030	2.859.320.000	19.19
Neptuno	49.000	0.00030	4.480.430.000	30.07
Plutón	2.300	0.00002	5.985.500.000	39.5

De las producciones de los alumnos se desprende que los únicos contextos donde esta información les resultaría de utilidad serían ser astronautas o participar en un concurso de preguntas y respuestas.

Debido a que se sabía que el patio de la escuela mide 30 metros en su parte más larga (y esto fue lo que decidió la escala a utilizar), se encontró que Plutón quedaba en la vereda en la medida en que se considerara que todos los planetas del Sistema Solar se encontrasen alineados de un mismo lado del Sol, y en un mismo plano. Se discutió la irrealidad de este modelo. A pesar de ello, se analizó la posibilidad de representar a los planetas utilizando esta escala, para mantener las distancias y tamaños relativos, que salvando el caso del Sol y los planetas gigantes, los restantes cuerpos resultarían de tamaño microscópico. Todos estos cálculos se trabajaron desde el área de matemática, en el tema Proporciones.

De esta experiencia pudimos concluir:

- que los contenidos, tal y como están planteados en los textos utilizados en la escuela primaria, generan modelos mentales erróneos ya que no permiten dimensionar un sistema solar donde los planetas no se encuentren alineados. Favorece la construcción de un modelo en el que todos los cuerpos del sistema se encuentran en un mismo plano. Respecto a las distancias y tamaños, da la idea de que los planetas más grandes se superponen con las órbitas de los planetas más cercanos [foto de manual donde se ve a los anillos de saturno pisando orbitas anexas].
- Las imágenes del sistema solar que aparecen en los manuales escolares, así como las maquetas que se construyen habitualmente en las aulas, generan modelos incompatibles con las leyes que rigen la gravitación, de forma tal que no podría explicarse que objetos tan grandes como los planetas, planteados a las distancias proporcionales según los dibujos ilustrativos, no se choquen entre sí o que el propio sistema colapse completamente hacia el Sol.



Nota: Las imágenes que acompañan este poster han sido tomadas de algunos de los manuales que se encuentran en la biblioteca de la Escuela, a disposición de docentes y estudiantes.

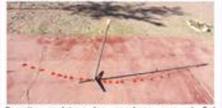


Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo
www.choiols.org
La Plata - Argentina



Astronomía para la Emancipación

GNOMON



Permite registrar las sombras que el Sol proyecta en el suelo, y por lo tanto estudiar el movimiento relativo Tierra - Sol a lo largo del día y del año. Permite hallar astronómicamente meridianas locales. En zonas intertropicales hay momentos del año en que no hacen sombra al mediodía solar (foto).

LA PLATA EN LA CIMA DEL MUNDO

Desde 2012, en Plaza Moreno está pintado el plano de La Plata (a partir de procedimientos astronómicos) y en los equinoccios de primavera hacemos talleres abiertos al público sobre astronomía solar y cartografía



CARTOGRAFÍA ORIENTADA

Los mapas representan más fielmente el territorio - colocados horizontalmente y cardinalmente orientados. Esto permite evitar (y poner en evidencia) la falsa antinomia entre norte o sur hacia arriba y democratiza nuestro lugar en el mundo, junto con el globo orientado es una potente herramienta subjetivante.



PROPONEMOS AL CONOCIMIENTO COMO UNA CONSTRUCCIÓN COLECTIVA

Rechazamos la genialidad individual como fuente principal de conocimiento. El conocimiento es contextual, y el principal componente del contexto son los pares y su cultura.

El conocimiento no se "transmite". Se recrea, y es para cada aprendiz un acto creativo con rasgos de originalidad.

NOS GRABITAMOS

Nuestro pensamiento y nuestras acciones son contextuales: ocurren en nuestra América, en nuestro país, en nuestro tiempo.

La pretendida Universalidad suele ser mero eurocentrismo. Reclamamos para la enseñanza un enraizamiento en nuestra tierra y una inserción en nuestra cultura.

TEÓRICOS DIALOGADOS Y TALLERES

Se busca siempre el protagonismo de quienes asisten a nuestras actividades. Si la asistencia es masiva esto se logra en parte mediante dramatizaciones que escenifican puntos de vista contrapuestos (teóricos dialogados). Si la escala lo permite estos son disparadores de actividades grupales en formato taller. El objetivo es abrir el juego, nunca instalar cierto modelo.



EL MISMO SOL, UN MISMO SUELO

El territorio argentino es enorme, y una manera de tomar dimensión es viendo al Sol. En las fotos: sombras de gnomones en la Antártida y en Jujuy, en meridias solares. Estamos haciendo un documental que lo refleje y sirva como disparador en las aulas, al tiempo que mostramos la diversidad cultural de nuestro país



NOS CENTRAMOS EN EL SUJETO (SOCIAL)

El punto de vista del racionalismo cartesiano es el "Ojo de Dios". No es el punto de vista del sujeto que aprende.

La pregunta por el Cosmos es a su vez la pregunta sobre el Yo y el Nosotros. Proponemos no disociar estas perspectivas.

UNA VUELTA AL SOL VISTA DESDE MI ESCUELA



Desde el 2014 venimos acompañando a docentes de primaria y secundaria que desearon implementar secuencias didácticas anuales o plurianuales. Se han sumado docentes de La Plata, Jujuy y Base Esperanza. A medida que suman e intercambian experiencias, aumenta el bagaje de recursos que podemos ofrecer.

TRABAJO EN RED

Choiols no provee "entallados". Más bien estimula a los docentes a armar sus propias secuencias. Y los pone en contacto para que todos nos enriquezcamos mutuamente. También colaboran con nosotros y con nuestros docentes el Instituto Geográfico Nacional y el Comando Antártico. El objeto es que cada docente trabaje con libertad y disponiendo de una vastedad de recursos.



SOMOS ANTIDOGMÁTICOS

El origen científico de una afirmación no la exime de dogmatismo. La necesidad de ser críticos incluye sobre todo al conocimiento científico.

Rechazamos la validación por mera autoridad. La validación de todo conocimiento nunca es definitiva y no tiene una única fuente.

Solo las afirmaciones que tienen sentido para el que las emite pueden ser validadas.

GLOBO PARALELO

Es básicamente el Globo Liberado. Lo llamamos así para enfatizar su orientación respecto del planeta Tierra, y articularlo con la cartografía orientada. Es el punto de contacto entre la cartografía (por ejemplo, los puntos cardinales) y la astronomía. Al asociar los estados de iluminación vistos en la esfera lisa con la representación del territorio, es una potente herramienta subjetivante. La foto corresponde a un equinoccio.



"AMIGO INVISIBLE" ASTRONÓMICO

Cada participante determina la hora del mediodía solar y el largo de la sombra de un gnomon al mediodía del equinoccio de marzo. Envía esa información, y recibe, de otra escuela, esos mismos datos. El desafío es averiguar dónde está esa otra escuela. Se busca que los participantes resignifiquen y contextualicen las coordenadas geográficas.

www.facebook.com/choiols
astronomiachoiois@gmail.com

EL CIELO EN LA TERRAZA DEL PLANETARIO

Desarrollamos visitas al planetario de La Plata que usan tanto la terraza (a través de instalaciones sobre astronomía solar) como proyecciones en el domo. Estas visitas son usadas por los docentes que ejecutan secuencias didácticas anuales, para talleres de formación docente y en el ingreso a la carrera de astronomía.



ESFERA LISA

Junto con el marcador de verticales de luz (foto) permite estudiar los estados de iluminación del planeta Tierra sin la distracción de las representaciones cartográficas del globo. En estas condiciones resulta más sencillo ver que los observadores se encuentran en la cima. Permite resignificar las líneas del globo: meridianos, polos, ecuador, círculos polares y trópicos por sus estados de iluminación a lo largo del año.



INSOLENCIA

La solemnidad suele ser el arma con que se nos impone lo establecido. Proponemos la insolencia como resistencia, como protección de nuestra subjetividad en formación: la de cada joven, y la colectiva norteamericana, en su imperio de un eurocentrismo asfixiante. La insolencia es lo que no se suele decir, lo que no se espera en ciertos contextos. No proponemos la insolencia por sí misma sino como un contexto de defensa del pensamiento crítico.



TALLERES Y CHARLAS

Se hacen intervenciones puntuales con público abierto (charla TEDx en 2015, charlas de los viernes del Planetario de La Plata, participación en paneles, etc) así como talleres en ámbitos de formación docente (IBEF, cursos de posgrado, etc). El formato nunca es expositivo. Se busca involucrar a través de dramatizaciones y, de ser posible, la participación directa del público.



PRINCIPIOS

Son la base epistemológica de nuestra propuesta y de nuestro modo de trabajo

RECURSOS

Dispositivos y modos de trabajo que adoptamos en las diversas actividades

ACCIONES

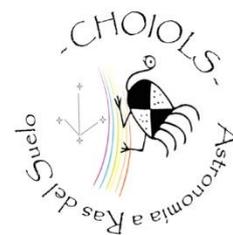
Diversos proyectos y actividades que desarrollamos y planeamos desarrollar

Ornela Dalla Valle

E.E.S. N°9 (curso 6°j)

Distrito escolar La Plata

Asesoría Científica: Grupo Choiols de Astronomía



Un gnomón en nuestro patio: un año escolar construyendo modelos



La actividad se desarrolló con estudiantes de sexto año de la secundaria EES Nro 9 (de entre 17 y 18 años) en el espacio curricular de Física Clásica y Moderna. Se usó un gnomón para el estudio del movimiento relativo del sol alrededor de la Tierra. Se hicieron mediciones a lo largo del año escolar, tomadas cerca de mediodía solar aproximadamente una vez por mes.

Los estudiantes formaron grupos de 4 a 5 personas. Cada grupo observó sombras de un gnomón a lo largo del año, cada cinco minutos alrededor del mediodía. Con estos datos calcularon la elevación del Sol y compararon resultados. A fin de año se analizaron todos los datos y concluyeron que la trayectoria del Sol a lo largo del día cambia con las estaciones. Se sorprendieron al concluir que no siempre el Sol sale por el mismo lugar.



La actividad generaba entusiasmo en el curso. Se sostuvo el interés a lo largo del año.

Durante las observaciones se potenciaban las habilidades personales. Se autogestionó una metodología eficiente para el registro.

Además se trazó la línea este-oeste en el patio de la escuela con colaboración de alumnos del turno tarde, durante el equinoccio de septiembre, y se relacionó con el trazado de la ciudad de La Plata, que está orientado cardinalmente. Este tipo de actividad permite articular, por ejemplo, con cartografía orientada, y es una forma de vincular lo astronómico con la situación subjetiva de los estudiantes.



EL MISMO SOL, UN MISMO SUELO

Proyecto de Extensión Universitaria | Responsable: Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo | Participantes: Escuela nro 31 Cnel. Arias (Huacalera Jujuy), Escuela nro 93 y Escuela nro 15 (La Plata, Buenos Aires), Escuela nro 38 Raúl Alfonsín (Base Esperanza, Antártida Argentina), Base Belgrano II (Antártida Argentina) | Acreditado por: Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP | Avalado por: Instituto Geográfico Nacional, Comando Naval Antártico, Comando Antártico del Ejército

IGIGN
Instituto Geográfico Nacional
REPUBLICA ARGENTINA

CHOIOLS
Astronomía a Ras del Suelo

¿QUÉ MANERA?
Poniendo en evidencia la enorme variabilidad de la iluminación solar en estas localidades. Por ejemplo, en el solsticio de diciembre el mismo Sol que hace que las nieves de Jujuy no proyecten sombra, está girando alrededor de la Base Belgrano II las 24 horas del día, sin salir ni pasar por el cenit!

¿DÓNDE?
Huacalera (JUJUY)
→ Tropicó de Capricornio.
Base Esperanza y Base Belgrano II
→ Círculo Polar Antártico y proximidades al Polo Sur.
La Plata (BUENOS AIRES)
→ ciudad testigo en latitud intermedia

¿POR QUÉ?
porque los gnomones a gran distancia entre sí abandonan su característica local y dan cuenta de la enorme extensión territorial de nuestro país

¿CÓMO?
Registrando los movimientos del Sol en el cielo mediante el uso de dispositivos de astronomía a ras del suelo

¿QUÉ?
Realización de un documental que sea insuño didáctico para uso en espacios educativos

En el Solsticio de Diciembre, el Sol se mantiene sobre el horizonte las 24 horas del día, girando alrededor de la Base Belgrano II

El Equinoccio en Base Esperanza. Produce una línea recta Oeste-Este como en todas las locaciones externas al Círculo Polar Antártico

Las sombras sucesivas del día han formado una curva. Les ninitos la observan para registrar el fenómeno y compararlo con la información que han obtenido en anteriores eventos astronómicos.

Las ninitos de la escuela Usmarcan de la estación de verano observan la trayectoria producida por el gnomón Belgrano II que en Base Belgrano el Sol no ha salido en todo el día

Solsticio de Diciembre en el Tropicó de Capricornio; les ninitos de la escuela Usmarcan durante el mediodía solar sus cuerpos se encuentran centrados en sus sombras

Equinoccio en el Tropicó de Capricornio; los hilos fuera del Círculo Polar; los hilos del gnomón acompañan al plano del Ecuador y atraviesan al globo liberado por este lugar

APRENDER HACIENDO: EL DIA QUE MOVIMOS EL TROPICO



Docente responsable: Prof. Belén Álvarez
Escuela Primaria nro. 31 Cnel Arias – Huacalera, Jujuy
Asesoría científico-didáctica: Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo

Como escuela participante del proyecto “El mismo Sol, un mismo Suelo” tomamos conocimiento que la línea imaginaria del Trópico de Capricornio no está fija en una cierta posición terrestre y que su movimiento, aunque muy lento, la había llevado muy lejos de la posición en la que fue marcada sobre la Ruta Nacional 9 en la década del '30 con un imponente monolito.

En la actualidad, esta línea se encuentra atravesando nuestra localidad de Huacalera a la altura de la vieja estación del tren y en pocos años más tocará nuestra escuela y tardará varios años en recorrerla.

Intentando tomar conocimiento sobre cuánta información circula entre la población de Huacalera respecto al Trópico de Capricornio, realizamos una encuesta. Posteriormente, procedimos al traslado del Trópico a su locación actual en 2016.



Asesoramiento científico.

Huacalera cuenta con una población mayor de 18 años de 900 personas (según censo 2010). Se encuestaron a 356 personas; les 19 niños que participaron del proyecto recorrieron el pueblo y obtuvimos las siguientes respuestas:

- La mayoría cree que el monolito es solo un monumento o que marca la línea del Trópico
- No se sabe quién puso ese monolito allí
- La mayoría cree saber qué es el Trópico
- Si tuvieran que proponer una representación para el Trópico, sugerirían el mismo monolito o agua y tierra.
- La gran mayoría dice haberse preguntado cómo se sabe que el Trópico pasa exactamente por allí (el monolito) y quisieran saberlo

El grupo Choiols nos facilitó una tabla con los valores de la latitud del Trópico para poder marcar la posición que tuvo sobre la ruta 9 en los últimos 100 años, considerando periodos de 10 años.

POSICIÓN DEL TRÓPICO SEGÚN IAU 2000		
	grados	minutos
1916	23	27.013
1926	23	26.935
1936	23	26.857
1946	23	26.779
1956	23	26.701
1966	23	26.623
1976	23	26.545
1986	23	26.467
1996	23	26.389
2006	23	26.311
2016	23	26.233
2026	23	26.155

Para obtener esta información, recurrieron a los siguientes trabajos:

- Wittmann, A.; The obliquity of the ecliptic. *Astronomy and Astrophysics*, vol. 73, no. 1-2, Mar. 1979, p. 129-131.
- N. Capitaine, P. T. Wallace and J. Chapront; Expressions for IAU 2000 precession quantities. *A&A* 412, 567-586 (2003)

Con esta información, procedimos a realizar una demarcación provisional sobre la ruta, con intenciones de lograr instalar en un futuro próximo la demarcación definitiva con cartelera vial, generando un circuito turístico que denominaremos “El Camino del Trópico”.



UNA VUELTA AL SOL VISTA DESDE MI ESCUELA 2015 – ESCUELAS PRIMARIAS 125 Y 15

Docente responsable: Prof. Ana María Stelman – Escuela Primaria Nº 125 “Marcos Sastré” y Escuela Primaria Nº 15 “José Manuel Estrada” – Distrito Escolar La Plata
Asesoría científica y didáctica: Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo



Se trabajó con grupos de tercer año de cada escuela. Son alumnos de 8 años de edad a los que se les entregó un globo terráqueo liberado de su pie para realizar una actividad en el patio.

¿Existe una posición correcta?

¿Cómo deberíamos ponerlo?

¿Por qué?

Nos preguntamos:

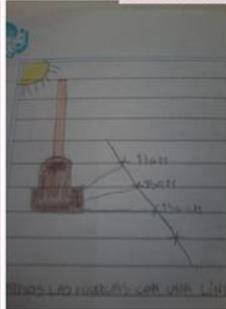
Luego de debatir propusieron hacer que el sol lo ilumine igual que a ellos en ese momento.



Se les entregaron imágenes satelitales de la escuela y la región, donde podían ver el Río de La Plata, (dato que les resultaba significativo por ser un lugar conocido para ellos) y buscaron ubicarlas de manera correcta sobre el piso.

“La sombra parece un reloj”

Se les presentó un gnomon, y se les contó que desde los primeros tiempos el hombre utilizó este dispositivo para observar el sol. Ubicado en el patio, observaron que proyectaba una sombra, y se decidió medirla. Este trabajo de observación se repitió en marzo, junio y septiembre. La docente recogió todas las conclusiones y comentarios de los alumnos. Se pudo hacer un relevamiento a lo largo del día debido a que se trabajó con dos escuelas (turno mañana y tarde) con niños de la misma edad. Ambos grupos compartían la información obtenida entre sí.



“El sol cambia de lugar en el cielo según la estación.”

“Cambió la estación y como los días son más cortos y se hace de noche más temprano, el sol está en otro lado”



“A la mañana el sol sube y la sombra se achica”

Los niños fueron registrando los datos obtenidos

PARA ENTENDER MÁS VEJAMOS EL CAMBIAMIENTO DEL PUNTO	
Escuela: _____ Fecha: _____	
Nombre del Observador: _____	
Horario de observación	_____
Temperatura	_____
Estado del cielo	_____
Altura del gnomon	_____
Longitud de la sombra	_____
Ángulo de inclinación	_____
Comentarios	_____

Por último los dos grupos se conocieron al visitar el Planetario Ciudad de La Plata. Esta es la cartilla final de registro de información.



UNA VUELTA AL SOL VISTA DESDE MI ESCUELA 2016 – ESCUELA PRIMARIA 15

Docente responsable: Prof. Ana María Stelman
 Escuela Primaria N° 15 “José Manuel Estrada” – Distrito Escolar La Plata
 Asesoría científica y didáctica: Grupo Choiols de Astronomía a Ras del Suelo



Se continuó trabajando en el mismo proyecto con el grupo de niños de la Escuela Primaria N° 15, ya con 9 años de edad. Para trabajar en este ciclo lectivo se esperó a los niños al inicio del año con un círculo solar pintado en el patio, con su marca central para colocación de gnomón.



Se realizaron las mismas mediciones del año anterior, contextualizadas en el círculo solar. Observaron que en algún momento la sombra del gnomón toca el círculo. Se pintaron con aerosol las marcas obtenidas en marzo, junio y septiembre a lo largo del día, ya que participaron los alumnos de cuarto año de los dos turnos de la escuela. Observaron los resultados.



Frente al globo paralelo, y con la ayuda de un avatar, intentaron hacer que éste proyecte una sombra similar a la del gnomon.

También trataron de posicionar cardinalmente orientado el mapa bicontinental de Argentina sobre el suelo.



Se agregó un gnomon de 10 centímetros porque la Escuela N° 38 “Raúl Alfonsín” ubicada en la Base Esperanza (Antártida Argentina), estaba realizando las mismas mediciones que nosotros y nuestro gnomon era demasiado alto para las sombras que se proyectan allí. Este fue un tema también debatido en clase.

Se prepararon diferentes gnomones para ver con una linterna como cambiaban las medidas de las sombras proyectadas, según cómo eran iluminados.



Los niños identificaron por donde salía el sol en el patio de la escuela. Lo marcaron con tiza en el piso. Se preguntaron si se podría trasladar esa información al círculo solar.



Choiols nos visitó y nos enseñó a utilizar la cuerda de 12 nudos que junto con las marcas obtenidas en el círculo solar nos permitió establecer astronómicamente los puntos cardinales.

Finalmente se dibujó la “Rosa de los Vientos” en el patio de la EP N° 15 de La Plata



Dificultades en explicaciones de estudiantes de profesorado sobre fases lunares

Ernesto Cyrulies¹, Francisco Kenig¹, Javier Servin¹
¹Instituto del Desarrollo Humano - Universidad Nacional de General Sarmiento

ecyrulies@ungs.edu.ar



Se presentan los resultados de un trabajo de indagación sobre las explicaciones en un tema de astronomía dadas por estudiantes de un profesorado de educación primaria de un Instituto Superior de Formación Docente de Bs As. Las explicaciones consistieron en respuestas a una situación presentada por escrito sobre fases lunares luego de participar de una clase sobre el tema.

Una de las acciones en las que se sostienen los procesos de enseñanza en el aula es la explicación por parte del docente a sus alumnos. La explicación es uno de los propósitos comunicativos más presentes en los enunciados a los que se apela en el aula y es evidente la importancia que tiene en el aprendizaje de los estudiantes. Es imprescindible entonces que en la formación docente se logre desarrollar en los futuros profesores esta habilidad, cognitivo lingüística, tan necesaria en el ejercicio profesional. En virtud de lo anterior nos propusimos indagar sobre las explicaciones que los estudiantes del profesorado de educación primaria pueden brindar sobre contenidos de astronomía. Para esto implementamos un instrumento inmediatamente después de una clase en una materia del 2° año (Didáctica de las Ciencias Naturales) sobre el tema de las fases de la Luna.

Resultados del análisis de las explicaciones escritas

	No utiliza conectores causales		Utiliza conectores causales			
	Imprecisa	Descriptiva	Incompleta	Completa	Inexacta	
	La respuesta no se entiende o no responde exactamente a la pregunta. Falta de coherencia	Realiza algún tipo de descripción de la escena astronómica sin plantear relaciones causales	Explica poniendo argumentos causales adecuados aunque resultando insuficiente para una explicación precisa	Expone las relaciones causales necesarias y suficientes para completar la explicación	Realiza una explicación haciendo uso de conectores causales pero la explicación es inadecuada	
Ejemplo (ver abajo)	(1)	(2)	(4)	(5)	(3)	
Cantidad	5	14	8	4	3	
Porcentaje (sobre el total)	14,7	41,2	23,5	11,8	8,8	

Ideas mencionadas	Como causa		Como otro dato		Como causa		Como otro dato	
Oeste y/o el atardecer	---	11 (78,6%)	1 (12,5%)	1 (12,5%)	---	3 (75%)	2 (66,7%)	---
Sólo movimiento lunar o terrestre	2 (40%)	6 (42,9%)	3 (37,5%)	1 (12,5%)	---	---	---	---
El movimiento de ambos astros	1 (20%)	6 (42,9%)	2 (25%)	2 (25%)	4 (100%)	---	---	1 (33,3%)
Iluminación del Sol sobre la Luna	1 (20%)	3 (21,4%)	2 (25%)	---	4 (100%)	---	---	---

Conclusiones

Como el 12% de las respuestas pueden considerarse correctas (completas) ya que utilizan conectores causales y mencionan variables claves para explicar las fases lunares como la iluminación del Sol sobre la Luna, los movimientos de la Luna y la Tierra y alguna relación entre la iluminación y los movimientos. El resto de las respuestas (88%) no son correctas (imprecisas, descriptivas e inexactas) o son incompletas. Resulta difícil poder dar respuestas escritas para explicar las fases lunares y por eso no es sorprendente que pocas respuestas sean correctas. Dentro de ese conjunto de respuestas incorrectas nos interesó indagar cuáles eran las principales dificultades para explicar las fases lunares y algunas se mencionan a continuación. Si bien un alto porcentaje de las respuestas no son correctas los datos astronómicos mencionados sí lo son. La falta de coherencia entre oraciones resultó común entre las respuestas incorrectas. En las respuestas descriptivas se mencionan principalmente dos ideas. Por un lado, en algunas de estas respuestas se asocia a la fase lunar creciente al atardecer y/o en el oeste, lo cual no constituye una explicación de las fases lunares. En cambio, en otras respuestas se menciona principalmente al movimiento de los astros como a la iluminación del Sol y a alguna relación entre estas variables. Estas últimas explicaciones descriptivas son detalladas; esto permite inferir que hubo una comprensión de las fases de la Luna aunque no alcanzaron a constituir una mejor respuesta escrita con un conveniente uso de conectores causales. Puede verse en la literatura que el tema de las fases lunares es complejo de enseñar y de aprender. Nuestros resultados muestran además otras dificultades relacionadas con las habilidades lingüísticas, dado que en las respuestas en general se mencionan datos astronómicos correctos y, sin embargo, pocas respuestas han relacionado convenientemente esos datos. Esto evidencia problemas esencialmente gramaticales. Consideramos que las habilidades lingüísticas, necesariamente deben ser trabajadas contextualmente en los diferentes espacios de la formación. Por otro lado, atendiendo a los esquemas analizados, y considerando que no se cuenta con asignaturas dirigidas particularmente a desarrollar competencias gráficas, resulta necesario que se atiendan desde los diferentes espacios.

Ejemplos:

- "Ya que el sol se encuentra debajo del horizonte y la tierra gira más rápido en el punto que nos encontramos sobre la tierra, vemos en que etapa se encuentra la luna siempre y cuando tengamos el conocimiento previo de las fases".
- "La rotación de la luna comienza de oeste a este y por su rotación podemos considerar que la luna hace su recorrido en 29 días y cambia sus fases, depende del lugar que estemos ubicados podemos observar sus fases y a la fase creciente la podemos ver al atardecer".
- "La fase lunar corresponde a la Luna creciente porque se encuentra en el atardecer donde el Sol va desapareciendo en el horizonte. Según el lugar donde un individuo este posicionado en el plano puede tener distintas perspectivas. La Luna se traslada en la misma dirección que la Tierra, por lo tanto, en la aparición de la Luna en cuarto creciente nota en dirección hacia el oeste".
- "Considero que la luna es creciente porque la tierra gira de oeste a este de esta manera va creciendo para ser luna llena, si de lo contrario nos encontraríamos con la luna cerca del horizonte este sería cuarto menguante. Es decir con el movimiento de la tierra podemos observar las diferentes caras de la luna".
- "Se explicaría porque como fueron explicando que la rotación de la luna es de oeste a este. Entonces al tener el sol debajo del horizonte y si miro hacia el oeste la luna estaría pasando por luna creciente y se podría apreciar porque la luz del sol iluminaría sólo un parte de la luna y por eso es luna creciente porque a medida que se vaya moviendo va a pasar a luna llena hasta pasar a las siguientes. Y también podríamos decir que podría ser un atardecer".

Bibliografía

- Candela, A. (1997). La necesidad de entender, explicar y argumentar: Los alumnos de primaria en la actividad experimental. Mexico: cinvestav/sep.
 Eder, M.I., Aduriz Bravo, A. (2008). La explicación en las ciencias naturales y en su enseñanza: Aproximaciones epistemológica y didáctica. Latinoam.estud.educ. 4(2): 101 - 133.
 Gómez Lombardi, V. y Gavilán Catalán V. (2015). Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 12(3), 441-455.

Metodología y muestra

La metodología utilizada en el análisis de datos fue cualitativa y exploratoria. La muestra consistió en 34 estudiantes pertenecientes a una comisión de la materia Didáctica de las Ciencias Naturales.

Consigna dada los estudiantes:

En el esquema se representa a la Luna muy cercana al horizonte cuando miramos hacia el oeste. Según la imagen, podemos afirmar dos cosas: que el Sol estaría debajo del horizonte y que la fase lunar corresponde a una Luna creciente.



¿Qué explicaciones darías para mostrar que ambas afirmaciones son correctas?

Resultados del análisis de los dibujos

No dibujan al Sol

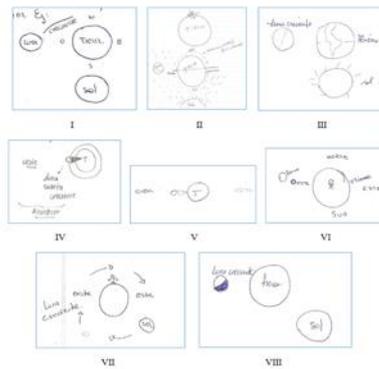
Representan a la Luna y la Tierra pero no al Sol. Puede verse que IV y V son muy similares colocando a la Luna en la posición oeste de un supuesto observador. Al no estar dibujado este último, ambos esquemas pueden generar la idea de "un oeste absoluto" asignado a una dirección en el espacio. Resulta confuso lo que parece ser el ángulo de observación, por ejemplo en V parece apuntar al cenit aunque en el esquema se indica que es hacia el oeste. En VI se encuentra una representación poco habitual, aunque interesante, visto desde el cenit del observador. No obstante, resultaría necesario indicar de donde proviene la luz del Sol (en este caso sería desde atrás de la hoja). En los tres casos señalados, faltaría resaltar lo que sería la parte iluminada y la oscura, característica central para la interpretación de las fases lunares.

No dibujan a la Luna

El caso VII nos muestra un esquema que con flechas da cuenta de un movimiento que en principio puede atribuirse a la translación de la Luna, la que no está representada. Pero las flechas también podrían estar señalando la rotación de la Tierra o inclusive el movimiento del Sol en un modelo geocéntrico.

Sobre las sombras

Puede verse que el terminador, límite entre la luz y la sombra, no se haya convenientemente dibujado en algunos casos, en los que parece que la luz proviene de otro lado, ya sea por su inclinación o porque resulta confuso si la porción iluminada es la resaltada o la limpia (II y VIII). En otras ocasiones el terminador se encuentra ausente (I, IV, V, VI).



Derecho al cielo

Una experiencia de enseñanza de la astronomía con jóvenes en contexto de encierro

Román Vena Valdarenas¹, Antonella Mur², Oscar Vives³, Antonio Chiavassa Ferreyra⁴, Carolina Charalambous¹, Facundo Rodríguez¹, Heliana Luparello¹, Luis Pereyra¹, Virginia Fdeil², Armando Mudrik¹, Victoria Maldonado¹ & María Cecilia Valentí⁵

1. Observatorio Astronómico de Córdoba, UNC.
2. Facultad de Psicología, UNC.
3. Facultad de Filosofía y Humanidades, UNC.

4. Facultad de Ciencias de la Comunicación, UNC.
5. Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)
Contacto: derecho-al-cielo-cba@googlegroups.com

Resumen

Derecho al Cielo es un proyecto de enseñanza y aprendizaje de astronomía que llevamos a cabo un grupo interdisciplinario de profesionales vinculados a la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), y jóvenes en contexto de encierro punitivo. Realizamos talleres con el objetivo de promover el vínculo con el cielo y fomentar su observación como una forma de interacción con elementos fuera de la institución de encierro; generando un espacio de aprendizaje diferente, que valora los saberes cotidianos de las jóvenes en relación con la astronomía, motivándolas a continuar aprendiendo. Durante el año 2016 desarrollamos la experiencia en el Centro Socioeducativo para Adolescentes Mujeres (CeSAM) de la ciudad de Córdoba, con encuentros en los que abordamos diversas temáticas astronómicas como orientación, movimientos de la tierra y la luna, sistema solar, constelaciones, etc. Sumado a esto gestionamos los permisos correspondientes, logrando que las jóvenes realicen una visita al Observatorio Astronómico de Córdoba. Consideramos que, a partir de estas actividades, conseguimos deestructurar la rutina carcelaria a la que están sometidas las jóvenes, y generamos un espacio en el que ellas pudieran sentirse sujetas de derecho.

1 Antecedentes

El origen de nuestro proyecto está vinculado con la propuesta "Derecho al cielo nocturno", creada en el año 2012 por la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata, cuyo principal objetivo es fortalecer el acceso a derechos fundamentales de los jóvenes privados de su libertad, a partir de la realización de talleres de Astronomía. La difusión de este proyecto llevó a la coordinadora del Centro de Actividades Juveniles (CAJ) en el Centro Socio Educativo para Adolescentes Mujeres (CeSAM), a articular con miembros del Observatorio Astronómico de Córdoba la implementación de un proyecto similar en la ciudad de Córdoba, esta vez bajo el nombre "Derecho al Cielo". La primera experiencia se llevó a cabo en el año 2015 dentro del espacio del CAJ y con la importante participación de una de las integrantes del proyecto de La Plata, radicada ahora en Córdoba. Ya independiente del CAJ, en 2016 continuamos el proyecto, conformando un equipo interdisciplinario de trabajo con miembros de la UNC procedentes del campo de la astronomía, psicología, antropología y comunicación social.

2 Motivación

Diferentes informes sobre la situación de Derechos Humanos denuncian la permanente vulneración de derechos a la que son sometidos los jóvenes que se encuentran privados de su libertad en Córdoba. Particularmente en lo que respecta a la vida cotidiana de estos jóvenes, vemos que transcurre con cierta escasez de actividades lúdicas, formativas y recreativas, como pueden ser las actividades al aire libre y en horario nocturno.

En este sentido nos pareció motivador fortalecer, a partir de propuestas vinculadas a la formación en temas astronómicos, el acceso a derechos fundamentales de los jóvenes privados de su libertad y el vínculo con elementos fuera de la institución de encierro como el paisaje, especialmente el cielo.

Nuestro objetivo particular fue construir un espacio de aprendizaje que recupere la creatividad y lo lúdico en la Ciencia, valorizando los saberes de los jóvenes en relación a la astronomía y que los incentive a continuar aprendiendo, con el fin de democratizar el saber astronómico.

3 El espacio de la experiencia

Desarrollamos nuestro proyecto en conjunto con las jóvenes y adolescentes privadas de su libertad en el Centro Socio Educativo para Adolescentes Mujeres, ubicado en un barrio céntrico de la ciudad de Córdoba. El mismo alberga un máximo de 13 jóvenes y adolescentes detenidas transitoriamente, con edades entre los 13 y 18 años.

La institución está equipada con dormitorios-celdas, y cuenta además con espacios comunes, como la escuela, el comedor y el patio, donde las jóvenes pasan la mayor parte del tiempo vigiladas. En este contexto, consideramos que el patio es un lugar propicio para la realización de los encuentros, ya que además es el único lugar desde el que se tiene acceso a una porción del cielo para realizar observaciones.

Palabras finales

En el marco de este proyecto, tras cada instancia de encuentro, fuimos logrando construir un espacio flexible de intercambio de conocimientos entre los diferentes actores. Dentro de este espacio, en el que siempre interactuamos de manera horizontal, las jóvenes efectivamente se apropiaron de la propuesta. A partir del intercambio de sus saberes, comenzaron a participar activamente realizando preguntas e incluso proponiendo temas para los encuentros subsiguientes. Consideramos muy importante haber conseguido que se lleve a cabo la visita de las jóvenes al Observatorio Astronómico de Córdoba. Este fue un gran logro del proyecto, por haber superado ciertas barreras burocráticas, sentando el precedente de una visita exitosa a otra institución.

Por último, queremos destacar que la astronomía fue una herramienta indispensable para concretar cada etapa de este proyecto, sin embargo consideramos muy importante la conformación interdisciplinaria del equipo de trabajo, ya que facilitó el desarrollo de los encuentros, particularmente en este contexto de encierro.

4 Propuesta metodológica

La modalidad que propusimos para trabajar con las jóvenes fue la de taller, ya que favorece un clima de trabajo más distendido que posibilita no sólo la participación sino también el diálogo. Esto provoca un clima de confianza entre los sujetos y abre la posibilidad de poner en escena cuestiones personales de las participantes, de sus experiencias, y los relatos de su historia.

Pensamos el proceso de enseñanza-aprendizaje en términos de aprendizaje creativo, de este modo nos pretendemos co-productores del saber que nos proponemos intercambiar, intentando romper así con el esquema de estructuras jerárquicas impuestas en el lugar.

Por otro lado, utilizamos la misma metodología de taller en las instancias de trabajo de nuestro equipo para elaborar los materiales didácticos y planificar los encuentros con las jóvenes. Tuvimos en cuenta las condiciones especiales que suponen los contextos de encierro, con relación a los tiempos, a los recursos materiales, edilicios y humanos con los que se cuenta, de modo que la propuesta sea flexible y permita la problematización y la reformulación de las futuras intervenciones.



Diferentes momentos del recorrido por el Observatorio Astronómico de Córdoba durante la visita de las 3 jóvenes privadas de su libertad en el CeSAM, concretada el sábado 30 de julio de 2016.

5 Los encuentros

Llevamos a cabo 6 talleres con una frecuencia de un encuentro por semana con una duración de aproximadamente 2 horas, y la participación de entre 4 y 10 jóvenes. Si bien teníamos un esquema sobre los temas a desarrollar, dimos prioridad a los intereses e interrogantes de las jóvenes, que iban surgiendo en los talleres previos. Particularmente las constelaciones, los movimientos de la tierra, las estaciones, la luna y sus movimientos formaron parte de la agenda de tópicos astronómicos, todos ellos abordados muchas veces desde la perspectiva de la astronomía cultural exponiendo casos de estudio y vinculándolos con experiencias e intereses de las jóvenes. Todos los encuentros finalizaban con un momento de observación a través del telescopio, como instancia de experimentación con el paisaje por fuera de los muros del encierro. Luego de cada taller realizamos un registro detallado con crónicas narrativas que permitían visibilizar el desarrollo efectivo de los mismos, como así también las dificultades y los logros obtenidos. Estos registros fueron útiles en el trabajo cotidiano para perfeccionar los talleres a medida que realizábamos los sucesivos encuentros con las jóvenes, y también resultaron ser una importante herramienta que nos permitió la lectura de la experiencia ganada por este proyecto.

Una instancia especial en los encuentros que realizamos fue la concreción de la visita nocturna de 3 de las jóvenes al Observatorio Astronómico de Córdoba. En esa ocasión, les brindamos un recorrido guiado por las instalaciones del Museo del Observatorio y tuvimos la posibilidad de realizar observaciones a través de telescopios. Esto fue muy importante ya que desde que comenzamos con los talleres teníamos el objetivo de cerrar el ciclo con una salida recreativa, que si bien es complicado concretar, está contemplado en sus derechos.

La planificación de clases acerca de las fases de la Luna para la formación docente inicial: miradas actuales y perspectivas

Fernando Karaseur, Alejandro Gangui, María C. Iglesias
IAFE-CONICET e Instituto CeFIEC-FCEyN-UBA
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
fkaraseur@hotmail.com

Resumen

Quiénes integramos el Grupo de Didáctica de la Astronomía presentamos los primeros resultados de una nueva etapa de trabajo en la cual abordamos la enseñanza de las fases de la Luna destinada a la formación docente inicial en conjunto con los profesores que actualmente imparten las unidades curriculares asociadas. Teniendo en cuenta los resultados de investigaciones anteriores, caracterizamos aquí algunas observaciones de clases acerca del fenómeno y delimitamos algunas ideas que nos permitirán en el futuro repensar las secuencias de enseñanza.

Contexto del trabajo

Nuestros trabajos se centran en investigaciones didácticas que articulan el trabajo en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA) con los espacios de formación inicial docente para el nivel primario, particularmente en la unidad curricular que prescribe la astronomía como una de sus disciplinas de referencia: Enseñanza de las Ciencias Naturales 3 del Profesorado de Educación Primaria de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En los últimos años de trabajo, hemos podido identificar algunos aspectos relevantes en relación con algunos fenómenos astronómicos por parte de los futuros docentes de primaria que transitan por esa unidad, primero generales y luego vinculados con las fases de la Luna. De aquellas etapas, en las que a través del análisis que se desprendía de indagaciones propias comenzamos a elaborar y poner en práctica algunas propuestas de instancias problematizadoras, se pueden inferir algunas conclusiones a nivel conceptual y didáctico que consideramos destacables. De allí que, al momento de pensar acerca de la enseñanza de la astronomía dirigida a los futuros docentes de primaria consideramos que debemos discutir:

-instancias de enseñanza que enfatizan en resaltar la posición del observador respecto de los fenómenos celestes en cuestión,

-instancias que ponderen la tridimensionalidad involucrada en tales fenómenos, y

-de qué manera los futuros docentes no solo deben transitar por aquellas instancias sino también reconocer ese recorrido y otorgarle un valor al momento del aprendizaje personal y de sus futuras planificaciones para clases de primaria.

En este contexto comenzamos una etapa de mayor articulación y transferencia con diversos espacios de formación docente en la que buscaremos caracterizar las planificaciones y clases actuales vinculadas a la enseñanza de las fases de la Luna.

Metodología

A partir del **contacto** con los profesores responsables de la materia en la que se desarrolle la enseñanza de las fases de la Luna dirigida a futuros docentes de primaria, iniciamos un proceso de **caracterización de las planificaciones y clases actuales** que nos permita reconocer el enfoque de la propuesta e identificar el grado de correlación con los aspectos relevantes que identificamos en etapas anteriores (en particular, ponderar explícitamente en la enseñanza y el aprendizaje la posición del observador y la tridimensionalidad de los fenómenos astronómicos).

A través de una metodología de **investigación-acción**, partimos de la situación actual de cada contexto iniciando un proceso de retroalimentación en donde cada profesor pueda reflexionar sobre su propia práctica, evaluando y redefiniendo sus estrategias de enseñanza. Para ello, prevemos abordar en conjunto las estrategias de enseñanza empleadas en las secuencias de clases, los recursos utilizados, la bibliografía sugerida y otros elementos que nos permitan comprender y repensar las propuestas, particularmente los instrumentos de evaluación de los aprendizajes de los alumnos, entendiéndolos como productos comunicativos que permiten un diagnóstico analizados bajo la metodología del **análisis de contenido**.

Resultados iniciales

Hasta el momento hemos iniciado los primeros contactos con profesores, con algunos de los cuales ya mantuvimos algunos intercambios y la posibilidad de conocer sus planificaciones y clases actuales. Los casos que presentamos en esta ocasión corresponden a profesores que en el pasado han formado parte de nuestro grupo de trabajo. De éstos puede destacarse que, en lo relativo principalmente a la enseñanza de los contenidos conceptuales:

-Fomentan el trabajo grupal e intercambio de ideas entre sus alumnos de modo que puedan explicitar y revisar sus ideas previas.

-Abordan el tema de la Luna y sus fases en a lo sumo dos clases, una vez enseñado el sistema Sol-Tierra desde una perspectiva topocéntrica y externa.

-Diferencian explícitamente entre la definición, descripción, explicación y modelización de las fases de la Luna.

-Inician la secuencia a partir de diferentes representaciones reales o artísticas de la Luna que fomentan la discusión acerca de su observación directa, surgiendo así la necesidad de pensar acerca de las posiciones del observador sobre la Tierra y momentos del ciclo.

-Motivan el aprendizaje a partir de la formulación de un problema relativo a las fases de la Luna en el contexto del sistema Sol-Tierra-Luna para el cual los alumnos deben encontrar solución.

-Centran la enseñanza de las fases en la posibilidad de modelizar la disposición relativa del Sol, la Tierra y la Luna, especialmente en las fases nueva y llena, ya sea a través de esquemas o materiales concretos. En particular, se busca que puedan diferenciar este fenómeno de los eclipses, de manera que se destaca la tridimensionalidad.

-Promueven la lectura crítica de la bibliografía y especialmente el cuestionamiento de las representaciones más usuales (bidimensionales) que suelen encontrarse en libros de texto o de divulgación.

El hecho de que hayamos observado las clases de estos docentes en particular nos permite reconocer cómo operan los elementos que consideramos destacables en contextos reales de enseñanza, encontrando en este caso una elevada correlación con las conclusiones del grupo en etapas previas y el enfoque de enseñanza que promovemos.

Perspectivas de trabajo

Ya que nos encontramos en fase de prueba y piloto, comenzaremos por perfeccionar métodos y dispositivos de observación e intercambio para poder extraer el máximo de información cuando trabajemos con otros profesores con los cuales nunca hemos compartido ideas. Cuando ampliemos la muestra, procuraremos mantener un proceso de armado y redefinición de dispositivos de evaluación de las estrategias de enseñanza de los profesores que a su vez contemplen los aprendizajes de los grupos observados.

Bibliografía resumida

Alejandro Gangui y María C. Iglesias, *Didáctica de la astronomía: Actualización disciplinar en Ciencias Naturales. Propuestas para el aula*, Editorial Paidós, Buenos Aires, 2015, 208 p., ISBN: 978-950-12-0306-6

F. Karaseur, E. Dicoevskiy, M. Iglesias y A. Gangui, *Instancias problematizadoras en la comprensión del sistema Sol-Tierra-Luna*, en Memorias del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires, 12-14 noviembre 2014, ISBN 978-84-7666-210-6, Documento 987.
<http://www.oei.es/congreso2014/memoriactei/987.pdf>

José Luis Piñuel Raigada, *Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido*, Universidad Complutense de Madrid, España.

Latorre, A., Rincón, D. del, Arnal, J., *Bases metodológicas de la investigación educativa*, Hurdado Ediciones, Barcelona, 1996.



O SIMPÓSIO DE EDUCADORES REFLEXIVOS PARA A INSERÇÃO DA ASTRONOMIA (SERIA): uma experiência de formação contínua

Marcos Daniel Longhini¹, Ana Maria Pereira²; Janer Vilaça³

(1) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. marcos.longhini@ufu.br

(2) (3) Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho, Fundação PT/IBR, Foz do Iguaçu.
ana.maria@pti.org.br; janer@pti.org.br

Introdução

Já há algumas décadas, Donald Schön tem dado destaque à formação do professor-pesquisador, ou seja, ressalta-se a importância da formação do profissional reflexivo; aquele que "pensa-na-ação", cuja atividade profissional se alia à atividade de pesquisa.

Embasados em tais ideias, temos desenvolvido projetos nesse campo de atuação, tomando como base a formação docente em Astronomia e o processo reflexivo como eixos articuladores. Isso tem sido materializado por meio de ações formativas contínuas, as quais propiciam não somente espaço para que os docentes possam aprender conteúdos de Astronomia, mas também repensarem suas práticas num processo de formação conjunta entre pares e formadores.

O SERIA

O Simpósio de Educadores Reflexivos para a Inserção da Astronomia (SERIA) foi proposto mediante uma parceria entre a Universidade do Oeste do Paraná e o Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho, da Fundação Parque Tecnológico Itaipu, com o intuito de propiciar a troca de experiências, o intercâmbio de vivências relativas à introdução da Astronomia na Educação Básica, criando um ambiente favorável à reflexão do educador sobre a prática docente, individual e em grupo. O evento culmina com o encerramento do curso Fundamentos Teóricos e Metodológicos para o Ensino-Aprendizagem da Astronomia: Formação de Educadores", oferecido pelo Polo Astronômico.

Resultados alcançados

Até o final de 2016, 1.388 professores concluíram o curso, em sua maior parte atuantes no Ensino Fundamental. Suas experiências resultaram em 48 comunicações orais e 12 pôsteres apresentados nas duas versões do SERIA, ocorridas até o presente. Os trabalhos, que foram publicados em Atas do I SERIA, retratam práticas pedagógicas e reflexões associadas às atividades de ensino formuladas e desenvolvidas com os alunos, buscando aperfeiçoar ações didáticas dos conteúdos de Astronomia na escola.

No I SERIA (10 a 12/4 de 2014) houve 105 participantes, dentre eles educadores, coordenadores pedagógicos, secretários de educação e representantes das instituições educacionais, além da comissão de apoio local. Uma comissão selecionou 25 trabalhos, os quais integraram as atas do evento, constando de resumos expandidos de até duas páginas cada um. O evento foi constituído de uma palestra de abertura, sete sessões de comunicações orais, duas sessões de apresentação de pôsteres e três sessões de diálogos reflexivos.

O II SERIA (4 a 6/8 de 2016) contou com 99 participantes, com o mesmo perfil profissional do anterior. O evento foi constituído de uma palestra de abertura, 7 sessões de comunicações orais, num total de 27 trabalhos apresentados, 5 sessões de diálogos reflexivos, além de 2 sessões de produção e socialização das escritas reflexivas.

Considerações

O evento tem oferecido a oportunidade de compartilhar experiências e dar voz aos participantes, colocando-os como atores principais. Ao darmos vozes, num processo em que se busca pensar sobre a prática, percebemos a importância que não só o curso teve em sua formação, mas o processo de parar suas atividades e poderem pensar sobre suas ações, sobre como têm ensinado Astronomia e como os seus pares também o têm feito. A nós, enquanto investigadores, dar voz aos professores nos trouxe elementos que confirmam algumas de nossas convicções, como a importância de continuar investindo em ações de formação contínua, de buscar não só capacitá-los em conteúdos, mas também em aspectos pedagógicos, sobre como ensinar Astronomia.





Segundo Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía (WDEA II)
Esquel – 22, 23 y 24 de febrero de 2017
Observación del Eclipse Anular de Sol – Chubut, 26 de febrero de 2017



CONSTRUCCIÓN Y USO DIDÁCTICO DE UN MODELO “TIERRA - LUNA” A ESCALA

Bernatene, Ricardo A.

Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional - Colegio “La Inmaculada”

rbernate@frbb.utn.edu.ar

INTRODUCCIÓN

A menudo vemos en las aulas de escuelas y colegios, representaciones del sistema solar, tanto en láminas como a través de esferas de telgopor de distintos tamaños; pero en realidad resulta imposible realizar a escala una maqueta de todo el sistema solar que quepa en una habitación, ya que si respetamos la relación entre los tamaños del sol y los planetas, las distancias del sol a los más alejados resultan del orden de varios kilómetros; y si fijamos una distancia máxima para que quepa en el aula, los tamaños relativos hacen que haya planetas que se representen apenas por “puntos”.

Sin embargo, si es posible representar el sistema tierra - luna y construirlo a escala; es una actividad adecuada para trabajarla en forma interdisciplinaria entre docentes de Matemática y Física, pues los alumnos deberán realizar cálculos de proporciones y adquirir habilidad en el uso de escalas.

El modelo que se describe se ha mostrado muy útil en la comprensión e interpretación de los siguientes conceptos:

- Tamaños y distancias relativas del sistema tierra - luna.
- Formación de los eclipses de sol y de luna.
- Origen y evolución de las fases de la luna.

CÁLCULOS

Para realizar el modelo a escala tierra - luna, se necesitan los datos de los tamaños y distancias reales entre los dos astros. Estos son:

Diámetro de la luna = 3.476 km
Diámetro de la tierra = 12.756 km
Distancia tierra - luna = 385.000 km

Con estos datos, y eligiendo como unidad el diámetro de la luna, se obtiene, por proporciones (o resolviendo con regla de tres simple):

Diámetro de la luna = 1 unidad
Diámetro de la tierra = 3,67 unidades
Distancia tierra - luna = 110,76 unidades

Por lo tanto, si la unidad de longitud elegida es el centímetro, se puede realizar un modelo en el que la luna esté representada por una esfera de 1 cm de diámetro, la tierra por una de 3,7 cm de diámetro, separadas por una distancia de 111 cm. Si se dispone de esferas de más de 1 cm, por proporciones se halla el tamaño y la distancias adecuados; por ejemplo, si conseguimos una esfera de 1,3 cm para la luna, entonces la tierra tendrá 4,8 cm de diámetro, y deberán estar separadas por una distancia de 1,44 m. No es recomendable construirlo de mayor tamaño, pues se quita funcionalidad al modelo.

Para poner de manifiesto las distancias y tamaños relativos del sol, se puede calcular tamaño y distancia del sol en esa escala: Se debería ubicar a 430 m de distancia de la “tierra”, y tener un diámetro de 4 m.

MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN

Se necesitan:

- una tabla de madera recta, perfil de aluminio o caño de PVC rígido de unos 120 cm de longitud y de 40 mm de diámetro;
- una esfera de 1 cm de diámetro;
- una esfera de 3,7 cm de diámetro; (las medidas pueden variar de acuerdo a lo dicho anteriormente sobre las proporciones);
- alambres, clavos o varillas roscadas.

Es muy fácil armar el modelo; observando el siguiente esquema y las fotografías se puede tener una idea de cómo es su construcción.



Las esferas se fijan a la tabla o caño mediante clavos, alambres o varillas roscadas adecuadas, de tal manera que queden alineadas. También, mediante dobles adecuados, se puede simular la inclinación del eje terrestre.

El modelo de las fotografías se realizó con esferas de telgopor, caño de PVC de 40 mm de diámetro y varillas roscadas de pequeño diámetro, las que se fijaron al caño y a las esferas con tuercas. Los orificios se practicaron con taladro eléctrico.

ACTIVIDADES DIDÁCTICAS

Se sugiere realizar las actividades al aire libre, en un día soleado, usando el piso, una pared o un cartón para proyectar las sombras del modelo, y así guiarse para alinear las esferas con los rayos del sol. Pero si no se pueden realizar en el exterior, por estar nublado u otros motivos, las actividades son perfectamente factibles de hacer en un aula o laboratorio, en penumbras, con una fuente de luz de buena potencia (jodín de 500 W, o proyector de diapositivas) como modelo del sol, colocándola a varios metros de distancia del modelo.

— SIMULACIÓN DE ECLIPSES DE SOL Y DE LUNA

Para simular un eclipse de sol, se orienta el modelo con la “luna” hacia el sol, de manera que queden alineados el sol, la “luna” y la “tierra”; se observa sobre el piso o pantalla las sombras de la “luna” y la “tierra”; si se hace que la sombra de la “luna” caiga sobre la “tierra”, se estará simulando un eclipse de sol, pudiendo visualizar incluso las zonas de eclipse parcial y total. Se reforzará mediante esta representación la idea de que estos eclipses afectan áreas reducidas de la tierra, que se observan siempre de día y cuando la luna está en su fase de luna nueva.



Para simular un eclipse de luna, se orienta el modelo de manera que queden alineados el sol, la “tierra” y la “luna” en ese orden; al proyectar las sombras sobre el piso o pantalla y hacerlas coincidir, se verá como la “luna” penetra totalmente en el cono de sombra que proyecta la “tierra”; con esta representación se refuerza la idea de que los eclipses lunares, en general, abarcan la totalidad de la cara visible de la luna, que se visualizan cuando la luna está en su fase de luna llena y que para verlos, debe ser de noche o durante los crepúsculos.



— FASES DE LA LUNA

Para esta experiencia, es interesante elegir un día en el que se pueda visualizar la luna antes de que se ponga el sol; (de paso, se destierra el preconcepto según el cual “la luna sólo se ve de noche”).

Se apunta el modelo tierra - luna hacia la luna real y se mira la esfera que representa la luna desde la esfera que representa la tierra. Como las relaciones de tamaño y distancias son las correctas, se verá la esfera de la “luna” del mismo tamaño que la luna real, con la ventaja adicional que como el sol ilumina de la misma forma la luna real que la del modelo, se reproduce en ella exactamente la fase de la luna.

Después de poner énfasis en esta observación, se pide a los alumnos que giren lentamente, siempre mirando la esfera de la “luna” desde la esfera de la “tierra”, y observarán sobre el modelo como cambian las fases lunares, mostrando claramente que las mismas se originan por la forma en que vemos desde la tierra la iluminación que el sol produce sobre la luna.



BIBLIOGRAFÍA

- David H. Levy, 1997 (2da. Edición), *Observar el cielo*, Ed. Planeta. Barcelona, España.
- Tiganelli, Horacio, 1999, *Astronomía en la escuela*, Editorial Universitaria de Buenos Aires (Eudeba), Buenos Aires, Argentina.
- UNESCO, 1997 (sexta edición), *Nuevo Manual de la UNESCO para la Enseñanza de las Ciencias*, Editorial Sudamericana, Buenos Aires, Argentina.





Experiencia interdisciplinaria extra-áulica: APRENDIENDO ASTRONOMÍA CON METARRELATO

Carolina Nieva^{1,2} y Mayda Gallo³



¹PROFESORA EN FÍSICA, Instituto Contardo Ferrini - Río Primero, Córdoba, Argentina.

²Instituto de Educación Superior Simón Bolívar - Córdoba, Argentina.

³PROFESORA EN LENGUA, Instituto Contardo Ferrini - Río Primero, Córdoba, Argentina.

1

Resumen

La actividad está enmarcada dentro de un proyecto institucional, donde conviven durante tres días, alumnos de los sextos años de la especialidad *Ciencias Naturales* del Instituto Contardo Ferrini de la ciudad de Río Primero, realizando diversas actividades.

En esta experiencia didáctica extra-áulica e interdisciplinaria se desarrolla un metarrelato contando una historia entre un padre y su hija. Dicha historia deriva a leyendas y mitos astronómicos de antiguas civilizaciones que luego fueron visualizadas bajo el cielo nocturno de un paraje en la localidad de Cosquín de la Provincia de Córdoba.

La propuesta interdisciplinaria se introduce desde el área de Lengua a través de un cuento atrapante narrado por la docente durante la noche. Esta narración despierta la curiosidad de los alumnos y los predispone para que la historia pueda ser abordada por la docente de Física, identificando conceptos trabajados previamente en las clases. La actividad finaliza con la observación a campo abierto de los astros, permitiendo que los mismos alumnos puedan reconocer un grupo de estrellas que toma una forma imaginaria en el cielo nocturno.

2

Marco teórico

En el abordaje de la actividad desde el espacio curricular de Lengua se incorpora la noción de metarrelato, entendiéndose por este como la narración dentro de la narración. Es decir, en este trabajo se crea un relato ficticio para narrar a su vez versiones diferentes de un mito o el origen de los nombres de las constelaciones. Tengamos en cuenta que hablamos de versiones ya que los mitos y las leyendas se transmiten de forma oral, de generación en generación y funcionan como anclaje de la cultura de la humanidad. De ahí que involucremos las culturas griegas y guaraníes con la Astronomía. Desde Física y Astronomía se abordan contenidos referidos a distancias y tamaños astronómicos, planetas visibles esa noche, constelaciones, estrellas más brillantes del cielo nocturno vistas desde Córdoba en un momento temporal determinado y su variación a partir de los movimientos y cómo dependiendo de la civilización tienen "formas" diversas.



3

Modalidad de trabajo

La actividad está compuesta por tres grandes bloques. El inicial a cargo de la docente de Lengua, en el cual se narra el metarrelato. En segundo lugar la docente de Física y Astronomía realiza una presentación en plataforma Prezi. Finalmente se realiza junto con los alumnos la observación del cielo nocturno.

4

Herramientas didácticas

4.a) Metarrelato



En esta instancia se da comienzo a la narración tomando como referencia los conocimientos impartidos por ambas disciplinas a lo largo de los seis años como así también el "yo" del auditorio. Se elige como punto de partida una adolescente de sexto año que se encuentra en suerte de campo de incisiones. A su rescate llega su padre, quien comienza a narrar mitos y leyendas acerca de las estrellas y constelaciones utilizadas como guía. Para captar la atención de los alumnos se lleva a cabo cierta "teatralización", una de las metodologías aplicada por los cuentacuentos (persona que narra historias de forma oral agregando matices diferentes en la voz, haciendo corporal la narración emitida).

4.b) Presentación en Prezi

Esta parte de la actividad es realizada por la docente del espacio curricular de Física y Astronomía, en la cual se muestra una presentación en plataforma Prezi.



Presentación Prezi en:
<https://prezi.com/q7ism-mojy-xi/constelaciones-nov-2016/>
o con el siguiente código QR:



En dicha presentación se repasan algunos de los conceptos trabajados durante el ciclo lectivo haciendo hincapié en las constelaciones abordadas en la historia narrada previamente.

Observación del cielo

5



La cabeza y cuello del Súrri (en quichua avestruz), están representados en la constelación sobre el Saco de Carbón. Estando formada la cabeza por las cuatro estrellas de la Cruz del Sur, el cuello por unas cuantas estrellas tomadas del Centauro y cerrando esta constelación, el espléndido collar al fin del cuello, representado por Alpha y Beta Centauri.

Finalmente se procede a salir a campo abierto. Los alumnos comienzan la observación reconociendo en principio los objetos más brillantes del cielo en dicha noche: Venus, la Constelación de la Cruz del Sur y de Orión junto a sus estrellas más importantes y a la Nebulosa de Orión, Tauro. También las Constelaciones del Canis Menor, El ave del Paraíso, el Triángulo Austral; éstas últimas ayudados por el Software Stellarium (app en sus celulares). Reconocen la Vía Láctea, la trayectoria de la eclíptica, el Cenit y Nadir, el polo sur celeste y cómo ubicarlo, entre otros objetos celestes.

Conclusiones

6

Los alumnos respondieron a la actividad en su totalidad con interés, reforzando y ampliando los contenidos desarrollados durante las clases. La historia narrada despertó interés en los alumnos desde una óptica diferente. El reconocimiento de las diferentes constelaciones fue realizado con éxito y motivación a partir del relato.



Jornadas Astronômicas - difusão e socialização dos conhecimentos do céu

Maria Romênia da Silva [1], Antônio Araújo Sobrinho [2]

¹ Associação Norte Riograndense de Astronomia – Natal/RN – Brasil - romeniadsilva@gmail.com

² Presidente da Associação Norte Riograndense de Astronomia – Natal/RN – Brasil – antonio.araujo@ifrn.edu.br

Introdução

O projeto é realizado no Estado do Rio Grande do Norte por uma equipe de docentes e discentes dos cursos superiores e do ensino médio do Campus Natal-central do IFRN, professores convidados e alunos de outras instituições de ensino, todos membros da Associação Norte Riograndense de Astronomia (ANRA). Desde o início dos trabalhos (em 2004), percorremos **11.392 km**, num total de **48 jornadas** em **32 cidades** visitadas.



ANRA



Capa do livro - Jornadas Astronômicas



Mapa do RN - Cidades visitadas

Objetivos das Jornadas Astronômicas

- Conhecer as realidades históricas e culturais de cada cidade através de conversas com os colegas professores e participantes em geral;
- Identificar os pontos cardeais a partir do relógio de Sol;
- Compreender os movimentos da Terra e os fundamentos das leis de Kepler sobre as estações do ano;
- Compreender os fundamentos de Eratóstenes sobre a circunferência da Terra;
- Conhecer o significado das estrelas na bandeira brasileira;
- Fazer trabalhos observacionais a olho nu e com equipamentos de forma que todo público envolvido possa identificar objetos celestes;
- Identificar estrelas e constelações a partir de observações a olho nu e com o uso da carta celeste.

Atividades das Jornadas Astronômicas

- O que é o Projeto Jornadas Astronômicas;
- Apresentação do Sistema Solar;
- Kepler e as leis do movimento planetário;
- Palestra: Visão Cósmica do Infinito - As distâncias na Astronomia;
- Palestra: O LHC e as fronteiras da Astronomia;
- Observação do Sol;
- Lançamento de foguete;
- Identificação e observação dos planetas a olho nu e com o telescópio;
- Identificação e observação de estrelas e constelações com o telescópio;
- Astronomia para as crianças.



Apresentação do projeto



Atividade com as Crianças



Planetário - Trampolim para o Universo



Planetário "Barca dos Céus"



ANRA - 60 anos



Lançamento de foguete



Observação com telescópio



Astrofotografia da Lua



Observação do Sol



Observação no CLBI



EANE organizado pela ANRA

Referências

SOBRINHO, Antônio Araújo. *Jornadas astronômicas: Difusão e socialização dos conhecimentos do céu* © Copyright 2009 da Editora do IFRN

Ocultaciones de estrellas por asteroides: la ocultación por (72) Feronia el 16/09/2012

Julio Spagnotto¹, Breno Loureiro Giacchini², Felipe Braga-Ribas³, Frédéric Vachier⁴, Carlos Colazo¹

¹Asociación de Observatorios Argentinos de Cuerpos Menores (AOACM) - Argentina, ²Rede de Astronomia Observacional - Belo Horizonte - Brasil
³Observatório Nacional/MCTI - Rio de Janeiro - Brasil, ⁴Observatoire de Paris / IMCCE - Paris - France
spagnotto@speedy.com.ar

Resumen

La observación de ocultaciones de estrellas por asteroides es una actividad en la que con relativamente poco equipo se pueden lograr resultados interesantes como ser: determinar la posición exacta del asteroide, su diámetro, su forma, la existencia de satélites, o determinar si la estrella ocultada es doble. Aquí se pretende describir brevemente en que consiste la observación de una ocultación asteroidal. El paso a paso desde el estudio de la predicción y la planificación del lugar y momento de la observación, pasando por la observación propiamente dicha y el registro de la misma, continuando con la reducción de datos y la confección y envío del reporte a los organismos rectores de la actividad, y finalizando con un análisis propio de los resultados obtenidos para su cotejo con datos previos, es relatado con la ocultación de TYC 5234-00153-1 por (72) Feronia. La ocultación que ocurrió el 16 de Septiembre de 2012 fue observada en Argentina y en Brasil.

Introducción

El Observatorio El Catelejo (MPC 148) ubicado en Santa Rosa, La Pampa, forma parte de la Asociación de Observatorios Argentinos de Cuerpos Menores (AOACM), la cual desde hace más de 4 años viene desarrollando sus actividades de astrometrías y fotometrías de asteroides y cometas.

Un nuevo objetivo que se ha propuesto la AOACM consiste en comenzar a observar Ocultaciones de estrellas por asteroides. El presente trabajo pretende mostrar los primeros pasos dados recientemente, concretamente en la observación de la ocultación por (72) Feronia el pasado mes de septiembre, con el fin de divulgar esta actividad y de esta manera lograr el contacto con todos aquellos que puedan estar interesados en realizarla y así constituir una red de observadores.

Esta ocultación también fue observada desde Brasil, en campaña organizada por la Seção de Ocultações de la Rede de Astronomia Observacional y por el Observatório Nacional, que hace algunos años desarrolla actividades acerca de ocultaciones.

Predicción

Según el sitio web de Steve Preston [1], el día 16 de Septiembre de 2012 UT, el asteroide de 83 km (72) Feronia ocultaría la estrella TYC 5234-00153-1 de magnitud 10.5 en la constelación Aquarius para observadores ubicados en un camino a través de África, Brasil, Uruguay, Argentina y Chile.

De acuerdo a la información global: la ocultación se produciría entre las 1:54 y las 2:21 UT, y el brillo caería 11 magnitudes durante 11 segundos como máximo.

La incertidumbre en el camino de la ocultación era pequeña, esto hacía que el rank fuera 99, por lo tanto con muchas posibilidades de que la observación fuera positiva ubicándonos cerca del camino central.

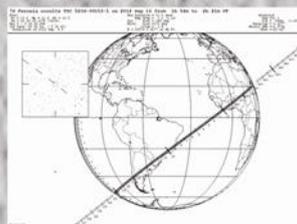


Figura 1

Observación en Argentina

En Argentina, se eligió como punto de observación la localidad de Alta Italia, ubicada al norte de la Provincia de La Pampa (ver Figura 2).



Figura 2

Según la predicción original del 22 de julio, este sitio de observación quedaba a 6,5 km al sureste del camino central. Luego con la actualización de la predicción del 8 de septiembre, este se desplazó 2,7 km más lejos de la posición, por lo que quedaría a algo más de 9 km de la línea central del camino predicho.

Siendo las coordenadas geográficas del lugar de observación Long. 64° 06' 53" W, Lat. 35° 19' 57" S, Alt. 167 m, de acuerdo a la información detallada brindada por el sitio web:

Path Coordinates:						
Occultation of TYC 5234-00153-1 by (72) Feronia on 2012 Sep 16						
Centre	Star	Star	Sun			
Longitude	Latitude	UI	Az	Az	Alt	
-64 0 0	-35 9 22	2 14 46	52	28	-48	
* estimated maximum duration [s]: 11.0						
1sigma uncertainty interval [seconds]: +/- 3.7						

Figura 3

y teniendo en cuenta que para registrar el evento se utilizaría el método de la deriva o Drift Scan, se decidió efectuar una toma de 50 segundos, desde las 2:14:23 a las 2:15:13 UT. Ubicado en el lugar y tiempo planificado, con el equipo consistente en un telescopio Celestron 8 NGT (200/1000 con montura CG5) y cámara CCD Meade DS1 i, se obtiene la imagen a la deriva durante 50 segundos, en formato Fits. (Figura 3)

Como se puede apreciar se registró una caída de magnitud de unos pocos segundos.

Aclaración: Norte abajo y Este a la derecha, por lo que la traza en la imagen va de derecha a izquierda.

Reducción de datos y reporte

La determinación de los tiempos de inicio y fin de la ocultación depende de la fuente horaria usada en el registro. En este caso, fue usada la hora grabada en el header de la imagen Fits, tomada de la computadora mediante el software Dimension 4. La precisión del tiempo del header está en segundos enteros, por lo tanto los tiempos tienen una incertidumbre de 0,5 s.

A la Figura 3 corresponde la curva de luz mostrada en la Figura 4. Su análisis determina la caída de brillo observada -de 0,96 mag- y los tiempos de la ocultación:

Desaparición: 2^h14^m43,6^s ± 0,5s

Reaparición: 2^h14^m45,2^s ± 0,5s

Duración: (1,6 ± 0,1)s

Con estas informaciones se confeccionó y envió el reporte en el formato de la IOTA (International Occultation Timing Association) (Figura 5).

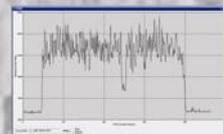


Figura 4



Figura 5

Observación en Brasil y análisis

En Brasil dos observatorios estaban preparados para la observación, uno en Belo Horizonte y el otro en el Pico dos Dias, los dos en el estado de Minas Gerais. El primero estaba ubicado en la zona de 3-sigmas, 40km al noroeste de la zona de 1-sigma, y allí no hubo observación por estar nublado.

El Observatório do Picos dos Dias/Laboratório Nacional de Astrofísica se ubicaba 13km al sureste de la línea central de la predicción y allí Felipe Braga-Ribas y Frédéric Vachier observaron una ocultación positiva. La posición del Observatório es Long. 45° 34' 57" W, Lat. 22° 32' 04" S, Alt. 1564 m, el registro fue hecho mediante un telescopio Zeiss Cassegrain de 60 cm y cámara de video Watec 120N+ con sistema Video Time Inserter. Los tiempos de la ocultación fueron:

Desaparición: 2^h11^m41^s ± 2s

Reaparición: 2^h11^m46^s ± 4s

Duración: 5,1s.



Figura 6

La combinación de las dos observaciones permite un mejor análisis de los datos, aunque con apenas dos cuerdas no es posible tener una solución única para un perfil elíptico del asteroide.

Cuando comparamos los tiempos de ambas cuerdas, vemos que ellas están desplazadas. Como la ocultación observada por Spagnotto ocurrió muy cerca del horario previsto para su sitio, decidimos centrar la cuerda obtenida por Braga-Ribas y Vachier con respecto a la de Spagnotto (Figura 6).

Si se supone un perfil circular encontramos que el diámetro del asteroide sería de aproximadamente 98 km (Figura 6), lo que aunque parezca muy grande comparado con el diámetro medio que consta en el catálogo ACuA: D = (83,11 ± 0,94) km [2], es razonable si lo comparamos con lo medido en otras ocultaciones producidas por (72) Feronia. Estas otras ocultaciones mencionadas, que tuvieron por lo menos tres cuerdas observadas, resultaron en los siguientes valores para los tamaños de los ejes del perfil elíptico: (104 x 69)km, (110 x 62)km, y (90 x 80)km. (observaciones de 2007, 2009 y 2011 respectivamente) [3].

Lamentablemente para este asteroide no se cuenta aún con un modelo de 3 Dimensiones obtenido a través de técnicas de inversión de curvas de luz (DAMIT, ISAM o Miriade), lo que permitiría conocer en ese momento que perfil estaríamos observando y de esta manera ajustarlo a las cuerdas obtenidas. Por lo que por el momento se considera aquí concluido el análisis de los datos de esta ocultación.

Conclusiones

Nuestras observaciones están en concordancia con otras mediciones hechas en ocultaciones anteriores, corroborando estas aún sin haber logrado obtener una solución única para el perfil de (72) Feronia. Estas observaciones son también importantes para la astrometría del asteroide. Por último, debemos mencionar el éxito de la realización de este trabajo entre observadores tanto de Argentina como de Brasil, y esperamos que más proyectos en este sentido se concreten entre los países vecinos.

REFERENCIAS:

[1] Preston, S., Asteroid Occultation Updates: <http://www.asteroidoccultation.com/>; [2] Usui, F., et al., ACuA: the Asteroid Occultation Survey, Publ. Astron. Soc. Japan, 63, 2011, [3] Herald, D., Occult10.2, software, 2012.

La vida de las estrellas y los que más tiempo han vivido (una experiencia personal)



Dra. Andrea Verónica Ahumada
Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba. CONICET



La realidad demográfica nos demuestra que, gracias al mejoramiento de las condiciones sociales y del progreso de la medicina, la expectativa de vida promedio se ha duplicado en los últimos 100 años. El Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba (OAC – UNC) apunta, mediante el dictado de dos cursos trimestrales de Astronomía, a promover la calidad de vida del adulto mayor favoreciendo su integración social y su envejecimiento activo.

UPAMI (Universidad para Adultos Mayores Integrados)

Actualmente existe un convenio entre la UNC y el INSSJP (Instituto Nacional de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados) para implementar un programa de capacitación destinado a adultos mayores afiliados a PAMI (Programa de Atención Médica Integral). En este contexto, la Secretaría de Extensión Universitaria (SEU - UNC) impulsa iniciativas al respecto en las que subyace la idea de la educación de adultos mayores y del aprendizaje significativo, que parte de lo que el "otro" sabe para desde allí facilitar la incorporación de los nuevos conocimientos que hagan sentido en su vida cotidiana. La SEU brinda más de 25 cursos por año, entre los que se encuentra el curso de Astronomía: "Conociendo el Cosmos".

Conociendo el Cosmos

Con dos ediciones anuales, "Conociendo el Cosmos" comenzó a desarrollarse en abril del 2015. Este curso gratuito, que consta de 12 clases semanales, es dictado por docentes e investigadores del OAC y del IATE (Instituto de Astronomía Teórica y Experimental, CONICET) y se realiza en la sede del OAC (Ciudad de Córdoba). Los participantes del curso van acercándose a los diferentes objetos del Universo en todas las escalas: Sistema Solar, estrellas, galaxias, estructura en gran escala, para finalizar con conocimientos generales sobre cosmología, comenzando, claro está, con algo tan cotidiano como es la observación del cielo desde la Tierra.

Dado que durante el primer año hubo menos de 15 participantes, en el 2016 el OAC decidió invitar al público en general a participar de este curso para adultos, ampliando así el convenio antes mencionado e invitando a todo el público a realizar esta experiencia. Así se logra también afianzar vocaciones. La última edición 2016, fueron 46 alumnos entre 18 y 70 años que formaron parte del curso.



Participantes de "Conociendo el Cosmos de las ediciones 2016.

Para participar, tanto del curso "Conociendo el Cosmos" como del curso "Un nuevo viaje a las estrellas" no es necesario contar con conocimientos previos de Astronomía. Los profesores que participaron fueron: Eugenia Díaz-Giménez (coordinadora), Andrea Ahumada, Carlos Bormancini, Laura Ceccarelli, Carolina Chavero, Andrea Costa, Diego García-Lambas, Martín Leiva, David Merlo, Mónica Oddone, Facundo Rodríguez y Ariel Zandivarez.

CePRAM (Centro de Promoción del Adulto Mayor)

El CePRAM (Córdoba) es una institución no gubernamental que trabaja por la promoción del bienestar psicológico y social de las personas mayores de 50 años. Debido a que esta entidad no recibe ningún tipo de aporte público, los cursos no son gratuitos, pero con precios módicos. Desde el 2010 el OAC participa del dictado del curso para adultos mayores "Un nuevo viaje a las estrellas", que se desarrolla todos los años y forma parte de los más de 150 cursos que se dictan en la sede del CePRAM.

Un nuevo viaje a las estrellas

Durante encuentros semanales recorreremos juntos el Sistema Solar explorando sus secretos, echamos una mirada a otros sistemas planetarios, las estrellas en formación y su evolución, y estudiamos las galaxias y el Universo. De esta forma conocemos cómo los astrónomos exploramos el Cosmos abarcando las principales áreas de investigaciones actuales incluyendo las observaciones astronómicas y la experiencia de científicos visitantes.

Una experiencia personal

Si bien desde hace años presento conferencias de Astronomía, fue a partir del año 2013 que comencé a participar regularmente en el dictado de cursos de Astronomía exclusivamente para adultos mayores. El título de la clase que dicto lo denominé: "La vida de las estrellas ... y no son de Hollywood", y comienzo aclarando que, debido a que es un curso de Astronomía, las estrellas que estudiaremos son las que se encuentran en el firmamento y no en las revistas. Vemos de qué están hechas, cómo se originaron, porqué brillan, cómo evolucionan de acuerdo a la masa y cómo morirán.

La experiencia que he compartido con los diversos alumnos es realmente emocionante y estimulante, además que, al dar las clases, la retroalimentación es muy alta. Cuando comienzo a hablar en la sala semioscura y veo cómo se maravillan ante las imágenes que les presento, mi disfrute es pleno. Las preguntas que hacen durante la clase, son siempre atinadas, y más de una vez la respuesta está fuera de mi alcance. El entusiasmo que presenta esta gente que ya ha vivido la mayor parte de su vida es contagioso y me llena de alegría.

En el curso del UPAMI, el OAC entrega certificados, y la pequeña ceremonia que hacemos para su entrega es muy emotiva. Recuerdo que en una de éstas, una señora fue con su hija que le sacaba fotos, y decía: "así le podré mostrar a mis nietos que su abuela tiene un diploma". Algunos alumnos mayores comentaban que durante el curso se han llegado a emocionar al ver la inmensidad del Universo, y que al volver a sus casas podían transmitir a los suyos parte de lo que habían aprendido ese día, y que eso les "llenaba el corazón".

Personalmente, yo creo que, en palabras de Mario Bunge "... es deber de todo profesor de ciencias, de divulgarla extra muros, dentro y fuera de la Universidad, dar conferencias, cursos, en donde fuere". Estos cursos permiten acercar el firmamento a las personas de más edad, con un lenguaje ameno. Además, es una manera de retribuir a la sociedad el aporte que hizo posible nuestros estudios universitarios.

Pienso que este es un lugar oportuno para agradecer a Carl Sagan ya que gracias a "COSMOS" es que soy astrónoma. Fue viendo su serie que de pequeña soñé con estudiar Astronomía. Tuve la suerte que mi Familia me acompañara para concretar mi sueño. Hoy tengo la fortuna de trabajar como astrónoma y vivir de mi profesión.

EXHIBIR SPA¹

El Sistema Solar en tus manos

Una exhibición de astronomía para aprender jugando



- Director del proyecto: Oscar Alcober^(1,3)
- Guion general y diseño de experiencia: Jorge Puga⁽¹⁾
- Guion científico: Fernanda Duplancio^(2,3,4), Sol Alonso^(2,3,4), Georgina Coldwell^(2,3,4)
- Diseño gráfico: Laura Morrone⁽¹⁾
- Diseño industrial: Eduardo Baños⁽¹⁾
- Arquitectura: Jimena Quiroga⁽¹⁾
- Jefe de producción y armado: Florentino Alcober⁽¹⁾
- Artistas: Martín Quiroga⁽¹⁾, Mauricio Dávila⁽¹⁾, Gabriel Tejada⁽¹⁾
- Construcción: Nicolás Berenguel⁽¹⁾, José Berenguel⁽¹⁾, Ulises Sosa⁽¹⁾, Leonardo Icazatti⁽¹⁾
- Multimedia: Manuel Saiz⁽¹⁾, David Gardiol⁽¹⁾, Jeremías Bogni⁽¹⁾

¿Qué buscamos con este proyecto?

Proponer al público de diversas edades una experiencia de cercanía con la astronomía para inspirar vocación por la ciencia y provocar asombro por la naturaleza y la inmensidad del cosmos en el que habitamos. Es una exhibición diseñada para experimentar, jugar, aprender y disfrutar. La exhibición propone un recorrido por el Sistema Solar, donde se podrá poner en órbita alrededor del sol los 8 planetas, obteniendo información de cada uno de ellos; jugar a armar su propio sistema planetario; experimentar las diferencias entre la astronomía y otras actividades vinculadas a los astros; observar con telescopios el cielo diurno y nocturno finalizando con una experiencia en un planetario móvil. El recorrido total demanda una hora por cada grupo de 25 personas, pudiendo cada grupo ingresar cada 8 minutos.

¿Qué hay en el interior de la exhibición?

La exhibición cuenta con diferentes momentos en los cuales se abordan diversas temáticas. Cada uno de estos momentos se ubica en un espacio físico definido y posee una estructura individual. Además, cada sala de la exhibición contiene paneles explicativos con la información más importante del tema específico que se aborda en ella.

Momento 1: La historia del Universo, del Sistema Solar y la Tierra

En el primer espacio el visitante observa una proyección de un documental corto, entre 5 y 8 minutos, donde se cuenta el origen del universo, desde el Big Bang hasta la formación del Sistema Solar y de nuestro planeta Tierra.

Momento 2: El Sol nuestra estrella.

Luego de la proyección de inicio se invita a los visitantes a atravesar una trampa de luz que los lleva a un sitio donde resultan encandilados por una maqueta del Sol, la estrella de nuestro sistema planetario. Encandillar al visitante forma parte del juego de experiencias que se busca producir.



Momento 2



Momento 3

Momento 3: ¡A poner en órbita a los planetas!

Se muestra una representación a falsa escala del Sistema Solar. Los 8 planetas se disponen montados sobre rieles que representan secciones de sus órbitas y con sus ejes de rotación inclinados. Se invita a los visitantes a "poner en órbita" a cada uno de los planetas trasladándolos sobre sus órbitas y haciéndolos rotar sobre su eje.

Momento 5: Los exoplanetas. Un zoológico de sistemas planetarios

En este aparatado se apela a la creatividad de los visitantes para entender que existen varios modelos de sistemas planetarios en el universo, de los cuales el Sistema Solar es sólo uno de los posibles. Se presentan mesas de juego donde los invitados pueden armar distintos sistemas planetarios con bolas de madera que hacen las veces de estrellas y planetas.



Momento 5

Momento 4: La inmensidad del espacio vacío

Se plantea la dificultad de representar el Sistema Solar a escala debido a las grandes distancias entre los planetas. Se proyecta un video explicativo realizando en la Pampa del Leoncito (Barreal-San Juan) donde se representa a escala el Sistema Solar. Con un Sol del tamaño de la sala anterior, el planeta más grande, Júpiter, tendría el tamaño de una bola de Bowling, mientras que el más pequeño, Mercurio, sería como una arveja. Además, el planeta más distante Urano se encontraría a casi seis kilómetros del Sol.



Momento 4

Momento 6: La astro caja

Este espacio está dedicado a explicar similitudes y diferencias entre tres actividades humanas que frecuentemente concitan confusión a nivel popular: Astronomía, Astrología y Astronáutica. La idea es dejar bien en claro las diferencias proponiendo una experiencia visual de impacto.

Momento 7: Cómo cuidar el cielo

Se busca explicar por qué son tan valiosos los cielos del América del Sur y cómo y para qué son buscados por los astrónomos de todo el mundo. Se plantea el problema de la contaminación lumínica y la importancia del cuidado del cielo nocturno.

Momento 8: ¡A mirar el cielo!

Se pretende acercar la experiencia única de la observación astronómica a los visitantes. Se presentan instalados telescopios de pequeño porte que pueden ser usados de noche para observar planetas y objetos de interés astronómico. También se cuenta con un telescopio con filtro especial para poder observar el Sol de día.

Momento 9: Domo de despedida

En un planetario se presenta una proyección de despedida que es épica e inspiradora para la ciencia, el arte o simplemente el disfrute de mirar el cielo y todos los misterios que aún encierra para los humanos.

¿Quiénes desarrollarán el proyecto?

La producción de la exhibición está a cargo de la empresa EXHIBIR SPA, que cuenta con un equipo de especialistas en desarrollo, construcción y operación de exhibiciones científicas tanto en Chile como en Argentina. El asesoramiento científico del guion de la exhibición está a cargo de investigadores del Grupo de Astronomía Extragaláctica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan. Financiada por capitales chilenos, la exhibición se inauguró en febrero de este año en Chile. Se planea el transporte de la misma a la provincia de San Juan con fecha probable de inauguración en julio de 2017.



Taller de Inventos Juguetes Astronómicos en los Barrios

María Laura de Sanctis^(a), Ariel Dobry^(a), Mara Dobry^(b),
Lisandro Martínez^(b), Estanislao Porta^(a), María Luz Santiago^(a)

(a) IFIR - Conicet - FecyA y (b) Escuela de Antropología - FHyA

Universidad Nacional de Rosario

Contacto: inventosdetaller@gmail.com



RESUMEN

Taller de construcción de juguetes para la observación y experimentación astronómica. Cada encuentro del taller se estructura en torno a la construcción de un objeto o juguete astronómico y se adapta a diversos contextos para su desarrollo. Nuestra idea es generar un espacio horizontal y lúdico de intercambio de saberes donde busquemos entre todos posibles respuestas a las inquietudes que nos generan los fenómenos astronómicos que acompañan nuestra vida diaria y que podemos observar a simple vista. Experimentar, descubrir, asombrarse: tres acciones que intentan ser promovidas en los talleres de Ciencia y Astronomía.



- ♦ Los fenómenos astronómicos son indisolubles de nuestras experiencias cotidianas y nuestra cosmovisión, porque todos observamos alguna vez el día y la noche, las fases de la Luna, las diversas sombras en nuestro patio, las estaciones, el cielo estrellado
- ♦ Las fuentes de inquietudes astronómicas son inmensas: el zodiaco como calendario, las referencias en la literatura y en la música, muestran como el cosmos nos ha fascinado desde siempre.
- ♦ Para poder indagar sobre estas cuestiones creemos necesario poner énfasis en la observación desde el propio lugar en que nos encontramos, una astronomía pensada desde el Sur.

LOS TALLERES

La metodología de los talleres consiste en la construcción de un objeto/juguete astronómico para observar en detalle o poner en evidencia distintos fenómenos. A partir de su elaboración intercambiamos preguntas, observaciones, inquietudes, intentando no partir de respuestas prefabricadas sino de las diversas observaciones y preguntas que cada uno pueda aportar.

Ya sea en un único encuentro o con frecuencia semanal, los talleres se desarrollaron en un formato de educación no formal, para público diverso y en distintos lugares de la ciudad como ser clubes de barrio, centros municipales de distrito, centros de salud, parques, ferias, centros culturales, manifestaciones populares, asambleas o el complejo astronómico de la ciudad.

Intentamos construir espacios de intercambio de saberes, de creación, experimentación y análisis, donde podamos hacernos preguntas, cuestionar qué es lo que pasa en el mundo que nos rodea, construyendo colectivamente las respuestas a los distintos fenómenos que experimentamos en la vida cotidiana, tomando como punto de partida las subjetividades e historia de cada uno.

Todos tenemos una percepción propia del mundo, del universo, queremos compartirla y transformarnos en ese proceso, haciéndonos más conscientes del medio ambiente que habitamos y cómo nos relacionamos con él.



CONCLUSIONES

Encontramos que la metodología de Taller es la más adecuada para nuestro propósito. En nuestra experiencia hemos observado que la percepción de los fenómenos astronómicos difiere mucho de una persona a otra en relación a su modo de vida, lugar de residencia y actividad cotidiana. En muchos casos se encuentra más influenciada por concepciones supuestamente objetivas como imágenes satelitales, mapas oficiales y la explicación aprendida en instituciones oficiales. En otros, en cambio, la observación desde "lo local" tiene una preponderancia mucho mayor. Así para algunos es más familiar la imagen del globo terráqueo y los planisferios con su norte orientado hacia "arriba" mientras que otros están más familiarizados con los movimientos aparentes de los astros en referencia su propio horizonte y son capaces de dibujar de memoria el mapa de la región que habitan.



Lugares donde se realizaron los talleres

EL ECLIPSE SOLAR TOTAL DE 1919 Y LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD GENERAL: UNA ACTIVIDAD HISTÓRICA-INVESTIGATIVA PARA DISCUTIR LA NATURALEZA DE LA CIENCIA COM FUTUROS PROFESORES



Flávia Polati ¹, Danilo Cardoso ², João Zanetic ³

^{1,2} Doctorands del Programa Interunidades en Enseñanza de las Ciencias – USP, e-mail: flaviapolati@gmail.com

³ Docente del Instituto de Física de la Universidad de São Paulo – USP, e-mail: zanetic@if.usp.br



Historia y Filosofía de la Ciencia (HFC) y la Naturaleza de la Ciencia (NdC)

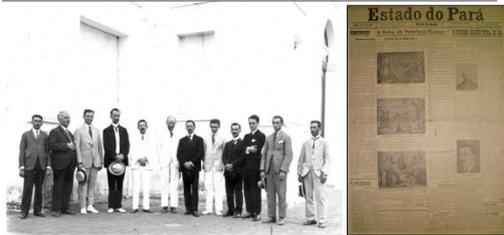
- Enseñar los procesos de construcción de la ciencia como parte de la alfabetización científica.
- Utilizar episodios de la HFC para discutir elementos de la construcción de la Naturaleza de la Ciencia (NdC).
- Debates sobre tópicos específicos de la NdC pueden generar un conocimiento crítico sobre el hacer científico.
- Episodios de la Historia de la Astronomía pueden facilitar discusiones sobre el papel de la observación en la construcción del conocimiento y sus producciones.
- Se hace necesaria una aproximación a las investigaciones recientes en la utilización de la HFC en la enseñanza con la Educación en Astronomía.

Metodología de la Actividad Didáctica histórico-investigativa

- Basada en Science-in-the-Making (Allchin 2013; 2014).
- Foco en un personaje central: Arthur S. Eddington.
- Narrativa histórica del presente.
- Los estudiantes se posicionan como si fueran un personaje de la narrativa.
- Preguntas denominadas "Piense", para discutir explícitamente sobre la Naturaleza de la Ciencia, en momentos clave de la narrativa.
- El objetivo es promover el compromiso de los estudiantes en reflexionar sobre los procesos de construcción de la ciencia.

Aspectos de la Naturaleza de la Ciencia en Foco

- ✓ Influencias sociales en la ciencia (I Guerra Mundial).
- ✓ Influencias culturales y religiosas en la ciencia (Eddington como un quakero y pacifista).
- ✓ Papel de las teorías en las interpretaciones de los datos observacionales.
- ✓ Relaciones entre ley, teoría y experimento.
- ✓ Papel de los errores instrumentales en los experimentos.
- ✓ Papel de las cooperaciones internacionales en la ciencia.
- ✓ Influencias de la ciencia en la sociedad (cooperación entre naciones, restauración de las cooperaciones internacionales).
- ✓ Papel de la comunicación científica en la comunidad de investigadores y en la sociedad en general.



"ARTHUR STANLEY EDDINGTON Y LA EXPEDICIÓN DEL ECLIPSE SOLAR DE 1919"



Arthur S. Eddington 1882-1944

Contexto Histórico y Social

- 1914: Reunión da BAAS.
- Inicio de la 1ª Guerra Mundial.
- Eddington como un "quakero".
- Hostilidad de los alemanes.
- Cooperación internacional entre los científicos amenazados.



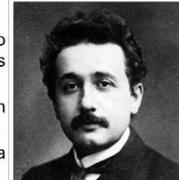
Inicio de la 1ª Guerra Mundial



Artículo de Einstein 1911: previsión del desvío de la luz

La nueva Teoría de la Relatividad

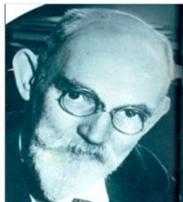
- Einstein (alemán) de poco prestigio.
- Primera previsión teórica del desvío de la luz en la proximidad de cuerpos masivos, en 1911.
- Presentación de una versión completa de la TRG a fines de 1915.
- Buena respuesta para el problema del "Perihelio de Mercurio".



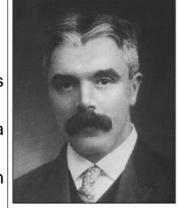
Albert Einstein (1879 - 1955)

Otros personajes y expediciones

- 1912: Passa Quatro – MG, Brasil.
- 1914: Crimea – Rusia.
- De Sitter presenta a Eddington los desarrollos más recientes de la TRG.
- Eddington pasa a defender y difundir la nueva teoría de la Relatividad General.
- Dyson como un aliado de la planificación de la expedición.



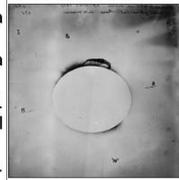
Willem de Sitter (1872 – 1934)



Frank W. Dyson (1868 - 1939)

Las expediciones de 1919

- Eddington y Cottingham van a la isla Príncipe, en África.
- Davidson y Crommelin van a Sobral, en Brasil.
- En Brasil: "Eclipse espléndido". Placas fotográficas dañadas por el Coleóstatos.
- En Príncipe: "Entre nubes. Esperanzado."



Repercusión de los resultados

- Los datos obtenidos en Sobral, por dos telescopios diferentes, indicaban resultados distintos para la desviación de la luz.
- Críticas: Replicabilidad de los experimentos; la evidencia puntual no corrobora la teoría como un todo; problemas con los datos de Sobral.
- Los Diarios lo presentan como un *gran evento* (Pará) y como una *Revolución Científica* (Times London).
- La imagen y la fama de Einstein es fomentada en la comunidad internacional.
- La intención de Eddington era promover la cooperación internacional entre los científicos, más allá de los intereses nacionales.

REVOLUTION IN SCIENCE
NEW THEORY OF THE UNIVERSE.
NEWTONIAN IDEAS OVERTHROWN.



Algunas Referencias

- ALLCHIN, D. Teaching the Nature of Science: perspectives and resources. SHIPS Education Press, 2013.
- ALLCHIN, D.; ANDERSEN, H. M.; NIELSEN, K. Complementary Approaches to Teaching Nature of Science: Integrating Student Inquiry, Historical Cases, and Contemporary Cases in Classroom Practice. In: Science & Education, 2014.
- DYSON, F. W. On the Opportunity Afforded by the Eclipse of 1919 May 29 of Verifying Einstein's Theory of Gravitation, Monthly Notices Roy. Astron. Soc., Mar. 77:445, 1917.
- DYSON, F. W.; EDDINGTON, A. S.; DAVIDSON, C. A. Determination of the Deflection of Light by the Sun's Gravitational Field, from Observations Made at the Total Eclipse of May 29, 1919. Philosophical Transactions of the Royal Society of London: Series A, 220:291–333, on p. 295, 1920.
- EISENSTAEDT, J. & VIDEIRA, A. A Relatividade Geral verificada: o eclipse de Sobral de 29/05/1919. In: Einstein e o Brasil; Orgs: MOREIRA, I. & VIDEIRA, A. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ
- STANLEY, M. An expedition to heal the wounds of war: the 1919 eclipse and Eddington as a Quaker adventurer. In: Isis V. 94, p. 57-89, 2003.
- VIDEIRA, A. Einstein e o eclipse de 1919. Física na Escola, V. 6, n. 1, 2005.



SOLARIGRAFIAS

El arte de atrapar el Sol en una lata

Annabel CAMPETTI*, Estanislao PORTA*(a), María Luz SANTIAGO*(a)

*Conforman el grupo de fotografía Sur Solar: sursolarfotografia@gmail.com.

(a) Instituto de Física de Rosario (IFIR) — CONICET — UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO (UNR)
Mail de los autores: libertadparalacreatividad@gmail.com, tanopurple@gmail.com, marialucce@gmail.com



RESUMEN: La solarigrafía es una técnica de fotografía estenopeica, usada de manera novedosa en exposiciones de larga duración para captar el movimiento del sol. El término fue ideado por Diego López Calvín, Slawomir Decyk y Pawel Kula en el año 2000.

El dispositivo para tomar la foto consiste simplemente en una pequeña cámara oscura (por ejemplo latas de aluminio) con un pequeño agujero (o *pinhole*) y un papel

fotosensible en su interior, por lo que resulta altamente accesible y fácil de manipular.

Para digitalizar la imagen no hace falta un revelado químico, ya que el papel se quema de manera apreciable. Sólo hace falta un *scanner*. Las imágenes que se obtienen dan información sobre el movimiento del sol de acuerdo a la época y la latitud del lugar en que fue expuesta la cámara.



Lugar: Lucio V. López, ARG.
Exposición: 26 junio — 28 ago 2016
Orientación: Norte.
Papel: Foma multigrado BN mate.

Una cámara estenopeica es una cámara fotográfica sin lente. Consiste en:

- *Una cámara oscura.
- *Un estenopo o *pinhole*.
- *Papel fotosensible.



pinholes

Pequeños agujeros hechos con agujas o alfileres. Tienen tamaños de entre 0.2 y 0.7mm.



Lugar: Rosario, ARG.
Exposición: 23 dic 2015 — 11 marzo 2016
Orientación: Este.
Papel: Ilford RC mate.

Lugar: Puente Rosario—Victoria, ARG.
Exposición: 28 ago 2016 — 25 sept 2016
Orientación: Este.
Papel: Foma multigrado BN mate.

historia solar

La trayectoria va quedando marcada sobre el papel. Se puede ver cómo cambia la posición aparente del sol, marcando diferentes trazos en los sucesivos días. También se pueden apreciar días o momentos nublados. Además, se puede apreciar el reflejo en el agua y reflexiones internas dentro de la lata.



camara oscura



Una cámara oscura es un recinto donde la luz no puede entrar excepto a través de un pequeño orificio. El nombre fue acuñado por Alhacén (X d.C.). Esta herramienta permitió el estudio de la óptica y también el desarrollo del dibujo y la pintura.



el revelado

Dado que el papel fotosensible se quema, el revelado consiste en escanear la imagen, invertir los colores y espejar.



MANUAL PARA CONSTRUIR UNA CÁMARA ESTENOPEICA

// MATERIALES

- UNO O VARIOS DE LOS TIPOS DE AUTO COPIA B&W.
- INK-JAN SPRAY NEGATIVE.
- TINTAS DE ALfilerES.
- CUCHILLO ARAÑA FINE.
- ACRIL.
- PINTA PEGADIZA.

1. Corta un agujero en la tapa de la lata.
2. Corta un agujero en el costado de la lata.
3. Corta un agujero en el fondo de la lata.
4. Pinta el interior de la lata con pintura negra.
5. Rocía el negativo de la imagen en el interior de la lata.
6. Pega la lata con cinta adhesiva para sellarla.

CC BY-NC-SA

Historia de un Eclipse Solar (1919) "Con Futuro"

Rafael Girola¹, Néstor Vinet², Jorge Escudero³

¹ EnDiAs, rafaelgirola@yahoo.com.ar ² EnDiAs, nestorvinet@yahoo.com.ar ³ EnDiAs, yosoyescu@yahoo.com.ar



Asociación EnDiAs
Enseñanza y Divulgación
de la Astronomía
www.endias.com.ar



Foto original de Isla de Príncipe

El eclipse solar del año 1919, fue un hecho observacional que confirmó el desvío de la luz de las estrellas lejanas al pasar cerca del Sol. El propósito de este trabajo es mostrar desde la dimensión histórica y epistemológica, cómo se llegó al resultado observacional que apoya la predicción del desvío de la luz. La distribución de masa o energía contenida en el espacio tiempo, puede alterar las propiedades geométricas del mismo. El escenario para confirmar que la luz de las estrellas lejanas se desvía cuando pasa próxima al Sol, es un eclipse. Se describe la observación del eclipse del año 1919, efectuada por Arthur Eddington desde la Isla de Príncipe. La gravitación se explica bajo la estructura geométrica del espacio tiempo.

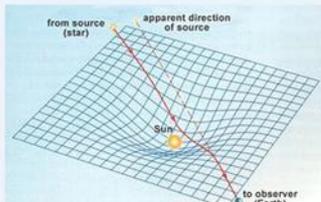
Isaac Newton (1642-1727) planteó la gravedad como una fuerza de atracción a distancia. No pudo resolver qué la causaba. Newton deducía que la luz estaba formada por partículas con masa, las cuales se desviaban al pasar por la cercanía del Sol, siguiendo la Ley de Gravitación Universal. Aún así nunca realizó una observación para comprobar esta desviación. Este desvío lo calculó Georg Von Soldner (1776-1833). Determinó el desvío considerando la masa de las partículas de la luz, que era despreciable con respecto a la del Sol. Llegó a la siguiente conclusión:

$$\theta = 2GM / r \cdot c^2$$

Siendo $\theta = 0,87$ seg. de arco de desviación



Isaac Newton - Georg Von Soldner



Deformación del espacio por la presencia del Sol

Albert Einstein (1879-1955) en la Teoría General de la Relatividad, sostiene que la gravitación es la manifestación de la curvatura espacio tiempo, la cual es producida por la presencia de materia o energía.

Ecuaciones de la geometría del espacio tiempo, enunciadas en 1915:

$$R_{mn} - 1/2 g_{mn} \cdot R = T_{mn}$$

Curvatura del espacio tiempo
↔
Densidad de Materia y Energía

- Predicciones de la Relatividad General:
- Deflexión de la luz cerca del Sol
 - Corrimiento de la órbita del Mercurio
 - Agujeros negros
 - Expansión del Universo
 - Efecto de la gravedad sobre el tiempo

Cuando Einstein en 1916 investigó los resultados de Newton desde el marco de la Relatividad General, los nuevos valores obtenidos diferían en un factor 2. La explicación, estaba dada por la curvatura del espacio.

$$\theta = 4GM / r \cdot c^2$$

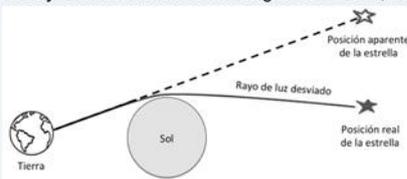


Albert Einstein y Arthur Eddington

De acuerdo a la predicción de la Relatividad General, la curvatura del espacio a causa de una presencia de masa, necesitaba un escenario para la observación; esto era, un eclipse solar total.

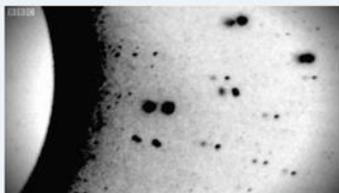
Frank Dyson (1868-1939) ve una oportunidad para comprobar la predicción, en el eclipse de Sol del 29/05/1919, y le propone a Arthur Eddington (1882-1944) sumarse para realizar las observaciones desde dos locaciones diferentes. Las tareas son encabezadas a Charles Davidson (1875-1970) en Sobral, Brasil, y Arthur Eddington en Isla de Príncipe, en las costas de África Occidental.

El tiempo total de observación en Príncipe fue de 6 minutos 51 segundos. Se tomaron fotos de 13 estrellas alrededor de la corona solar, las cuales luego fueron comparadas por Eddington, con fotos obtenidas por los telescopios de Greenwich y Oxford de la misma región del cielo, encontrándose que las posiciones de las estrellas no concordaban. Presentaban un desvío de 1,74 segundos de arco, tal como lo había calculado Einstein.

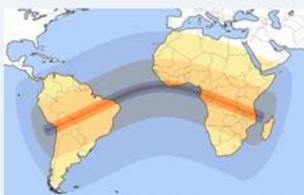


Percepción del desvío de la luz desde la Tierra

Los resultados publicados por Eddington en la revista "The Observatory", demuestran cómo influye la gravitación sobre la luz, verificando la Relatividad General.



Estrellas alrededor de la corona solar



Zona del Eclipse Solar del 29 de mayo de 1919

La observación del eclipse solar del año 1919, con el uso de la fotografía científica, avance tecnológico de la época, permitió confirmar postulados teóricos que hablaban de la deformación del espacio tiempo. Esto determinó un cambio de paradigma en la Ciencia Moderna.

CONTRIBUCIÓN A LA ENSEÑANZA

Conicas mediante el uso de la astronomia

El inicio de la Astronomía.

La curiosidad con respecto a la duración del día y la noche, a los eclipses de Sol y de Luna y las vibraciones de las estrellas, llevó a los hombres primitivos a la conclusión de que los cuerpos celestes parecen moverse de un modo regular, aquí nació el estudio de las secciones cónicas.

Cónicas y su historia

Probablemente el desarrollo de la teoría de las cónicas se debió a los griegos.

Menecmo, Aristeo, Euclides y Arquímedes

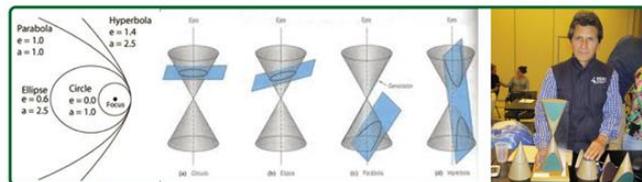
La ecuación general de una sección cónica

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$$

El tipo de sección cónica puede ser descubierta por el signo de: $B^2 - 4AC$, en la ecuación.

PROPIEDADES GENERALES DE UNA CÓNICA

Si $B^2 - 4AC$ es...	Pues la curva es...
< 0	Un elipse, un círculo, un punto o ninguna curva.
$= 0$	Una parábola, 2 líneas paralelas, 1 línea o ninguna curva.
> 0	Una hipérbola o 2 líneas intersectadas.



La Circunferencia en Astronomía



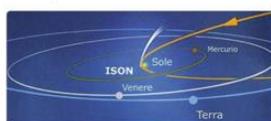
La Elipse En La Astronomía



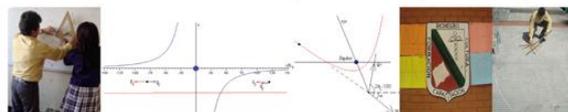
La Parábola en La Astronomía



La Hipérbola en Astronomía



Encuentro de una sonda espacial con el planeta Júpiter



Construcción de las cónicas con implementos de clase, por los estudiantes del grado 10°

JESUS ALBERTO MURILLO SILVA

TOMADO DE: CONTRIBUCIÓN A LA ENSEÑANZA DE LAS CONICAS MEDIANTE EL USO DE LA ASTRONOMIA

<http://www.bdigital.unal.edu.co/9366/>



Parque Cielos del Sur

Latitud:-34.91167

Longitud: -60.014214

Una aproximación a la ciencia desde lo lúdico, libre y gratuita que permite democratizar el acceso al conocimiento al desarrollar acciones educativas al alcance de todos



Entre el 20 y el 22 de abril organizamos las cuartas Jornadas de Educación en Astronomía. Si te interesa participar comunícate!!



Podrás conocer la rayuela planetaria, el tobogán observatorio, el arco diurno, la calesita lunar, el plintio móvil, el reloj analemático, la calesita zodiacal y muchas cosas más....



Av. 22 de octubre entre Galván y Benítez
6620 Chivilcoy Buenos Aires
www.parquecielosdelsur.com.ar
f Parque Cielos del Sur
educación@parquecielosdelsur.com.ar

Secretaría de Cultura
y Educación
Municipalidad de
Chivilcoy



FORMAÇÃO EM ASTRONOMIA: MUDANÇAS NA PRÁTICA DOCENTE

Ana Maria Pereira¹; Janer Vilaça²; Liliane Lorenzini Trabuco³

(1) (2) Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho, Fundação PTI/BR, Foz do Iguaçu.
anamariapoloastronomicopti@gmail.com; janer@pti.org.br; liliane.lorenzini@pti.org.br

Introdução e Objetivos

Um Projeto de Extensão em parceria com a Universidade Federal da Integração Latino-Americana, UNILA, universidades locais e de outros estados, com a participação de professores de instituições educacionais públicas do Estado do Paraná. Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho, um espaço não escolar e de divulgação científica pode atuar também enquanto um espaço formal, levando em conta as necessidades formativas dos professores, a favor da inserção da Astronomia na Educação Básica, nos municípios do oeste desse Estado. Tem por objetivos: realizar uma análise das necessidades formativas de professores participantes de um curso de Astronomia oferecido por um espaço de educação não formal; trabalhar com as dificuldades dos educadores para ensinar Astronomia; identificar e reconstruir concepções alternativas sobre esse tema e identificar possíveis mudanças na prática profissional em relação ao ensino de Astronomia.

Metodologia

Os dados constituíram-se em registros de respostas a questionários e gravações de aulas e entrevistas coletivas, ao reunir professores participantes da formação docente no Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho em dois Simpósios de Educadores Reflexivos, 2014 e 2016, onde professores apresentaram sob uma perspectiva crítico-reflexiva seus relatos de experiências em ensino de Astronomia.



Resultados

Os resultados obtidos são concernentes aos vínculos multidisciplinares. O favorecimento da desconstrução de conceitos que expõem concepções alternativas e promovem a reconstrução de conceitos corretos com informações atualizadas, por meio de tecnologia de ensino, metodologia e recursos apropriados e abordagem interdisciplinar na compreensão de fenômenos astronômicos, suprem demandas temáticas dos educadores, em diferentes níveis de ensino. A aplicação de um plano de ensino de Astronomia em sala de aula, em conjunto com a visita técnica aos espaços do Polo Astronômico propiciam o desenvolvimento do interesse dos alunos pela Ciência. Conforme depoimentos colhidos e analisados a partir das avaliações reflexivas aplicadas antes e durante o curso, as mudanças na prática docente são evidenciadas.

Considerações

A mensuração da qualidade das aulas, da concernência dos temas abordados, da atuação dos formadores, da adequabilidade das atividades práticas, do desenvolvimento crítico pessoal é feita por meio de questões avaliativas e reflexivas, o que vem demonstrando o alcance dos objetivos do curso e sua repercussão. As reflexões críticas dos educadores demonstraram que possuíam certo modo de conduzir as aulas de Ciências e a partir da inserção dos temas de Astronomia, de maneira interdisciplinar, relataram as inovações e avaliações na implementação de novos processos metodológicos, tecnologias em suas práticas profissionais, possibilitando a construção de conhecimento científico para a área da Educação em Astronomia.

Referências

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- LANGHI, R.; NARDI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, 2012.
- ORLANDI, E. P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. 4ª ed. São Paulo: Pontes, 2002.



Investigación y difusión astronómica en Bariloche

Mariana Orellana

CONICET – Sede Andina de la Universidad Nacional de Río Negro

San Carlos de Bariloche es una de las ciudades principales de la región andino patagónica. Si el clima acompaña, entre sus majestuosos paisajes, y de moderada contaminación lumínica, se despliegan cielos nocturnos inspiradores, que han llevado a algunos de nosotros a considerar seriamente dedicarnos a la Astronomía. También con seriedad se plantean cada vez más en la región actividades relacionadas a ella, desarrolladas por diversos aficionados, educadores e investigadores. Hacemos un breve repaso de las propuestas que la autora ha impulsado desde la Sede Andina de la UNRN y dirigidas a asistentes del público en general, para concluir que la comunidad local se beneficia de la presencia del desarrollo profesional de la astronomía, albergando investigadores que llevan a cabo un esfuerzo coordinado con la divulgación, al servicio de la comunidad.

Actividades desarrolladas en la UNRN

Puertas adentro se encuentra gran ayuda y apoyo a las actividades planteadas a través de la oficina de extensión de la Sede Andina, lo que nos ha permitido generar algunas actividades con amparo institucional y en forma esporádica, pero sostenida. Nuestras capacidades no contemplan de momento la enseñanza formal de la astronomía.



Izquierda: muestras de fotografía, y artículo relacionado. Derecha: una charla y ejemplo de promoción de otra.

El trabajo realizado por instituciones más específicamente científico-académicas provee de experiencias y miradas que pueden ser válidas para replicar en instituciones afines. (Sierra & Sofia, 2009)

Con esta idea es que invitamos a disfrutar del trabajo que nuestros colegas deseen compartir. Hemos realizado 3 muestras de Fotografía Astronómica abiertas al público en general; tarea que hubiera sido imposible sin la amable colaboración de nuestros contactos en la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP. Las respectivas temáticas fueron:

- 2014 · Vistas del sistema solar
- 2015 · Supernovas: explosiones estelares
- 2016 · Los Cielos de Latinoamérica

Las ambientaciones: el hall de entrada de la Sede, el Centro Administrativo Provincial, la Sala Frey del Centro Cívico. En dos ocasiones se expuso también en El Bolsón. Acompañamos cada imagen con una breve descripción y las nociones que consideramos más básicas sobre el tema. En la medida de lo posible, se intenta estar disponible para ampliar la información a los presentes. Para la muestra del 2015, de generación propia, se gestionaron fondos del CCT Patagonia Norte, y aprovechamos la oportunidad de mencionar el Año Internacional de la Luz. En Orellana & Meschin (2016) un registro más duradero de esa muestra se canalizó a través de la revista *Desde la Patagonia difundiendo saberes*, editada por el Centro Regional Universitario de Bariloche de la Universidad del Comahue.

Un aparte para decir GRACIAS a mucha gente:
"El que da, no debe volver a acordarse; pero el que recibe nunca debe olvidar."

Charlistas Invitados / Invitaciones a charlar

Hemos tenido el agrado de poder organizar charlas para público en general. Nuestros invitados han sido tanto locales, como el caso del Dr. Guillermo Abramson, como visitantes de la misma provincia (Dr. Facundo Albacete); de CONAE, e incluso un investigador platense que decidió luego trasladarse a nuestra ciudad.

A su vez, intentamos colaborar en las invitaciones recibidas. Así fue con la 13 Semana de la Ciencia y Tecnología, las Segundas Jornadas de Paisajismo y el taller de UPAMI. Es a veces un desafío adaptarse a las temáticas y públicos de diferentes ámbitos. Se busca dar a conocer lo fascinante y atractivo que es el Universo pero a la vez concientizar de la fragilidad de nuestro planeta.

Una visita especial: desde más al Sur

La Plaza del Cielo, complejo astronómico de la ciudad de Esquel inició en 2009 una propuesta visual itinerante, la muestra "De la Tierra al Universo". Esta colección ha venido desplazándose a lo largo de un viaje por la cordillera patagónica con la intención de compartir con la gente de nuestra región una pizca de la belleza de los objetos del cielo. El potencial educativo del material expuesto convierte estas actividades en propuestas muy interesantes para quienes deseen aprender un poco más sobre el trabajo de la Astronomía, rama de la ciencia que afortunadamente, también crece en nuestra región.



Muestra de gigantografías en Bariloche, 2016: De la Tierra al Universo

Contexto y perspectivas

Bariloche cuenta con una comunidad científica importante y con recursos edilicios que le permiten ser sede de reuniones científicas de diversa envergadura, como lo será la próxima conferencia internacional *Distant galaxies from the far South*, en Diciembre de este año. La Universidad Nacional de Río Negro cuenta con una pequeña pero creciente comunidad de astrónomos profesionales que se beneficiará de la visibilidad y contactos que proporcionará el evento. Asimismo, recientemente se ha cristalizado el interés en la disciplina por parte de algunos ciudadanos que han integrado una Asociación de Aficionados cuyas actividades retroalimentan el entusiasmo de los científicos que hacemos, en forma accesoria a nuestro trabajo, tareas de divulgación de la astronomía.

Abrir la geografía Argentina para la astronomía hacia la patagonia, es un anhelo de años. Quizas estamos transitando ese proceso.

Contacto: morellana@unrn.edu.ar

EXPOSICIONES FOTOGRÁFICAS DE WDEA II

EXPOSICIÓN FOTOGRÁFICA “EXPEDICIONES PARA OBSERVAR ECLIPSES DE SOL REALIZADAS POR EL OBSERVATORIO NACIONAL ARGENTINO”

A partir del trabajo de Santiago Paolantonio (OAC), se expondrán una serie de imágenes sobre las expediciones realizadas por el Observatorio Nacional Argentino para estudiar distintos eclipses totales de Sol.

Se expondrán veinticinco (25) reproducciones fotográficas, la mayoría inéditas, sobre distintas expediciones realizadas durante la primera mitad del siglo XX, entre las que se destacan las que incluyeron los primeros intentos de verificación de la Teoría de la Relatividad.

Cada imagen tiene un tamaño de 20 cm x 30 cm, acompañadas por un texto explicativo.



Delegación del Observatorio Nacional Argentino instalada en Cristina, Brasil, para la observación del eclipse total de Sol del 10 de octubre de 1912. Fue la primera vez que se intentó verificar la Teoría de la Relatividad.

EXPOSICIÓN FOTOGRÁFICA “HERE, THERE, EVERYWHERE” (“AQUÍ, ALLÁ, EN TODOS LADOS”) IMÁGENES EN FORMATO TÁCTIL A PARTIR DEL OBSERVATORIO ESPACIAL “CHANDRA”

Imágenes en formato táctil con textos en Braille, sobre un soporte plástico, diseñadas para el trabajo didáctico con personas ciegas.

Producidas por el equipo del observatorio astronómico espacial de altas energías Chandra, el diseño del material estuvo a cargo de Kim Arcand, las imágenes son de distintos objetos celestes y de nuestro planeta Tierra, en relieve, con textos en inglés (a futuro estará disponible en español).

Los temas tratados en el Proyecto son “erupciones”, “sombras”, “viento”, “erosión”, “eyecciones de materia”, “siembra” y “espirales”. Los textos en Braille están acompañados además por archivos de audio.

Para mayor detalle, consultar el sitio web oficial del Proyecto: <http://hte.si.edu/tactile.html>



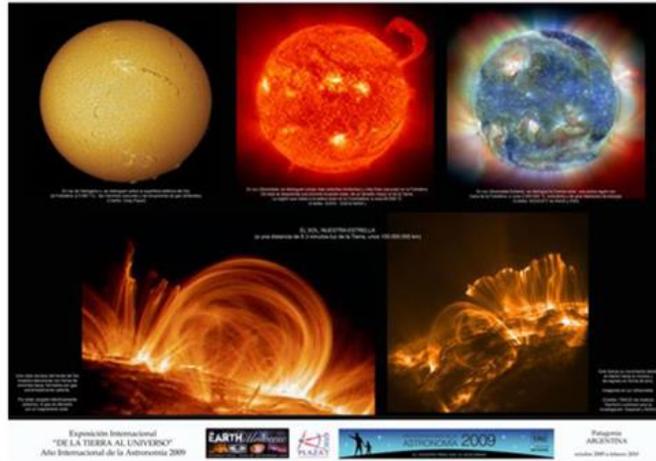
EXPOSICIÓN FOTOGRÁFICA INTERNACIONAL “DE LA TIERRA AL UNIVERSO”

El Complejo Plaza del Cielo ofrece nuevamente la Exposición Fotográfica Internacional “De la Tierra al Universo”, la cual fue presentada originalmente en el marco de las actividades del Año Internacional de la Astronomía 2009, en el Centro Cultural Esquel Melipal.

La Muestra recorrió además, durante los últimos años, distintas instituciones (escuelas, centros comunitarios, universidades, etc.) de la zona cordillerana de Río Negro, Chubut y Santa Cruz.

Conformada por treinta y cuatro (34) lonas, la mayoría de aproximadamente 100 cm x 70 cm, teniendo cuatro de ellas medidas más grandes, de aproximadamente 170 cm x 120 cm y 200 cm x 80 cm. Debido a la edición y compaginación realizada, se expusieron finalmente cincuenta y ocho (58) de las imágenes ofrecidas en el banco del Proyecto FETTU.

La Muestra se ofreció en forma gratuita, con el fin de profundizar la difusión de las imágenes producidas para el mundo con motivo del AIA2009, contando además cada imagen con un texto didáctico explicativo. La misma está aún hoy disponible para continuar viajando por la región patagónica.



MEMORIA EN IMÁGENES DE WDEA II



Preparando las carpetas para los inscriptos (incluyendo visores para el Sol).



Acreditación.

NOTA IMPORTANTE: Las fotografías incluidas en esta y en la próxima galería han sido tomadas casi en su totalidad por Plaza del Cielo, excepto aquellas en las que explícitamente figuran sus autores. En caso de algún error en la autoría de las imágenes presentadas, pedimos disculpas y resaltamos que hemos elegido las mismas por su valor para estas Memorias. Cabe destacar que las presentes Actas de WDEA II y WDEA III no tienen ningún fin comercial, y que su objetivo es servir de registro y difusión del trabajo realizado en 2017 y 2019, únicamente.



WDEA II en Melipal.



Acto de Apertura

Néstor Camino (presidente del COL), Beatriz García (miembro del SOC), Mauro Fabián Carrasco (Sub Secretario de Articulación Científica y Tecnológica, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la provincia del Chubut), Sergio Ongarato (Intendente de Esquel), Carlos Baroli (Delegado Zonal de la UN de la Patagonia San Juan Bosco Sede Esquel).



Conferencia de Apertura “Primeras observaciones de eclipses totales de Sol realizadas por observatorios argentinos”. Santiago Paolantonio.



Charla “Astronomía para la igualdad, la inclusión y la diversidad”. Beatriz García.



Charla “Eclipses: Miradas desde América”. Alejandro López.



**Mesa Redonda “El cielo y las culturas: distintas visiones, valores equivalentes”.
Sixto Giménez y Alejandro López.**



Charla "El Sol y sus distintas facetas". Cristina Mandrini.



Charla "Telescopios solares HASTA y MICA". Carlos Francile.



Charla “Enseñanza de la Astronomía con cámaras digitales”. Leonardo Pelliza.



Charla “Una Didáctica de la Astronomía vivencialmente significativa”. Néstor Camino.



Taller “Sistema Solar para ciegos y videntes: una experiencia multisensorial”. Beatriz García.



Taller “Enseñanza de la Astronomía con elementos de bajo costo”. Charles Fulco.



Charla “Bajo la sombra de Selene: una experiencia fascinante”. Claudio Mallamaci.



Charla “El Sol: nuestra dinámica estrella”. Hebe Cremades.



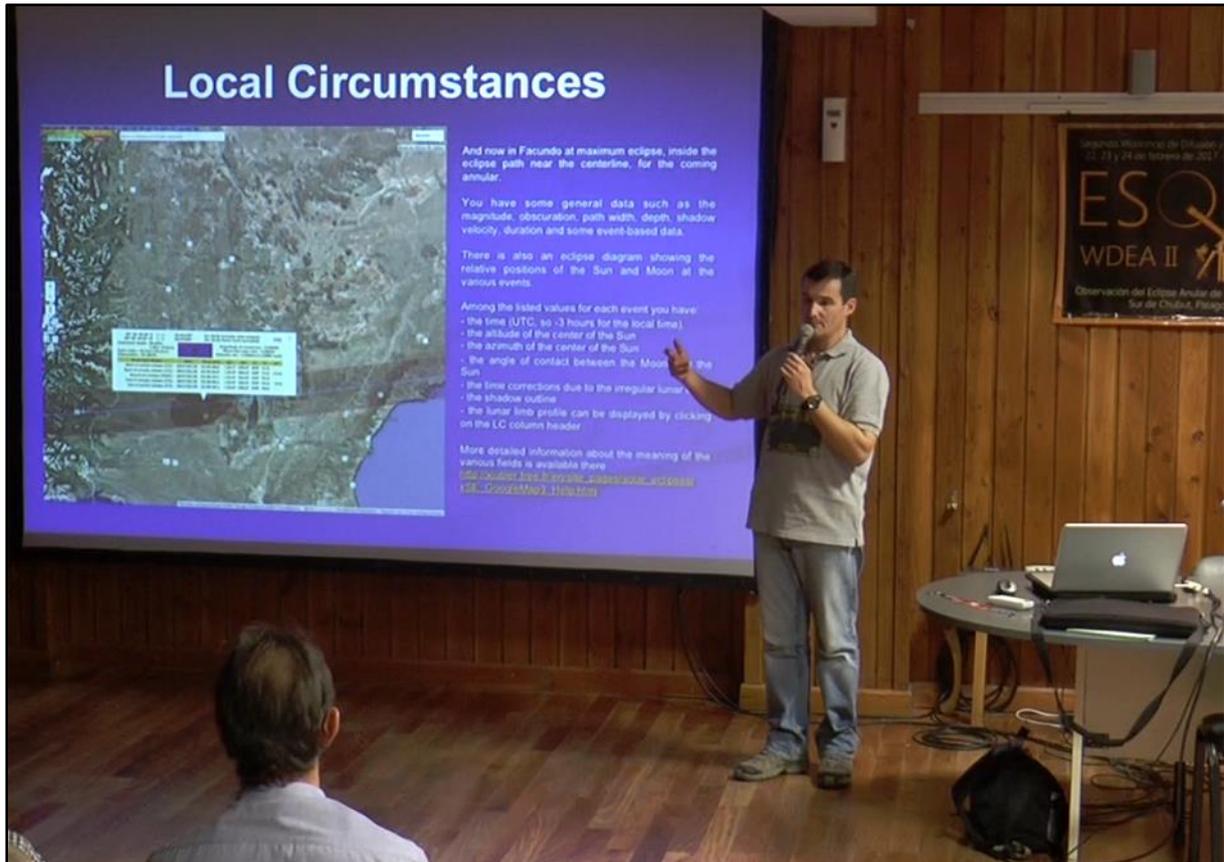
Charla “El Sol y la Luna entre los Incas”. Sixto Giménez.



Charla “Actividades de Extensión en Observatorio Astronómico de Córdoba”. Mónica Oddone.



Charla “Eclipses y Educación”. Charles Fulco.



Charla “Eclipse maps and Baily’s beads predictions”. Xavier Jubier.



Mesa Redonda 2: “Difusión y Enseñanza de la Astronomía: una tarea compartida entre astrónomos, aficionados y educadores”.

Néstor Camino, Claudio Mallamaci, Beatriz García, Julio Spagnotto, Sixto Giménez, Alejandro López, Santiago Paolantonio, Mónica Oddone, Leonardo Pelliza, Hebe Cremades, Cristina Mandrini y Carlos Francile.



Conferencia de cierre: “Science of the Sun at Total Solar Eclipses”. Jay Pasachoff.



Acto de Clausura

Noelia Corvalán Carro (Secretaria de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la provincia del Chubut), Beatriz García (miembro del SOC), Comité Organizador Local: Néstor Camino, Sebastián Gurovich, Mariana Orellana, José Luis Hormaechea, Cristina Terminiello, Marianela Zaninetti.



Acto de Clausura

Espectáculo de música patagónica a cargo de Luci Guillard.



Momentos de encuentro

Exposición Itinerante de Instrumentos Astronómicos Históricos, presentados por Cindy Estrada, Nicolas Lindner, y Halanna Hening, Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil.



Momentos de encuentro

Charla, pósters y materiales didácticos.



Momentos de encuentro

Exposición de libros sobre Enseñanza de la Astronomía, presentados por Marcos Daniel Longhini, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil.



Momentos de encuentro

Cosas ricas para compartir.



Momentos de encuentro

Exposición de fotografías “Expediciones para observar eclipses de Sol realizadas por el Observatorio Nacional Argentino” y “De la Tierra al Universo”.



Momentos de encuentro
Observación pública del Sol.



Momentos de encuentro

La alegría de compartir WDEA II.



Momentos de encuentro

Una imagen divertida para el recuerdo.



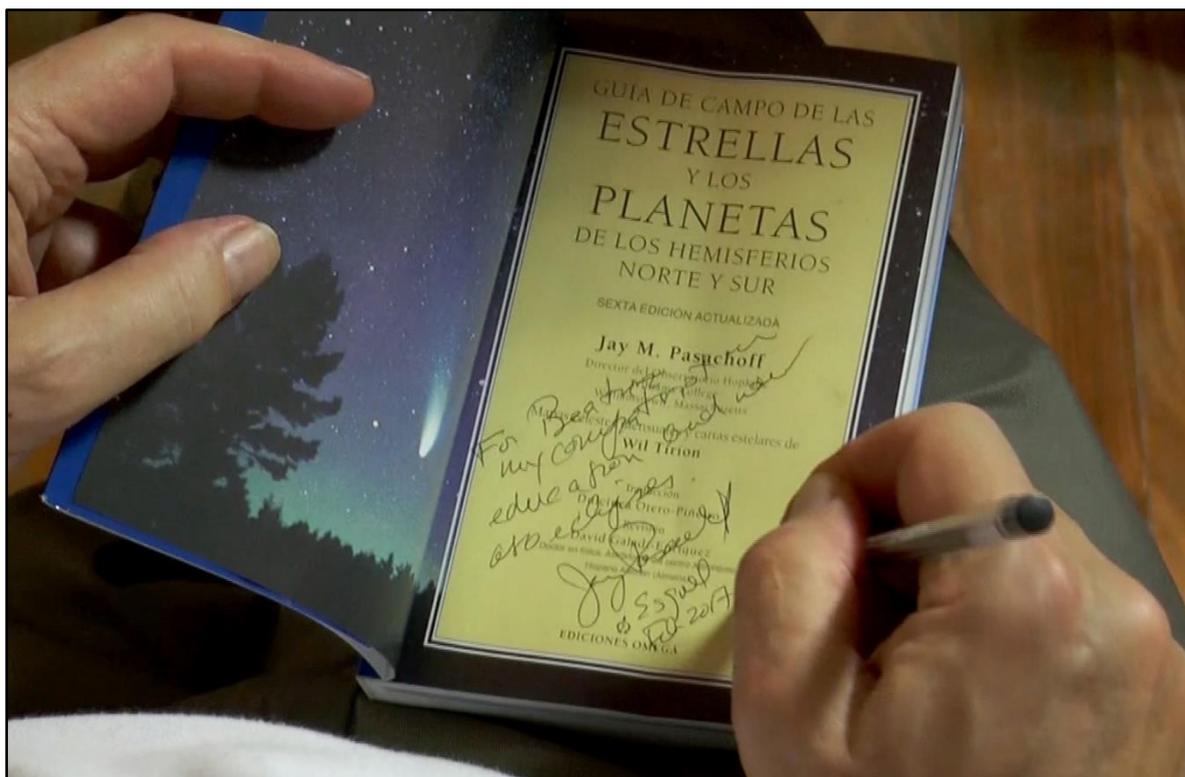
Momentos de encuentro

Xavier Jubier y Daniel Fischer conversando en un intervalo entre charlas.



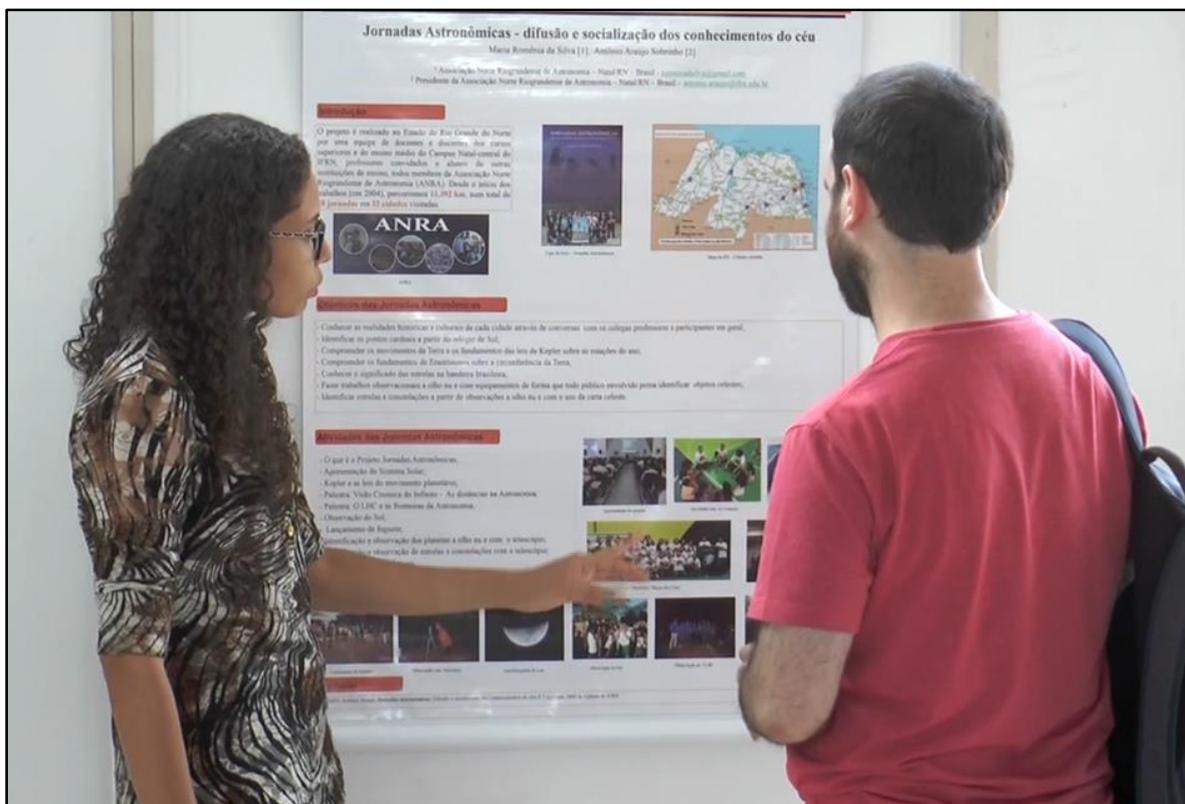
Momentos de encuentro

Jay y Naomi Pasachoff en un descanso entre charlas.



Momentos de encuentro

Un regalo de Jay para Beatriz.



Momentos de encuentro

Exposición de pósters.

MEMORIA EN IMÁGENES DEL ECLIPSE ANULAR (FACUNDO, CHUBUT).

ECLIPSE ANULAR DE SOL EN CHUBUT 26|02|2017



Eclipse Anular de Sol en Chubut

El 26 de febrero de 2017 ocurrirá un eclipse anular de Sol, el cual será visible desde nuestra provincia del Chubut.

Los eclipses de Sol y de Luna son fenómenos naturales que ocurren regularmente. Todos los años suceden al menos un total de cuatro eclipses. En cierta época ocurren al menos un eclipse de Sol y un eclipse de Luna, y seis meses después nuevamente ocurren al menos uno eclipse de Sol y otro eclipse de Luna. En algunos años, el total de eclipses puede llegar a ser de siete como máximo.

Sin embargo, la posibilidad de visualizar un eclipse desde una ubicación específica sobre la superficie terrestre es muy pequeña. Así, desde el Chubut, no podremos visualizar otro eclipse anular hasta febrero de 2027 y deberemos esperar hasta diciembre de 2048 para ver un eclipse total de Sol.

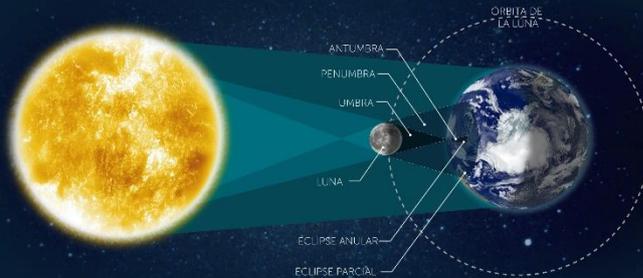


Fotografía: Fred Espinak

Cómo es un Eclipse anular de SOL

Un eclipse de Sol ocurre cuando la Luna, moviéndose por el espacio en su órbita alrededor de la Tierra, se interpone entre el Sol y nuestro planeta, ocultando así el disco solar por un breve tiempo para un observador ubicado sobre la superficie del mismo. Cuando la ocultación es completa, se denomina "eclipse total", y cuando se oculta solo una parte del disco solar, se denomina "eclipse parcial".

En ciertas épocas, sucede un tipo de eclipse de Sol muy interesante, denominado "eclipse anular". Durante estos eclipses la Luna cruza el disco solar por su centro, pero no llega a ocultarlo por completo, dejando un fino anillo de Sol por fuera del disco oscuro de la Luna. De ahí su nombre, ya que "anular" proviene de la palabra "anillo".



La figura no está hecha a escala ni en tamaños ni en distancias

Visibilidad chubutense del Eclipse

El eclipse anular de Sol del 26 de febrero de 2017 será visible en una franja que cruza completamente la zona sur del Chubut, avanzando desde el Oeste, desde la frontera con Chile, pasando por Facundo, por el norte de Sarmiento, y por el sur de Camarones, para luego ingresar al océano Atlántico hacia África.

El eclipse podrá verse, aproximadamente, entre las 09 horas 23 minutos, cuando comienza la fase parcial, hasta que la misma finaliza a eso de las 12 horas 07 minutos (cada lugar de observación tiene sus propios instantes de tiempo). La fase de anularidad dura nada más que un minuto (1 min) y ocurre en la mitad del intervalo de tiempo antes indicado.

Desde cualquier lugar ubicado más al norte o más al sur de la zona de anularidad, sólo se podrá ver un eclipse PARCIAL, con diferente grado de cobertura: cuanto más cerca de la zona de anularidad, más cubierto el Sol, y viceversa.



1 FACUNDO

Lugar de observación organizado
 Inicio del eclipse parcial: 09 horas 24 minutos.
 Inicio del eclipse anular: 10 horas 36 minutos.
 Duración del eclipse anular: 1 minuto.
 Finalización del eclipse parcial: 12 horas 30 minutos.
 Máximo porcentaje de cobertura del Sol: 97%.

2 NORTE DE SARMIENTO

Lugar de observación sugerido
 Inicio del eclipse parcial: 09 horas 25 minutos.
 Inicio del eclipse anular: 10 horas 39 minutos.
 Duración del eclipse anular: 1 minuto.
 Finalización del eclipse parcial: 12 horas 01 minutos.
 Máximo porcentaje de cobertura del Sol: 97%.

3 CAMARONES

Lugar de observación organizado
 Inicio del eclipse parcial: 09 horas 27 minutos.
 Inicio del eclipse anular: 10 horas 43 minutos.
 Duración del eclipse anular: 1 minuto.
 Finalización del eclipse parcial: 12 horas 07 minutos.
 Máximo porcentaje de cobertura del Sol: 97%.

Cómo observar el Sol sin riesgos

Nunca debe observarse el Sol en forma directa, aún durante un eclipse solar, y mucho menos utilizando dispositivos ópticos, ya que podría producir serias lesiones a los ojos, inclusive ceguera permanente.

Las únicas maneras seguras de observar el Sol requieren de la utilización de los siguientes elementos: filtros especiales (Mylar y de polímero negro), a través de vidrios de soldador DIN N°14, por proyección sobre una pantalla, y a través de cámaras oscuras.

Más detalles en: <https://www.facebook.com/Plaza-del-Cielo-633523626719177/>



SECRETARÍA DE CIENCIA
 TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA
 DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT

chubut Superando límites
 GOBIERNO

Annular Solar Eclipse of 2017 Feb 26

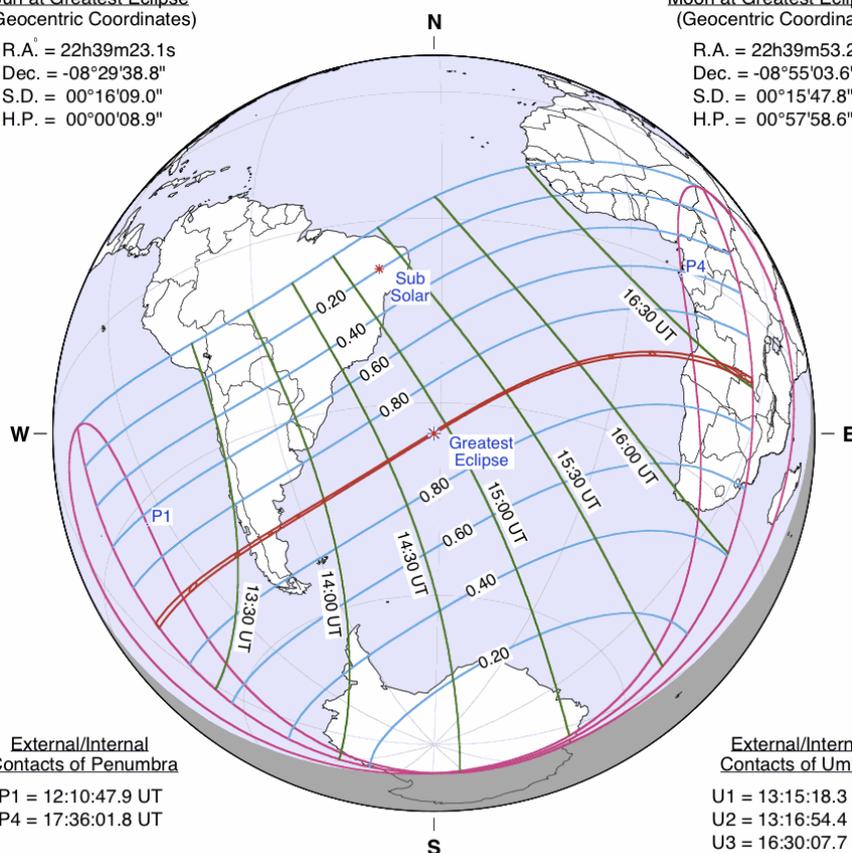
Ecliptic Conjunction = 14:59:31.7 TD (= 14:58:23.5 UT)
 Greatest Eclipse = 14:54:32.8 TD (= 14:53:24.6 UT)
 Eclipse Magnitude = 0.9922 Gamma = -0.4578
 Saros Series = 140 Member = 29 of 71

Sun at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 22h39m23.1s
 Dec. = -08°29'38.8"
 S.D. = 00°16'09.0"
 H.P. = 00°00'08.9"

Moon at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 22h39m53.2s
 Dec. = -08°55'03.6"
 S.D. = 00°15'47.8"
 H.P. = 00°57'58.6"



External/Internal
Contacts of Penumbra

P1 = 12:10:47.9 UT
 P4 = 17:36:01.8 UT

External/Internal
Contacts of Umbra

U1 = 13:15:18.3 UT
 U2 = 13:16:54.4 UT
 U3 = 16:30:07.7 UT
 U4 = 16:31:37.8 UT

Constants & Ephemeris

$\Delta T = 68.3$ s
 $k1 = 0.2725076$
 $k2 = 0.2722810$
 $\Delta b = 0.0''$ $\Delta l = 0.0''$
 Eph. = JPL DE405

Circumstances at Greatest Eclipse: 14:53:24.6 UT

Lat. = 34°40.8'S Sun Alt. = 62.6°
 Long. = 031°11.5'W Sun Azm. = 340.5°
 Path Width = 30.6 km Duration = 00m44.0s

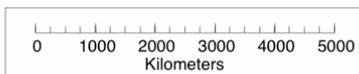
Circumstances at Greatest Duration: 13:16:06.3 UT

Lat. = 43°08'S Sun Alt. = 0.0°
 Long. = 113°53'W Duration = 01m22.4s

Geocentric Libration
(Optical + Physical)

$l = -5.10^\circ$
 $b = 0.56^\circ$
 $c = -23.47^\circ$

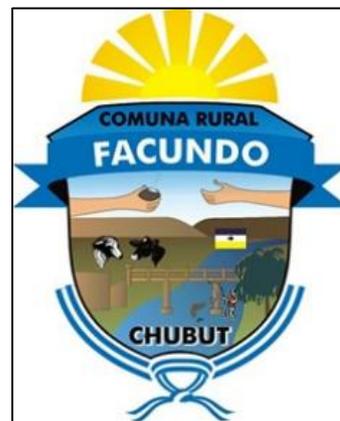
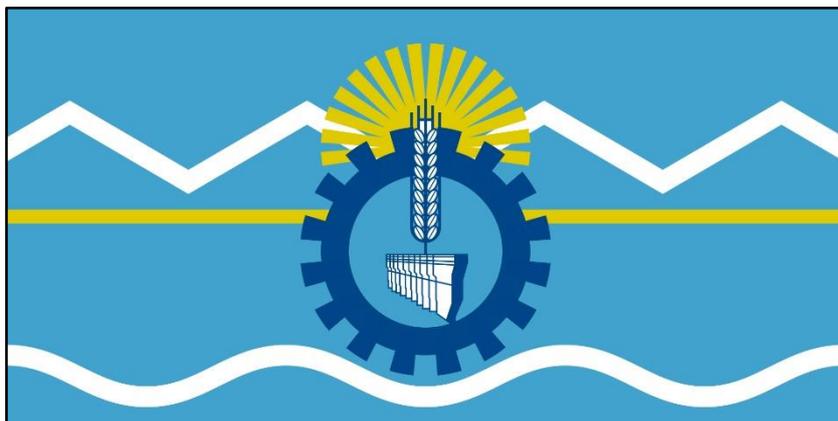
Brown Lun. No. = 1165



F. Espenak, NASA's GSFC
 eclipse.gsfc.nasa.gov
 2014 Feb 22



Taller para chicos y maestros de la Escuela N°70 “Capitán Carlos María Moyano” de Facundo, el día 28 de noviembre de 2016, en preparación para la observación del eclipse en febrero.



Facundo nos recibe.

Bandera de la provincia del Chubut y Escudo de la Comuna Rural de Facundo.



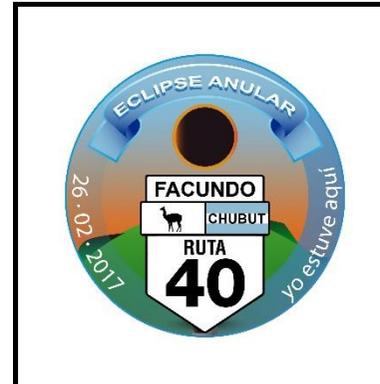
Amanece en el lugar de observación sobre la Ruta Nacional N°40.



Llegada de los micros que transportaron a muchos de los inscriptos de WDEA II hasta Facundo.



Panorámica de los momentos previos al inicio del eclipse.



Pines y calcomanías para el recuerdo.



Preparativos para el inicio del eclipse.



Preparativos para el inicio del eclipse.



Preparativos para el inicio del eclipse.



Fred Espenak (EEUU) y Flávia Polati (Brasil) compartiendo notas.



Observando el eclipse.



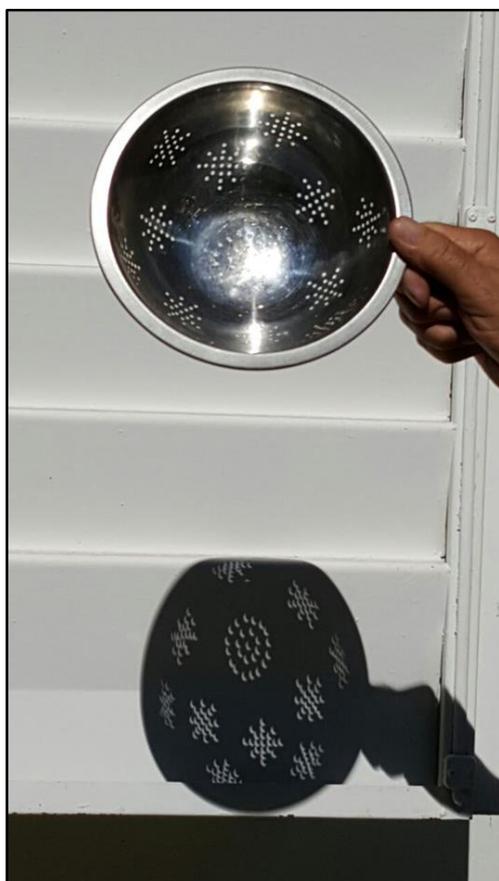
Observando el eclipse



Fase parcial del eclipse, con la mancha solar AR2638.



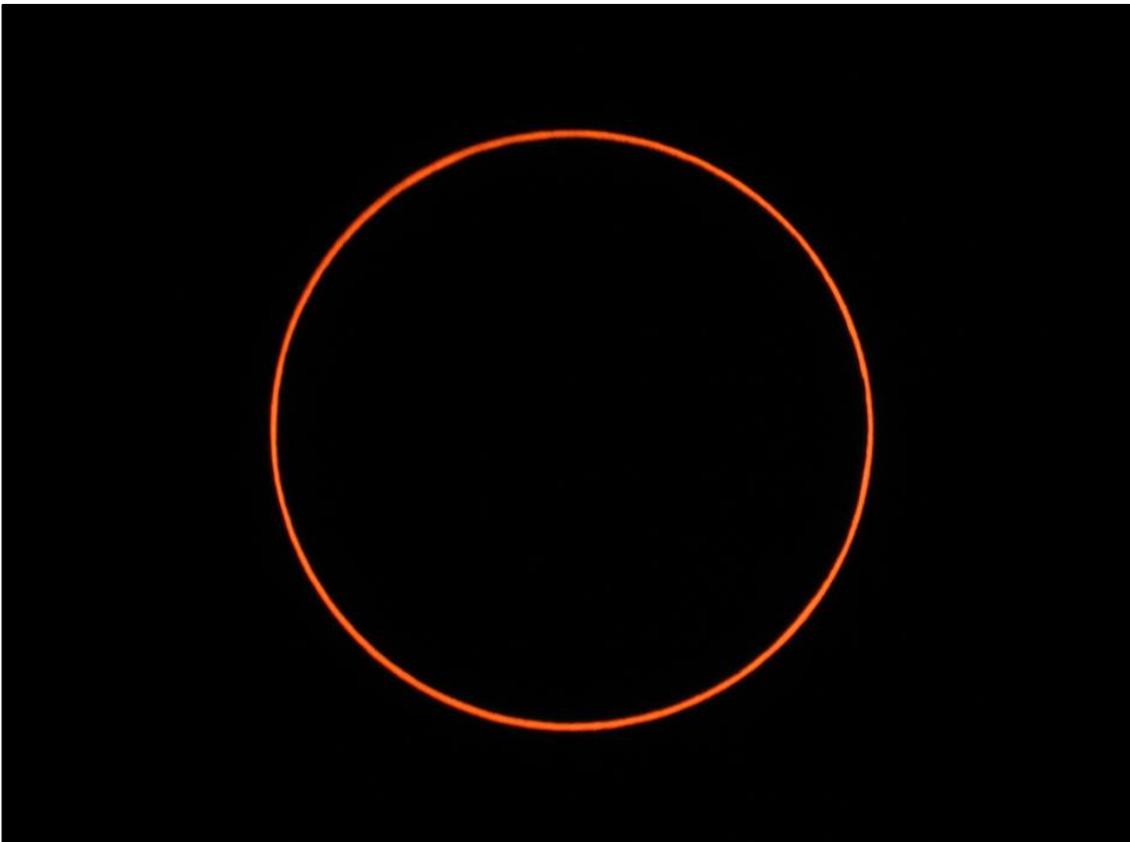
Observando el eclipse



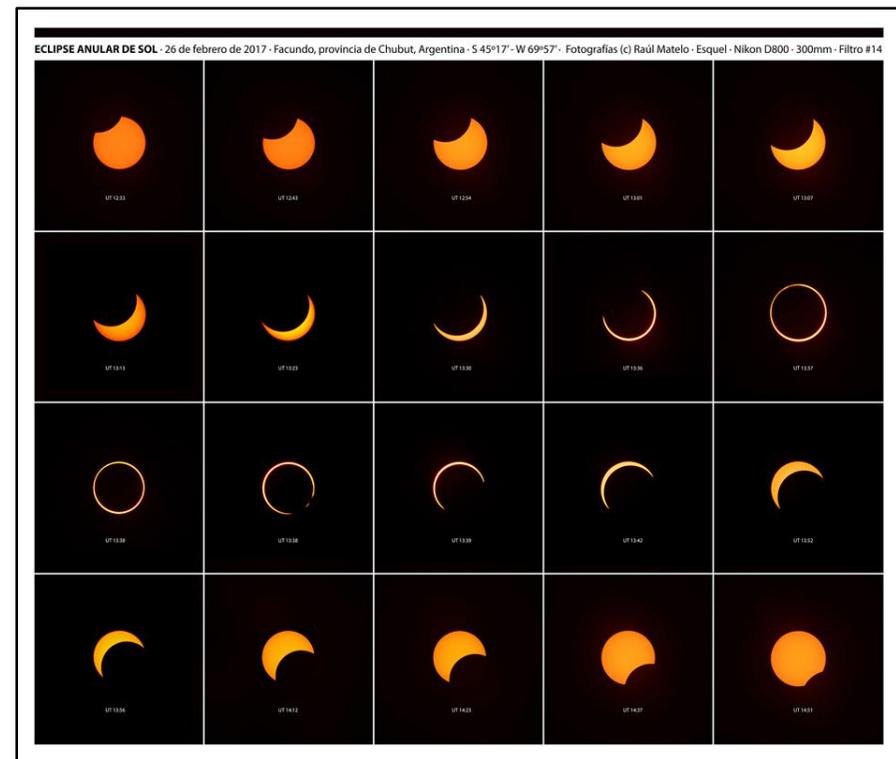
Observando el eclipse con dispositivos sencillos.



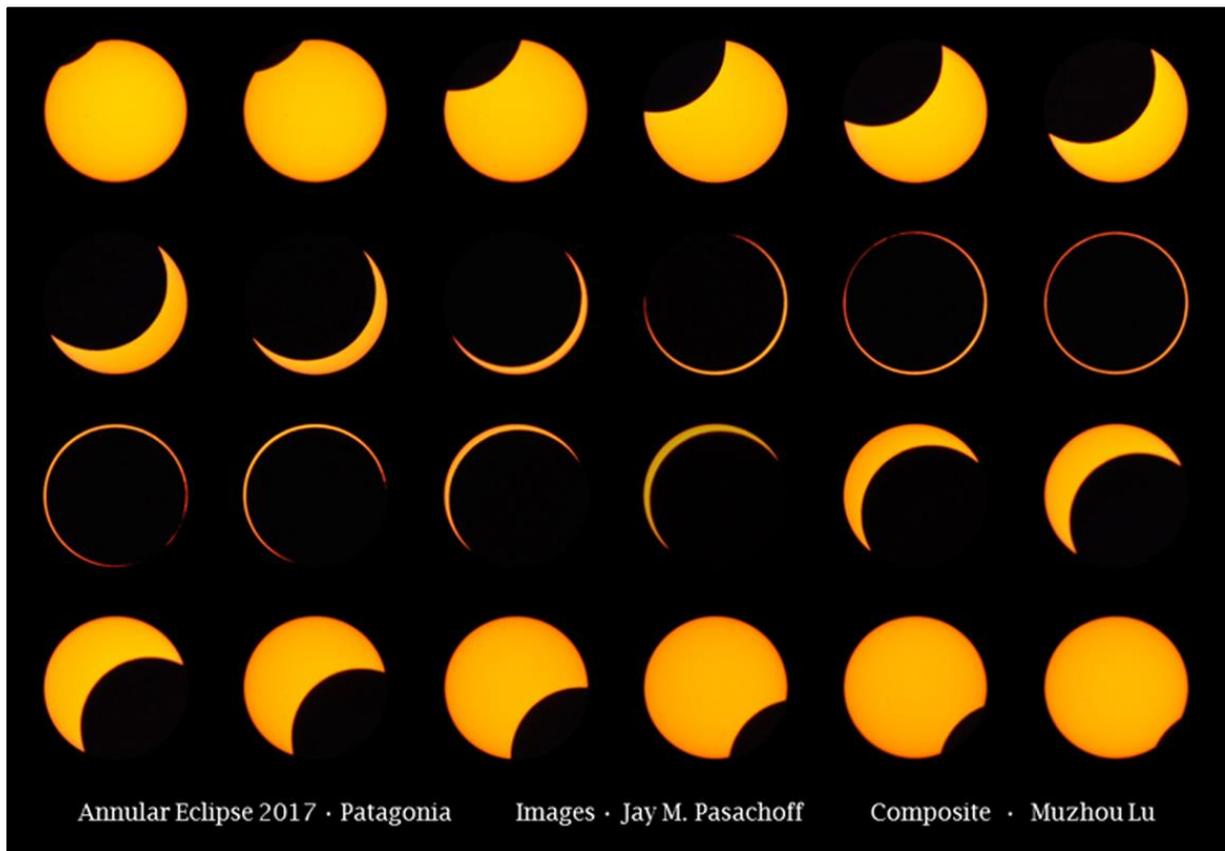
Observando el eclipse



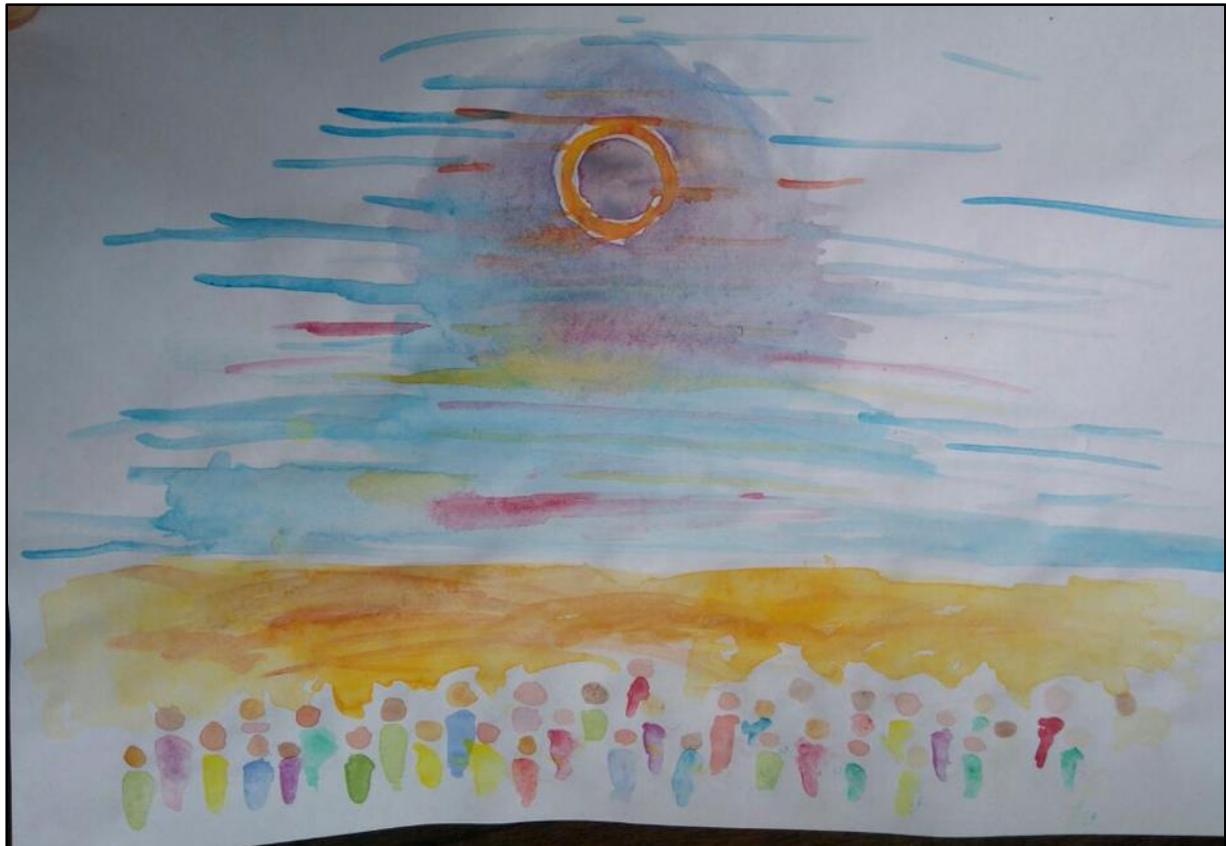
El eclipse anular en su máximo.



Secuencia del eclipse por Javier Luna (arriba), por Mariana Orellana (abajo izquierda) y por Raúl Matelo (abajo derecha).



Secuencia del eclipse por Jay Pasachoff.



Dibujo realizado por Marcos (12 años) después de la observación del eclipse.



Mural alusivo al eclipse pintado en Facundo por dos artistas y docentes del lugar.



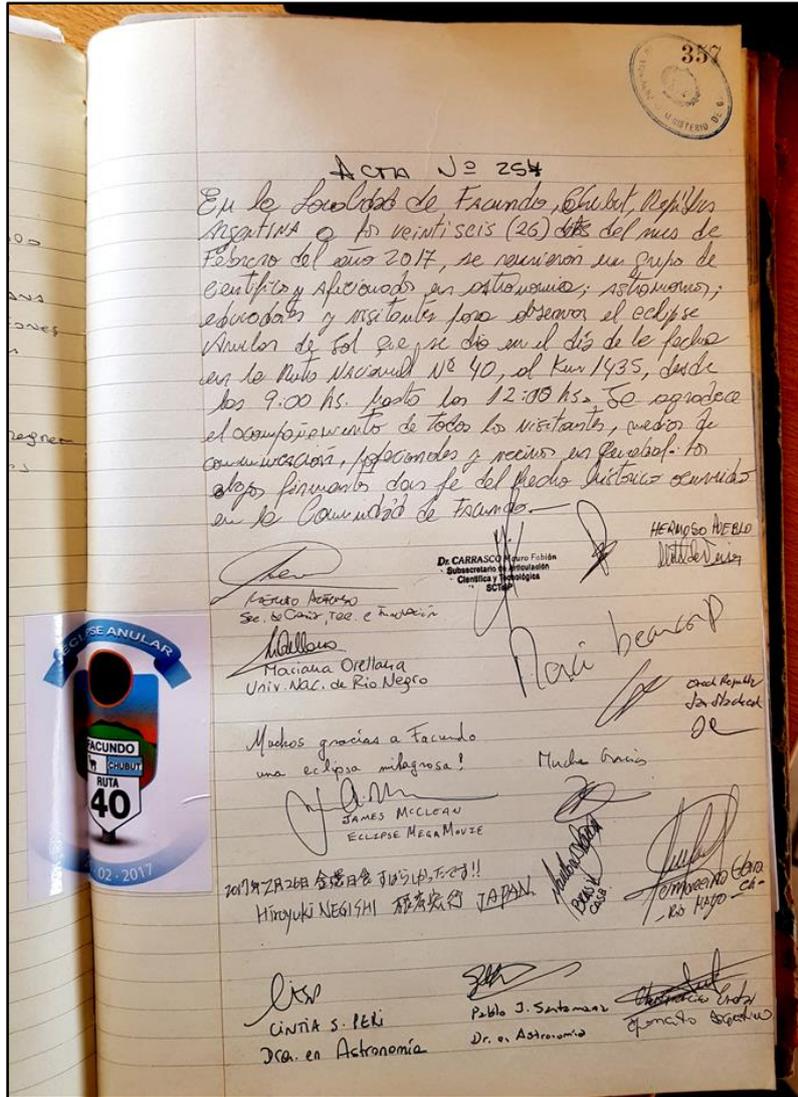
Divertida foto para recordar el eclipse anular de tres compañeros de la Facultad.



Asado patagónico ofrecido por la Comuna de Facundo a los participantes de WDEA II luego del eclipse.



Tortas alusivas, cierre del festejo con un brindis de despedida.



Libro de Actas de la Comuna de Facundo, en el cual consta el trascendental evento vivido, con las firmas de todos quienes compartimos el eclipse anular del 26 de febrero de 2017.



Ya en la ruta, de regreso a Esquel, los choikes nos despiden.



Tercer Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía

4 y 5 de julio de 2019 - San Juan

Comité Organizador Científico

Néstor Camino (Complejo Plaza del Cielo, CONICET-FHCS UNPSJB); Hebe Cremades (UTN-FRM, CONICET); Carlos Francile (OAFa); Cristina Mandrini (IAFE-CONICET); Mariana Orellana (UNRN-CONICET); Santiago Paolantonio (OAC); Leonardo Pellizza (IAR-CONICET); Estela Reynoso (IAFE-CONICET).

Comité Organizador Local

Iballa Cabello (UTN-FRM, CONICET); Sergio Cellone (CASLEO-FCAG UNLP); Beatriz García (ItEDA-UTN-FRM-CONICET); Mónica Grosso (ICATE); Héctor López (OAFa); Carlos López (OAFa); Claudio Mallamaci (Fac. de Filosofía, Humanidades y Artes, UNSJ); Valeria Mesa (IANIGLA, CCT Mza); Silvina Perez (ITEDA-UNSAM); Belén Planes (U Mendoza); María Eugenia Varela (ICATE-CONICET).

Este workshop se realiza después de observar y disfrutar el eclipse total de Sol del 2 de julio de 2019.

CHARLAS INVITADAS

“La Astronomía en la Enseñanza de las Ciencias”

Rosa María Ros (España).

“El eclipse de 1919 en el pueblo de Sobral, Ceará, Brasil”

Walmir Cardoso (Brasil) y Janeleide Moura Aguiar (Brasil).

“The 2017 Great American Eclipse: NASA efforts and accomplishments”

Alex Young (EEUU).

“Controversias históricas y epistemológicas del Eclipse Solar Total de 1919: discutiendo elementos de la naturaleza de las ciencias en la enseñanza de astronomía y física”

Flávia Polati (Brasil).

“A 50 años desde el primer hombre en la Luna: ¿Qué investigación didáctica hemos desarrollado sobre este suceso?”

Nicoletta Lanciano (Italia).

TALLERES PARA DOCENTES
“Instrumentos astronómicos de bajo costo”

Constantino Baikuzis.

“El uso de fotografías para enseñar Astronomía en Secundaria”

Néstor Camino.

CHARLAS DE EXTENSIÓN

WDEA III se desarrollará en asociación con la reunión científica Towards Future Research on Space Weather Drivers (FRESWED2019 - 2 al 6 de julio, San Juan). En cooperación se realizarán charlas dirigidas a maestros, profesores de secundaria, estudiantes y público en general.

* Miércoles 3 de julio, 18:30 - 19:30: “Eclipses solares y su importancia científica” - Ing. Santiago Paolantonio (Museo del Observatorio Astronómico de Córdoba, OAC).

* Jueves 4 de julio, de 18:30 a 19:30: “Actividad solar e impacto en la Tierra y el espacio geológico” - Dra. Teresa Nieves-Chinchilla (NASA's Goddard Space Flight Center, GSFC y Catholic University of America, CUA).

* Viernes 5 de julio, de 18:30 a 19:30: “Herramientas de astronomía para maestros y público en general” - Dr. Marcelo López Fuentes (Instituto de Astronomía y Física del Espacio, CONICET-UBA).

**Museo Provincial de Bellas Artes
Franklin Rawson, San Juan, Argentina.**

Contacto: wdea3.sanjuan2019@gmail.com



BREVE DESCRIPCIÓN DE WDEA III (San Juan)

El eclipse total de Sol convocó a decenas de miles de personas de todo el mundo, quienes poblaron durante días la ciudad de San Juan y sus alrededores. Asimismo, este fenómeno brindó la oportunidad para realizar WDEA III (<http://sion.frm.utn.edu.ar/WDEAIII/>), el cual se desarrolló en dependencias del Museo Provincial de Bellas Artes Franklin Rawson (<https://www.museofranklinrawson.org/>).

Participaron de WDEA III más de setenta personas de diversos países (Uruguay, Brasil, Argentina, Chile, Colombia, Venezuela, España, Italia, Estados Unidos, México, Francia).

Una síntesis realizada por CONICET puede verse en: <https://www.conicet.gov.ar/actividades-en-la-ciudad-de-san-juan-durante-la-semana-del-eclipse-del-2-de-julio/>

En forma simultánea al eclipse y al WDEA III se desarrolló la reunión “Towards Future Research on Space Weather Drivers” (FRESWED 2019, <https://exactas.unsj.edu.ar/freswed2019/>). Cabe destacar que al término de cada día de esta reunión se dictaron charlas de difusión en idioma español especialmente dirigidas a profesores de secundaria, estudiantes y público en general. Estas charlas de difusión fueron organizadas en conjunto con las actividades del WDEA III; las mismas fueron: miércoles 3, 19:00-20:00: “Eclipses solares y su importancia científica”, por el Ing. Santiago Paolantonio; jueves 4, 19:00-20:00: “Actividad Solar y su impacto en la Tierra y el geoespacio”, por la Dra. Teresa Nieves-Chinchilla; y viernes 5, 19:00-20:00: “Herramientas astronómicas para docentes y público en general”, por el Dr. Marcelo López Fuentes.

Estructura del Comité Organizador Científico de WDEA III

Néstor Camino (Complejo Plaza del Cielo – CONICET-FHCS UNPSJB) (presidente)

Hebe Cremades (UTN-FRM, CONICET)

Carlos Francile (OAFa)

Cristina Mandrini (IAFE-CONICET)

Mariana Orellana (UNRN-CONICET)

Santiago Paolantonio (OAC)

Leonardo Pellizza (IAR-CONICET)

Estela Reynoso (IAFE-CONICET)

Estructura del Comité Organizador Local de WDEA III

Iballa Cabello (UTN-FRM, CONICET)

Sergio Cellone (CASLEO – FCAG UNLP)

Beatriz García (ITeDA-UTN-FRM-CONICET)

Mónica Grosso (ICATE)

Héctor López (OAFa)

Carlos López (OAFa)

Claudio Mallamaci (Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, UNSJ)

Valeria Mesa (IANIGLA, CCT Mendoza)

Silvina Perez (ITEDA-UNSAM)

Belen Planes (U Mendoza)

Maria Eugenia Varela (ICATE-CONICET) (presidente)

Instituciones Organizadoras de WDEA III

ICATE (CONICET, UN San Juan)
 CASLEO (CONICET – UNLP – UNC - UNSJ)
 ITeDA (CNEA, CONICET, UNSAM) (Mendoza)
 IAR (CONICET)
 IAFE (CONICET, UBA)
 UTN-FR Mendoza
 Universidad Nacional de Río Negro, Sede Andina
 Museo del Observatorio de Córdoba
 Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, UN de la Patagonia San Juan Bosco.
 Complejo Plaza del Cielo (Esquel)
 FCEN-UNCuyo (Mendoza)
 IAU-CC1: Educación y Desarrollo de la Astronomía



Instituciones Auspiciantes de WDEA III

Asociación Argentina de Astronomía
 CONICET-Programa VoCar
 Unión Astronómica Internacional

Instituciones adherentes de WDEA III



PROGRAMA -- WDEA III		
Horario	JUEVES, 4 DE JULIO	VIERNES, 5 DE JULIO
08:30 a 09:00	ACREDITACIÓN	CONTRIBUCIONES ORALES (BLOQUE 2) CO 03 + CO 04 + CO 05 + CO 06
09:00 a 09:30		
09:30 a 10:00	ACTO DE APERTURA	
10:00 a 10:30	CHARLA 1 (APERTURA) “La Astronomía en la enseñanza de las Ciencias”. <u>Rosa María ROS</u> , España.	INTERVALO PARA CAFÉ
10:30 a 11:00		
11:00 a 11:30	CHARLA 2 “El eclipse de 1919 en el pueblo de Sobral, Ceará, Brasil”. <u>Walmir CARDOSO</u> , Brasil.	CONTRIBUCIONES ORALES (BLOQUE 3) CO 07 + CO 08 + CO 09 + CO 10 + CO 11
11:30 a 12:00		
12:00 a 14:00	INTERVALO PARA ALMUERZO	
14:00 a 14:30	CHARLA 3 “The 2017 great american eclipse”. <u>Alex YOUNG</u> , EEUU.	CHARLA 5 “Las Olimpíadas de Astronomía, su historia, función y proyección en América del Sur”. <u>Mónica ODDONE</u> , Argentina.
14:30 a 15:00		
15:00 a 15:30	MESA REDONDA 1 “¿Qué imagen de Astronomía dan los planetarios?”	MESA REDONDA 2 “¿Qué Astronomía nos enseñan los astrónomos aficionados?”
15:30 a 16:00		
16:00 a 16:30	INTERVALO PARA CAFÉ (pósteres, recursos didácticos, etc.)	
16:30 a 17:00	CHARLA 4 “Controversias históricas y epistemológicas del Eclipse Solar Total de 1919”. <u>Flávia POLATI</u> , Brasil.	CHARLA 6 (CIERRE) “A 50 años desde el primer hombre en la Luna: ¿Qué investigación didáctica hemos desarrollado sobre este suceso?”. <u>Nicoletta LANCIANO</u> , Italia.
17:00 a 17:30		
17:30 a 18:00	CONTRIBUCIONES ORALES (BLOQUE 1) CO 01 + CO 02	ACTO DE CLAUSURA

ACTIVIDAD OPTATIVA OFRECIDA FUERA DEL PROGRAMA DE WDEA III

18:00 a 18:30	TALLER PARA DOCENTES 1 “Instrumentos astronómicos de bajo costo”. <u>Constantino BAIKOUZIS</u> .	TALLER PARA DOCENTES 2 “El uso de fotografías para enseñar Astronomía en la Secundaria”. <u>Néstor CAMINO</u> .
18:30 a 19:00		

La Astronomía en la Enseñanza de las Ciencias

Rosa M. Ros

*International Astronomical Union
Universidad Politécnica de Cataluña, España*



La Astronomía es una ciencia especial en ciertos aspectos:

- Intenso atractivo desde el inicio de los tiempos
- Desde aspectos mágicos hasta calcular los tiempos de cosechas
- Prevé el futuro (cálculo de eclipses, pasos...)
- Observaciones sencillas en ocasiones
- Fenómenos muy espectaculares y gratis
- Belleza de las imágenes facilita la difusión
- Hay muchos amateurs...
- (no se pueden repetir los experimentos)



Todas las escuelas tienen un “Laboratorio de Astronomía”

- Tienen un patio o terraza
- Tienen el cielo encima
- Tienen días/noches despejados/as
- ¡ HAY QUE USARLO !



Network for Astronomy School Education

NASE



Grupo de Trabajo
Com. C1: Educación y Desarrollo
International Asyronomical Union
Inspiración de la OAE



Network for Astronomy School Education NASE

- NASE chairperson: Rosa M. Ros (Spain), Vice-chair Beatriz García (Argentina)
- NASE organiza **cursos de formación** para profesores de secundaria y crea **Grupo de Trabajo Locales** que repiten los cursos al menos una vez al año y organizan otras actividades y crean materiales para aprender haciendo y observando.
- **Lengua del país**



NASE cumple con Quality management system

ISO 29990: 2010, Learning services for non-formal education and training: basic requirements for service providers.

Resumen: NASE en números

NASE ha organizado

- 140 cursos internacionales, en 33 países
- 54 cursos en cooperación, en 10 países

NASE prepared

- 47 NASE local working groups had been created involving 635 NASE members
- 5150 teachers involving 4 625 000 students
(in average a teacher has 200 students per year)



Cursos 2019





Astronomía para:

Fomentar el interés por la ciencia
Promover innovación docente
Estimular vocaciones científicas

¿CÓMO LO HACEMOS?

¿Qué es lo que
mejor se recuerda?



La emoción



... buscamos emocionar



... sorprender para promover...



... valores y actitudes como
Humildad (te equivocas)
Prudencia (comprueba, verifica)
Rigor (no seas superficial)
Constancia (no abandones)

... y buscamos estimular la reflexión



... sin olvidar
el impacto
(consecuencias)





... buscamos dejar una huella positiva

Veamos algunos ejemplos concretos
motivados por el eclipse de ayer



Momento emocionante pero hay otros...
exoplanetas, evolución estelar, entender algo concreto...



Momento emocionante pero hay otros...

También muy motivadores exoplanetas, evolución estelar, o comprender algo concreto (en todos los campos)...

esto es la emoción de entender

“hemos descubierto que nos gusta descubrir



2019, el año del centenario

IAU fue fundada en 1919 y este año se celebran los 100 años de la misma

1919 tuvo lugar un eclipse de Sol de connotaciones históricas



Eclipse de Sol de 1919

En 1801 J.G. von Soldner calculó, según la teoría newtoniana, que **la posición de una estrella vista cerca del borde del Sol debería cambiar en 0.875 segundos de arco en relación con su posición medida medio año después**, cuando el Sol está en la otra parte del cielo.



Eclipse de Sol de 1919

Durante el eclipse solar en mayo de 1919 Arthur Eddington midió este efecto y obtuvo 1.75 segundos de arco y confirmó la predicción de Einstein: :
“La mitad de esta desviación es producida por el campo gravitatorio de atracción producido por el Sol según Newton y la otra mitad por modificación geométrica (curvatura) del espacio causado por la presencia del Sol”.



Lentes gravitacionales

En 1936, Einstein publicó un breve cálculo que mostraba que si dos objetos a diferentes distancias coincidieran exactamente en el cielo, la imagen del más lejano formaría un anillo.

Predijo que una estrella en primer plano podría magnificar la imagen de una estrella de fondo. Pero era escéptico de que tal ilusión pudiera ser vista alguna vez. Y descartó tal alineación como demasiado improbable para ser de interés.



¿Cómo actúan las lentes gravitacionales?

La luz siempre sigue el camino más corto posible entre dos puntos. Pero si está presente una masa, el espacio es curvo, y luego el camino más corto entre dos puntos es una curva.

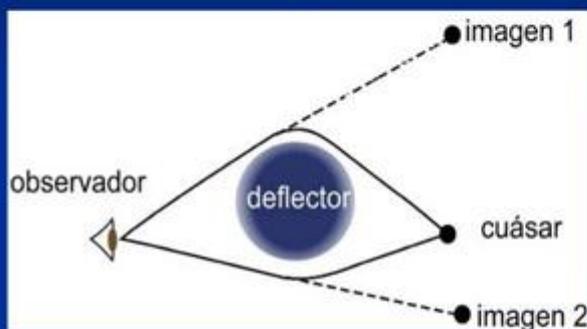


¿Cómo actúan las lentes gravitacionales?

Esta idea no es tan difícil ... realmente en un globo terrestre el camino entre dos puntos siempre es curvo.

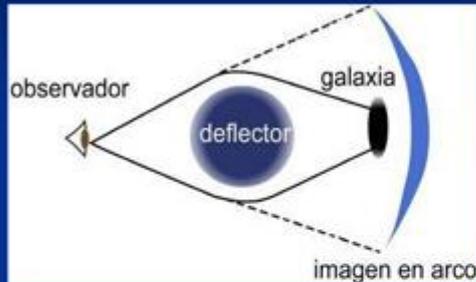


Consecuencias de las L G: Cambio de posición y Multiplicación



- La deflexión motiva dos posiciones aparentes de la estrella, galaxia o cuáasar que está detrás.
- Las lentes gravitacionales no son perfectas, las mayores, pueden producir imágenes múltiples.

Consecuencias de las L G: Deformación y Magnificación



- Si el cuerpo deflectado es un objeto extenso las imágenes obtenidas son varios arcos brillantes.
- Si el sistema de lentes es perfectamente simétrico, los rayos convergen y el resultado es un anillo.



Simulación de lentes gravitacionales



Copa con vino blanco sobre papel milimetrado: observamos a través del vino, podemos ver la deformación.

Simulación de lentes gravitacionales

Si fijamos una linterna y nos movemos lentamente observando a través de la copa de vino, reproducimos imágenes similares a las de lentes gravitacionales.



Fragmento de arco

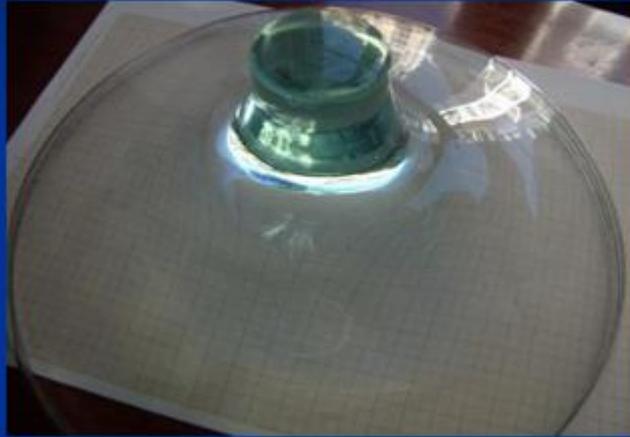


Figura amorfa



Cruz de Einstein

Simulación de lentes gravitacionales



Situando la base de una copa sobre papel milimetrado, también podemos ver la deformación.



+



=



Fragmento de arco

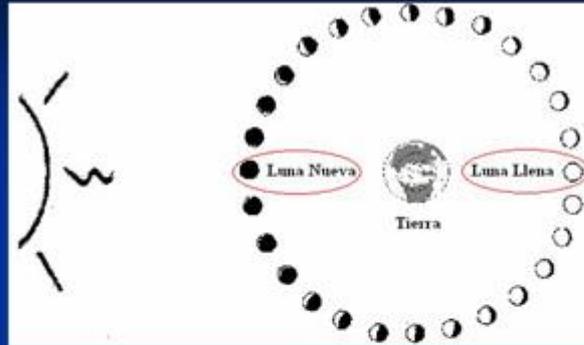


Cruz de Einstein



Anillo de Einstein

Fases de la Luna y Eclipses



Modelo de la cara oculta de la Luna

- 2 voluntarios: uno en el centro (la Tierra) y el otro que girará en torno (la Luna). Situamos la Luna de cara a la Tierra y hacemos que gire por traslación 90° y también, sobre sí misma, por rotación 90° , quedando de nuevo de cara y así sucesivamente.



Modelo con linterna (Sol): Fases de la Luna

- 5 voluntarios: uno en el centro (la Tierra) y los otros 4 simulan las 4 fases de la Luna con una máscara (que se ve completamente iluminada, sólo parcialmente o no se ve iluminada).



“Lo oí y lo olvidé.
Lo vi y lo aprendí.
Lo hice y lo entendí”

Confucio 551 aC – 478 aC

¡Muchas gracias
por su atención!

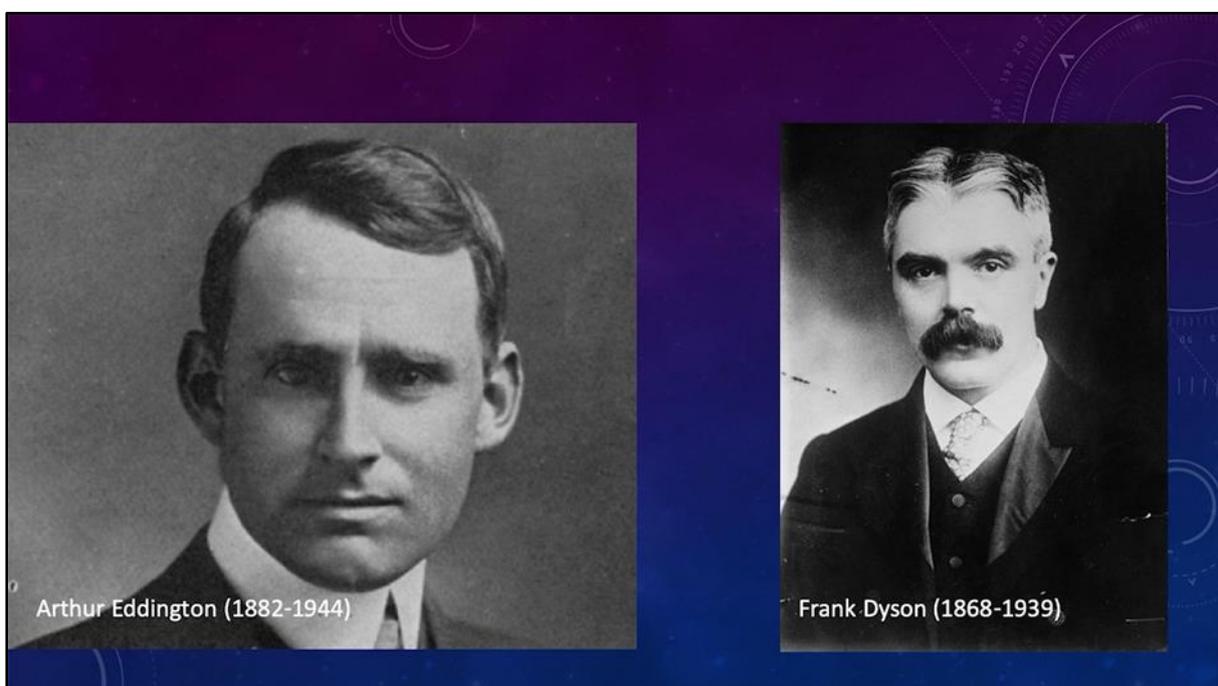




NOTA: las imágenes son capturas de pantalla de la videoconferencia previamente grabada.

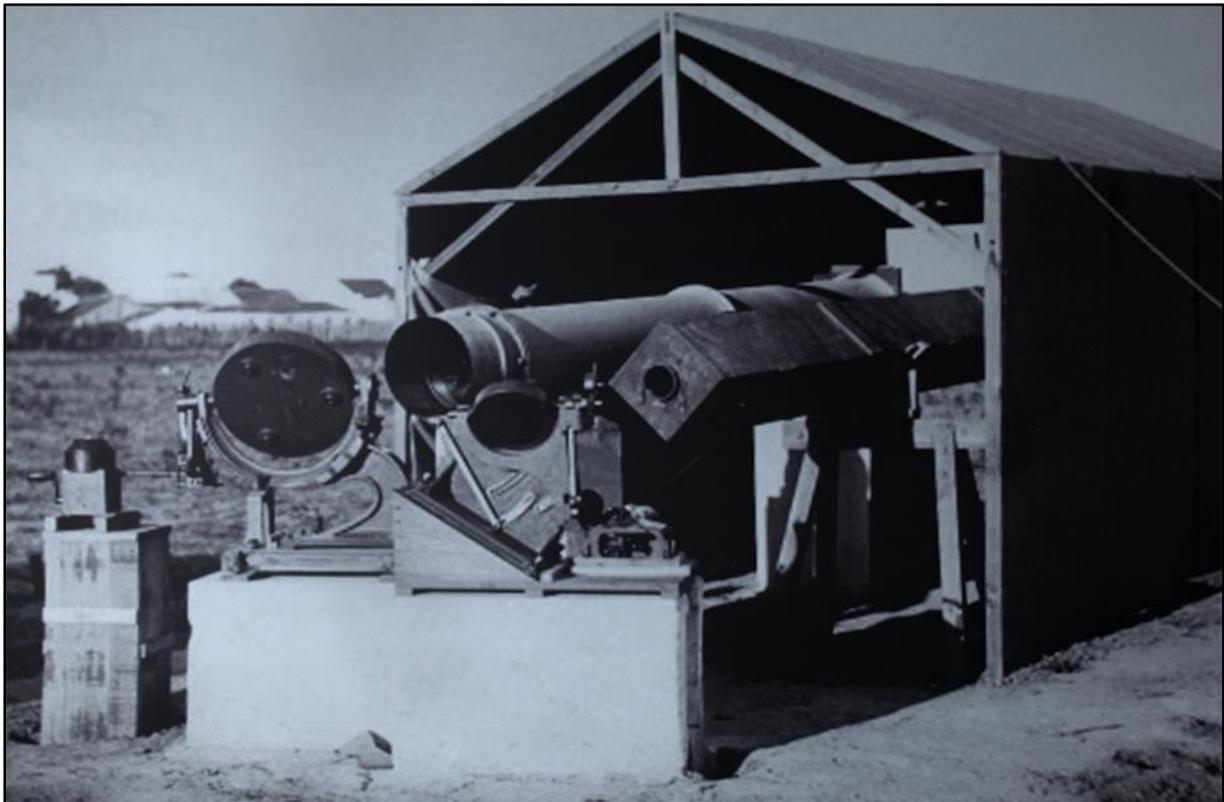


Albert Einstein (1879-1955) en el Museu Nacional – Rio de Janeiro
visita en 1925

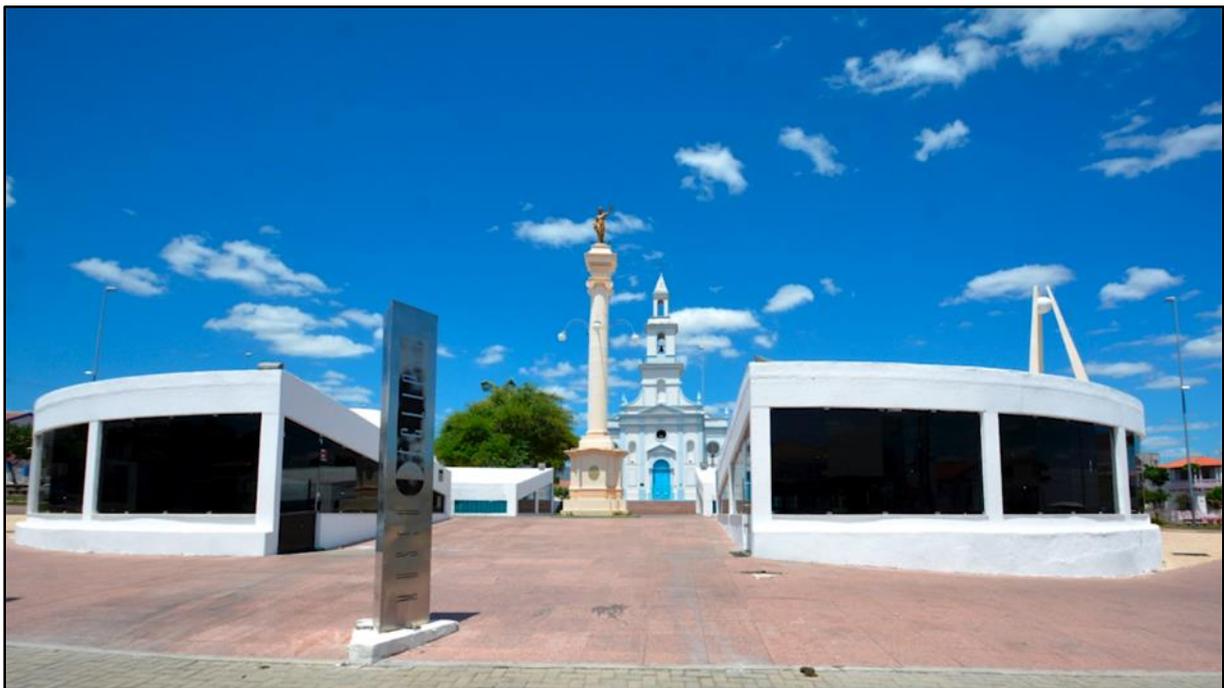


Arthur Eddington (1882-1944)

Frank Dyson (1868-1939)



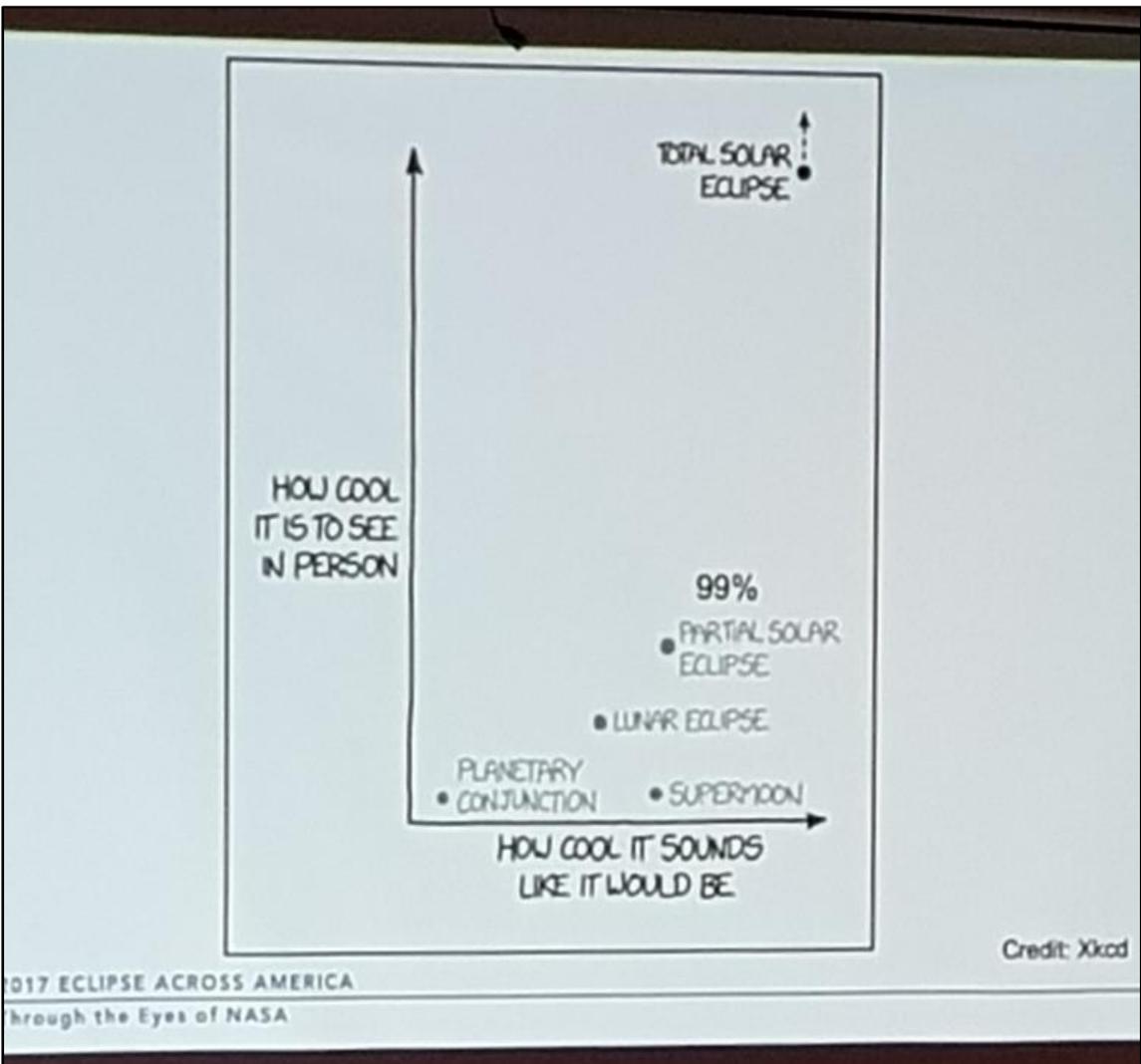




“The 2017 Great American Eclipse: NASA efforts and accomplishments”. Alex Young.



Abstract: Monday, August 21, 2017, marked the first total solar eclipse to cross the continental United States coast-to-coast in almost a century. NASA scientists and educators, working alongside many partners, were spread across the entire country, both inside and outside the path of totality. Like many other organizations, NASA prepared for this eclipse for several years. The August 21 2017 eclipse was NASA's biggest media event in history, and was made possible by the work of thousands of volunteers, collaborators and NASA employees. The agency supported science, outreach, and media communications activities along the path of totality and across the country. This culminated in a 3 ½-hour NASA TV broadcast from Charleston, SC, a four-hour NASA EDGE webcast from Southern Illinois University, Carbondale, and numerous other broadcast, webcast, and observing events across the country, showcasing the sights and sounds of the eclipse starting with the view from a plane off the coast of Oregon and ending with images from the International Space Station as the Moon's umbral shadow left the US East Coast. Along the way, NASA shared experiments and research from different groups of scientists, including 11 NASA-supported studies, 50+ high-altitude balloon launches, and 12 NASA and partner space-based assets. In this presentation, we share the timeline of this momentous event from NASA's perspective, describing outreach successes and providing a glimpse at some of the science results available and yet to come. We will end with look at the total eclipses of 2019, 2020, 2021 and 2024, which will continue to add to this unprecedented time for eclipse science and outreach.





CONTROVERSIAS HISTÓRICAS Y EPISTEMOLÓGICAS DEL ECLIPSE SOLAR TOTAL DE 1919



Profa. Flávia Polati

flaviapolati@fisica.ufrn.br



Professora Adjunta do Departamento de Física da UFRN



Licenciada em Física (USP)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Mestra em Ensino de Ciências – Ênfase Física (USP)



Doutora em Ensino de Ciências – Ênfase Física (USP)



CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

CONTEXTO DE DONDE HABLO...

- Perspectiva de una investigadora en Enseñanza de la astronomía y la física (± 10 años investigando...).
- Reflexiones acerca de los contenidos de historia y de filosofía de las ciencias en la enseñanza de las ciencias.
- Distintas perspectivas de aquella de un investigador en astronomía...
- Distintas miradas para la historia y la filosofía de las ciencias, con distintos enfoques y objetivos, no iguales de un historiador de las ciencias...

ESTRUTURA DESTA CHARLA

VII. Consideraciones para la enseñanza de la física (TRG) y de la astronomía (eclipses)

VI. La historia y la filosofía en la clases a través del Eclipse de 1919

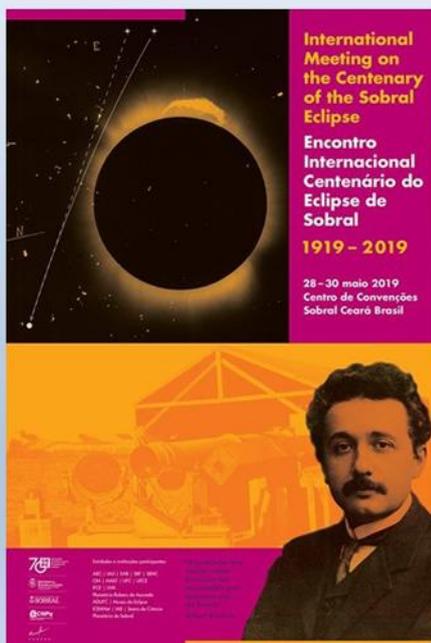
IV. Las controversias históricas y epistemológicas del Eclipse Solar Total de 1919

III. Una historia del Eclipse Solar Total de 1919: Antes, Durante y Despues...

I. La historia popular del Eclipse de 1919 y la Relatividad General

II. ¿Que és la história de las ciências y de la astronomia?

2019: CENTENÁRIO DEL ECLIPSE SOLAR TOTAL DE 1919



LA “HISTORIA POPULAR” DEL ECLIPSE SOLAR TOTAL DE 1919

- Generalmente asociado como **LA PRUEBA** de la Teoría de la Relatividad General de Albert Einstein.
- Hubo dos expedición de **LOS INGLESES** y el principal astrónomo fue Arthur Stanley Eddington.
- Se pasó en el contexto de la **Gran Guerra** Mundial (1914~1918).
- Los datos probaran la teoría de Einstein y no fueran datos **LIMPIOS** (hubo manipulación).



PELÍCULA “*EINSTEIN AND EDDINGTON*” (2008)



¿QUE ES LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS?

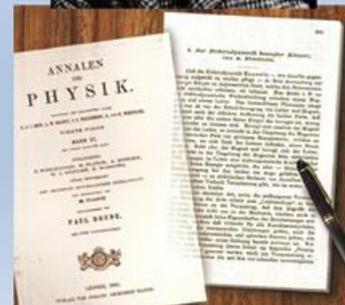
- Son **INTERPRETACIONES POSIBLES** acerca de como se desarrollo las teorías científicas.
- Tiene influencias de la visión de mundo de quien narra la historia.
- Puede ter mas énfasis los aspectos **INTERNOS** (experimentos, resultados y etc) o los elementos **EXTERNOS** (sociales, culturales y etc.)
- No hay una única historia, no existe una versión VERDADERA...

UNA “HISTÓRIA” DEL ECLIPSE DE 1919



LOS PRIMEIROS PASSOS PARA LA GENERALIZACIÓN DE LA RELATIVIDADE ESPECIAL (1907)

- En 1905, Einstein publica diversos artículos, dentro ellos, la **Teoría de la Relatividad Especial** (o Restricta).
- La relatividad especial no incluye referenciales acelerados (no inerciales) – o sea, no vale para cualquier referencial!
- Ella también no incluye una descripción acerca los fenómenos de la Gravitación (atracción entre los cuerpos).
- Einstein busca por una **teoría generalizada de la relatividad, que incluya referenciales acelerados y la gravedad!**

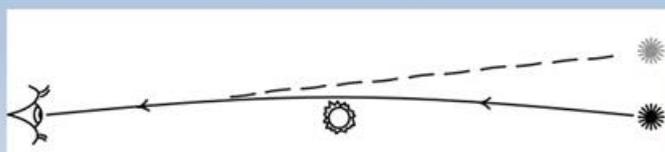


ALGUNOS DESDOBLAMIENTOS DE LAS IDEAS DE LA TRG EN LA ASTRONOMÍA

“Acerca de la Influencia de la gravedad en la propagación de la Luz” (Einstein, 1911)

- Utiliza el principio de la equivalencia para explicar la influencia de la gravedad en la luz (además de la equivalencia de las masas!)
- La luz anda “mas divagar” cerca de masas gravitacionales (1911)
- La luz sufre la influencia del espacio y del tiempo, curvándose.

¿ Es la gravedad capaz de desviar la luz?



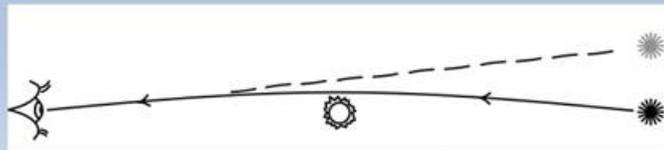
EINSTEIN LANZA EL PROBLEMA PARA LOS ASTRÓNOMOS

“Es urgente que los astrónomos acepten la cuestión levantada aquí, mismo que las consideraciones dadas en la [teoría] anterior sean insuficiente mente fundamentadas o mismo aventureras. Para además de cualquier teoría, debe se preguntar si con los medios actuales una influencia de los campos gravitacionales en la propagación de la luz puede ser establecida”

Fig. 3. *gegebenen Betrages. Es wäre dringend zu wünschen, daß sich Astronomen der hier aufgerollten Frage annähmen, auch wenn die im vorigen gegebenen Überlegungen ungenügend fundiert oder gar abenteuerlich erscheinen sollten. Denn abgesehen von jeder Theorie muß man sich fragen, ob mit den heutigen Mitteln ein Einfluß der Gravitationsfelder auf die Ausbreitung des Lichtes sich konstatieren läßt.*

Prag, Juni 1911.

(Eingegangen 21. Juni 1911.)



PREVISIONES PARA EL DESVIO DE LA LUZ HECHAS POR EINSTEIN

- **1911** → cuando todavía no tenía construido la versión final de la TRG, utilizando solamente el Principio de la Equivalencia y el espacio y tiempo plano), prevé que el desvío de la luz debía ser de **0,83''**.

wobei k die Gravitationskonstante, M die Masse des Himmelskörpers, Δ den Abstand des Lichtstrahles vom Mittelpunkt des Himmelskörpers bedeutet. *Ein an der Sonne vorbeigehender Lichtstrahl erlitt demnach eine Ablenkung vom Betrage $4 \cdot 10^{-6}$, = 0,83 Bogensekunden. Um diesen Betrag er-*

- **1912** → **Abandono de la Geometría Euclidiana**
- **1916** → Con las ecuaciones de Campo, llega a una nueva interpretación de la Gravedad como una manifestación del espacio y del tiempo, y a una nueva previsión del desvío de la luz: **1,75'' (cerca de 2 veces el desvío previsto por Newton)**

EINSTEIN NO FUE EL PRIMERO!



John Michell (1724 – 1793)

- John Michell, el astrónomo inglés (siglo XVIII), cuestiona si la teoría de Newton es universal ¿porque no involucra todos los cuerpos materiales, como también la luz? ¿Las partículas de luz* podrían escapar de la fuerza de la gravedad?

- Soldner, el astrónomo prusiano (siglo XVIII-XIX), presenta un calculo partiendo de la gravitación de Newton como un rayo de luz puede desviar se próximo a un cuerpo con masa.



Johann von Soldner (1776-1833)

PRIMEIRAS TENTATIVAS DE MEDIR EL DESVIO DE LA LUZ

- Freundlich (secretario real) escribe a Einstein preguntando como podría testar el efecto previsto por Einstein (en un eclipse del Sol).
- **Analizar las chapas fotográficas pasadas o planear los próximos eclipses.**
- 1911: Encuentra con Perrine (director del Observatorio de Córdoba)
- Infelizmente las chapas fueran sacadas con objetivos de medir y analizar la corona solar o para buscar nuevos planetas a lo redor del Sol.



Erwin Freundlich
(1885 – 1964)



Charles Dillon Perrine
(1867 – 1951)

PRIMERAS TENTATIVAS DE MEDIR EL DESVIO DE LA LUZ EN UN ECLIPSE

- 1912: Perrine programa nuevas observaciones para los próximos eclipses (10 de octubre 1912).
- Mejor local para observación: Passa Quatro – Minas Gerais, Brasil.
- Henrique Morize, el director del observatorio del Rio de Janeiro, Charles Davidson e Arthur S. Eddington (astrónomos ingleses) participan das expediciones para mirar el eclipse.
- Infelizmente, la lluvia imposibilitó observar el eclipse.



Henrique Morize
(1860 – 1930)



Arthur Stanley Eddington
(1882 - 1944)

LA EXPEDICION DEL ECLIPSE DE 1912



LA EXPEDICION DE 1912

Organização	Composição	Principais objetivos	Localidade
Observatório Real de Greenwich (Inglaterra)	Arthur Eddington Charles Davidson John Atkinson	Fotografar a coroa solar Realizar observações espectroscópicas Verificar a existência do coronium	Passa Quatro (MG)
Bureau des Longitudes (França)	Milan Stefanik	Fotografar a coroa solar Realizar observações espectroscópicas Verificar a existência do coronium	Passa Quatro (MG)
Observatório de Córdoba (Argentina)	Charles Perrine Robert Winter Enrique Chaudet James Mulvey William Hurstey	Fotografar a coroa solar Realizar observações espectroscópicas Verificar a teoria da relatividade	Cristina (SP)
Observatório de La Plata (Argentina)	Bernhard Dawson Henry Colliau	Fotografar a coroa solar	Alenas (MG)
Observatório Nacional do Chile	Friedrich Ristenpart Rómulo Grandón Richard Wüst Walter Knoche Jakob Laub	Efetuar observações meteorológicas e medições de eletricidade atmosférica	Cristina (SP)
Observatório Nacional (Rio de Janeiro)	Henrique Morize Domingos Costa Mário de Souza Alix Lemos Gualter de Macedo Soares	Fotografar a coroa solar Realizar observações magnéticas	Passa Quatro (MG)
Observatório de São Paulo	José Nunes Belfort de Mattos José Rangel Belfort de Mattos Roberto Simon Jacintho Schneck	Efetuar observações meteorológicas Fotografar a coroa solar	Cruzeiro (SP)
Iniciativa individual	James Worthington	Fotografar a coroa solar Realizar observações espectroscópicas	Passa Quatro (MG)

PRIMERAS TENTATIVAS DE MEDIR EL DESVIO DE LA LUZ EN UN ECLIPSE

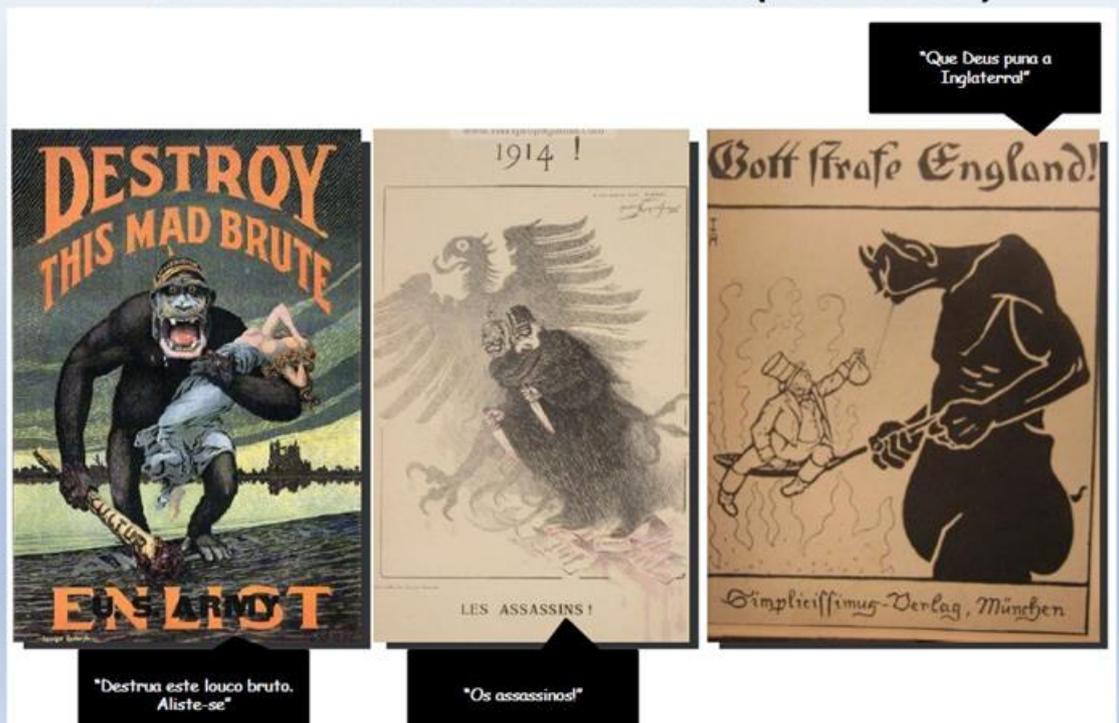
- 1914: Freundlich busca recursos para mirar el eclipse que va a pasar en la Crimea (Russia) en agosto de 1914.
- Einstein consigue recursos propios para Freundlich realizar las observaciones.
- Freundlich y Perrine van para Crimea para observar el eclipse de 21 de agosto de 1914
- Pero en 28 de julio de 1914 el imperio Austro Húngaro invade a Serbia y la Gran Guerra está armada.
- No consiguen llegar **y son presos en Theodósia (los instrumentos también)!**



Erwin Freundlich
(1885 – 1964)



EL CONTEXTO SOCIAL DE LAS DISCUSIONES DE LA TRG Y LA 1ª GUERRA MUNDIAL (1914~1918)

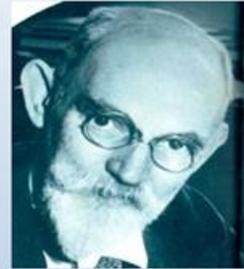


UN CLIMA HOSTIL ATINGE CIENTISTAS ALEMANES Y INGLESES (1914~1918)



OTROS ASTRONOMOS SE INTERESAM POR LA **NUEVA** TEORIA DEL ALEMAN

- **Eddington** lee el artículo de Einstein: “Acerca de la influencia de la Gravedad en la propagación de la luz” en 1916.
- **Eddington** estudia ‘discretamente’ las ideas de Einstein durante la guerra, por medio de las cartas cambiadas con Wilhelm de Sitter.
- **De Sitter** traduce para el inglés los recientes trabajos promisorios del alemán (todavía poco prestigiado) Albert Einstein;
- **Eddington** mira en los trabajos de Einstein una **posibilidad de restaurar la cooperación internacional en la ciencia** (influencias de su visión de mundo pacifista como un Quaker)

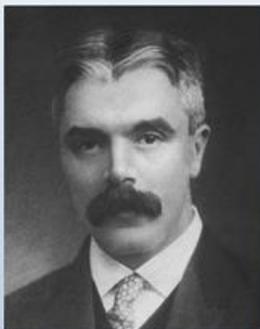


Willem de Sitter
(1872 – 1934)



Arthur S. Eddington
(1882-1944)

OTROS ASTRONOMOS SE INTERESAM POR LA **NUEVA** TEORIA DEL ALEMAN



Frank Dyson (1868 - 1939)

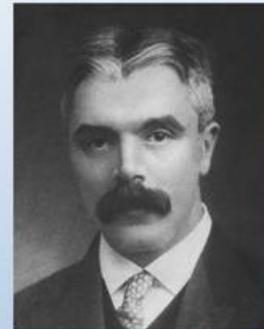


Dyson e Eddington

- Algunos astrónomos de la RAS quedan interesados en medir el efecto previsto por Einstein en 1911.
- Lo más importante dentro ellos es el astrónomo real Frank Dyson;
- Sugiere muchas posibilidades de teste, dentro ellas la **análisis de las posiciones de estrellas cerca a cuerpos muchos masivos, como o Sol.**
- Dyson coordina el *Joint Permanentment Eclipse Committee (JPEC)* y invita Eddington a participar del mismo.

LA PREPARACION DE LAS EXPEDICIONES INGLESAS PARA EL ECLIPSE DE 1919

- Dyson defiende en la reunión de la RAS en 1917 que la medida debería ser hecha en el próximo Eclipse Solar Total, que va pasar en mayo de 1919;
- Eso porque las condiciones del eclipse van a ser muy favorables:
 - Duración: cerca de 5 min;
 - Posición del Sol: cerca del aglomerado de Híades
- Empiezan a cambiar cartas con la *Geographical Society* para saber cuales son los posibles locales para observación



Frank Dyson (1868 - 1939)



Dyson e Eddington

LA PREPARAÇÃO DE LAS EXPEDICIONES INGLESAS PARA EL ECLIPSE DE 1919



Cabo Palmas e Lago Tanganyika

- **Cabo Palmas:** “Uma estação perto de Cabo Palmas não parecia desejável a partir dos relatórios meteorológicos, embora o eclipse foi observado em um céu sem nuvens pelo Prof. Bauer, que estava lá em uma expedição para observar os efeitos
- **Lago Tanganyika:** “Na estação de Tanganica, pensava-se que o sol estava a uma altitude muito baixa para observações desse caráter, devido aos grandes deslocamentos que seriam causados pela refração” (Dyson, Eddington & Davidson, 1919, p. 295, tradução

LA PREPARACION DE LAS EXPEDICIONES INGLESAS PARA EL ECLIPSE DE 1919

- La necesidad de materiales y de instrumentos para registrar las placas fotográficas.
- Astrográfico de Oxford e otro Astrográfico del observatorio de Greenwich
- Un telescopio **RESERVA** de 4 polegadas fue llevado por la equipe de Sobral



COLABORACION BRASILEÑAS



Henrique Morize
(1860 – 1930)



Instalações em Sobral (CE)

- Contribuição essencial de Henrique Morize.
- Diretor do Imperial Observatório do Rio de Janeiro
- Emite circular sobre as condições do Eclipse Solar de maio de 1919 no Brasil (Recebida pelo *Joint Permanent Eclipse Committee* – comitê da RAS):
- Aponta a cidade de Sobral, no Ceará, como a melhor localização:
 - Condições climáticas;
 - Facilidade de acesso;

LA VIAGEN PARA EL ECLIPSE DE 1919



En febrero de 1919, los astrónomos ingleses empiezan su longa viagen rumo à África y América del Sul. Eddington e Cotthingan van a Isla Príncipe; Davidson e Crommelin van para Sobral.

¿COMO FUE EL ECLIPSE DE 29 DE MAYO 1919?

- En Sobral: Mes de temporada de lluvias en Sobral (en 25 de mayo se pasó una lluvia muy fuerte).
- Por la mañana del día 29, todo estaba nublado.
- En los momentos cerca de la totalidad, el cielo proporcionaba una limpieza, en cuanto eso las equipes ajustaban los equipamientos.
- Cuando la totalidad se acercaba, las nubes disminuyeran.



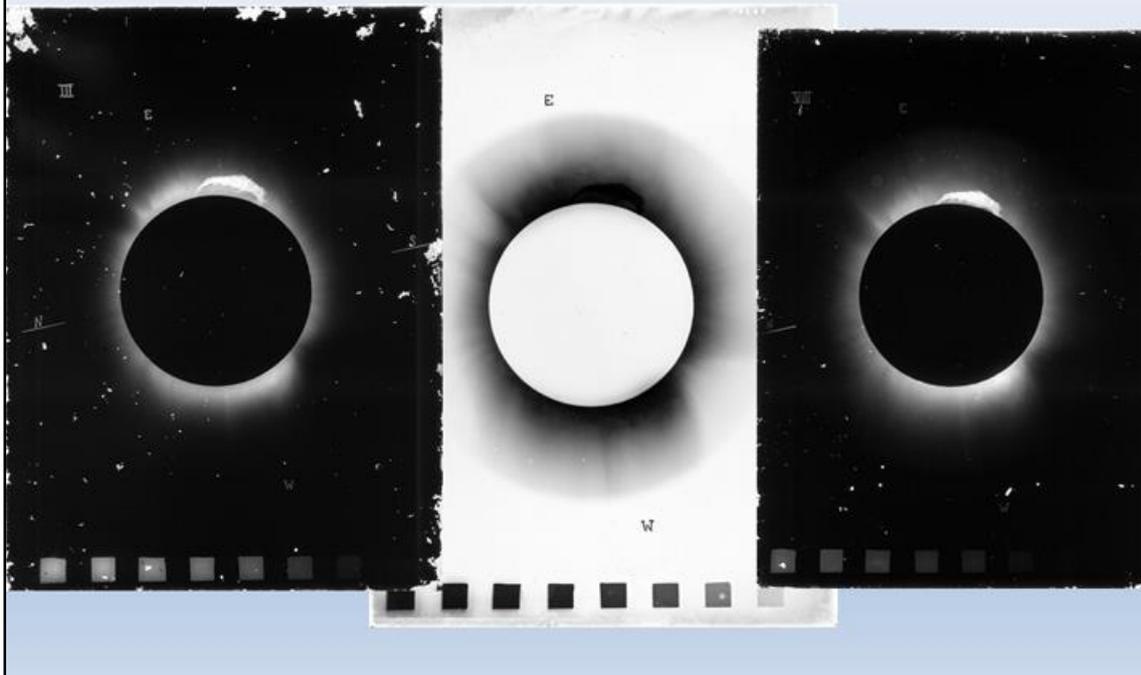
“El milagro de Sobral...”.

EL ECLIPSE EM SOBRAL (BRASIL)



- No Brasil, o eclipse tornou-se um evento público, e um observatório amador chegou a vender bilhetes para observar o eclipse através do telescópio
- Melhor estrutura:
 - Ótimos locais de instalação;
 - Materiais de apoio (Gelo);
- Boas condições climáticas;
- Foram registradas 19 chapas fotográficas com o telescópio telegráfico e 8 com a pequena lente de 4 polegadas;
- Envia um telegrama cheio de otimismo: *“Eclipse esplêndido”*

LAS FOTOGRAFIAS DEL ECLIPSE EM SOBRAL



29 de maio de 1919: PRINCIPE

- O dia amanhece chuvoso na Ilha Principe;
- Duas horas antes do eclipse a chuva dá uma trégua;
- Eddington registra 16 chapas no intervalo de aproximadamente 5 min;
- Escreve à Dyson: “Entre nuvens. Esperançoso”.

UNA ANÁLISIS PREBIA DE LAS CHAPAS

- "Baja" cualidades das imágenes obtenidas en Sobral;
 - El valor calculado con el telescopio Astrográfico: **0,93''**
 - El valor calculado con el telescopio de 4 polegadas: $1,98'' \pm 0,12$
- Dentro las 16 placas de la Isla Príncipe, solamente 7 presentan imágenes de estrellas (9 placas fueran descartadas);
 - El valor calculado con las chapas fue $1,61'' \pm 0,30$;



UN PROBLEMA INESPERADO

- Davidson y Crommelin constatan un problema en el espejo do coleostato: un astigmatismo da imagen.
- En el día siguiente descubren que 4 fotografías están bastante dañificadas.
- En carta datada de 30 de mayo de 1919 registran o siguiente:

*“... Se verifico que había una alteración grave en el foco, de modo que, en cuanto las estrellas fueran mostradas, la definición fue dañado. **Tal cambio de foco solamente puede ser atribuida a la expansión desigual del espejo por medio del calor del Sol.** Las lecturas de la escala focalizadas fueron verificadas al dia siguiente, pero fueron encontrados inalterados en 11,0 mm. Parece dudoso que algo puede ser obtenido a partir de estas placas”.*

EDDINGTON ESCREVA À DYSON

"Estou feliz pelas placas darem o desvio total, não só por causa da teoria, mas porque eu estava preocupado sobre as placas obtidas em Príncipe e não podia ver qualquer forma possível de reconciliá-los com a metade de deflexão".

PRESENTANDO LOS RESULTADOS

- Reunión de la RAS de 6 de noviembre de 1919:
- Dyson abre a reunião:
"Después de un estudio cuidadoso de las placas estoy preparado para decir que no puedes haber duda que ellas confirman la predicción de Einstein. Un resultado muy definitivo fue obtenido de que la luz sufre la deflexión de acuerdo con la ley de la gravedad de Einstein"
- Eddington presenta los datos de la Isla Príncipe y resalta datos "extras", sobre prominencias solares;



¿LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD GENERAL FUE “PROBADA”?

- Muchos científicos presentes en la reunión continuaran no creyendo en la validad general de la Teoría de la Relatividad General;
- Necesidad de mas testes experimentales;

“La descubierta hecha en la expedición del eclipse, por mas bella que sea, no prueba, en cualquier circunstancia, la teoría de Einstein. Debemos aquel gran hombre [apuntando para el retrato de Newton] proceder muy cuidadosamente para modificar o retocar su Ley de la Gravitación”



Ludwik Silberstein

PRESENTANDO LOS RESULTADOS

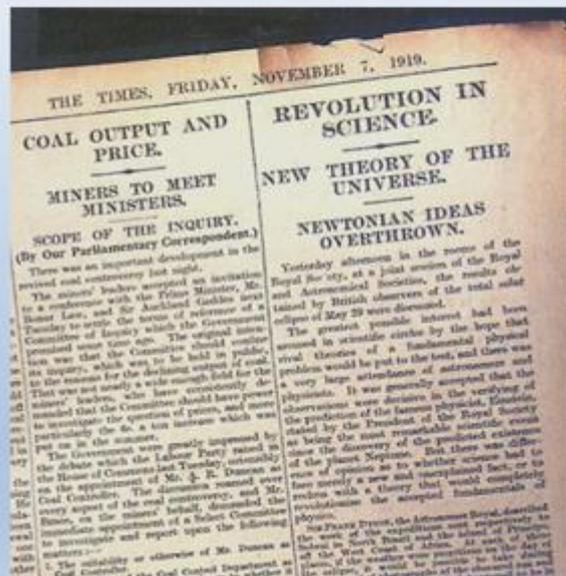
- La respuesta de Eddington:



“Una palabra en reposta a Dr. Silberstein. Cuando un resultado que había sido previsto es obtenido, naturalmente preguntamos exactamente cual parte de la teoría elle confirma. En este caso es la ley de la gravitación de Einstein. No es necesariamente su teoría que está confirmada, con el presupuesto subyacente de que ds es una cantidad mensurable por un relógio y regla. Todavía se mantén la cuestion acerca de lo que la cantidad intermediaria ds é, que precisa ser testada pelo espectro de Fraunhofer”

EL PAPEL DE LOS MEDIOS EN LA DIVULGACIÓN DE LA ASTRONOMÍA

- Eddington invita amigos periodistas para participar de la reunión de la presentación de los resultados de 1919
- Periódicos Ingleses relatan “Revolución en la Ciencia. Nueva Teoría del Universo...”



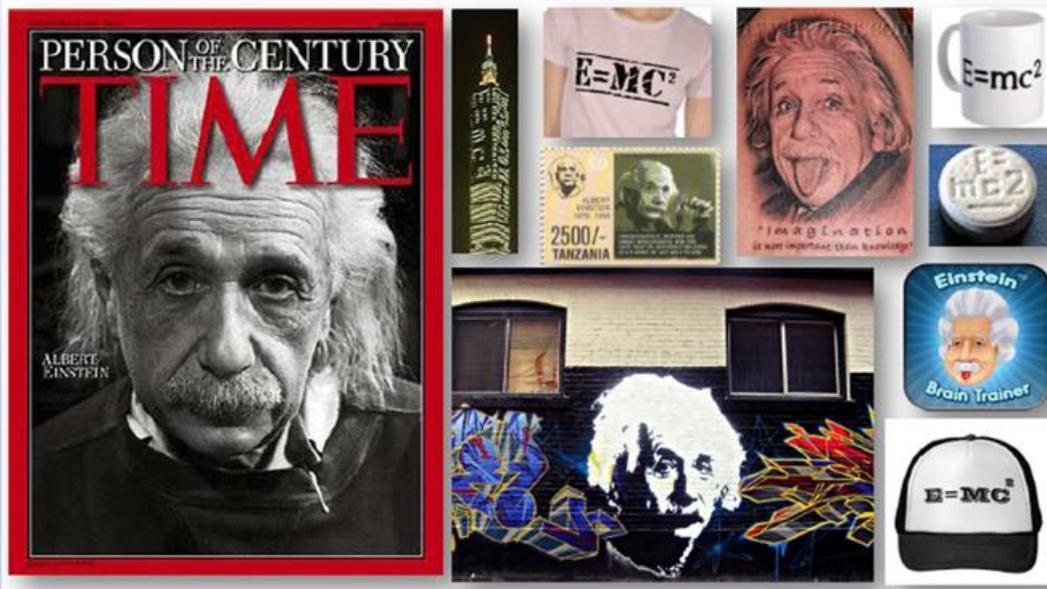
Capa do Times London de 07 de noviembre, luego después de la reunión de RAS

EL ARTICULO DE EINSTEIN EN EL PERIODICO TIMES

- Einstein refuerza la importancia social de las expediciones y de la corroboración de su teoría:

“Después de una lamentable violación de las antiguas relaciones internacionales existentes entre los hombres de la ciencia... estaba de acuerdo con la ciencia inglesa que hombres ingleses deberían donar su tiempo y trabajo... para testar una teoría que había sido concluida y publicada en el país de sus enemigos, en medio de la Guerra”.

LA FAMA DE EINSTEIN DESPUES DEL ECLIPSE DE 1919



LAS CONTROVERSIAS HISTORICAS Y EPISTEMOLOGICAS DEL ECLIPSE DE 1919

¿El Eclipse de 1919 probó la Teoría de La Relatividad General?

¿Por que Dyson y Eddington decidirán organizar dos, y no una, expediciones para el observar el eclipse de 1919?

¿Es verdad que Eddington e Dyson manipularan los datos de las placa, para llevar a lo resultado previsto de la Teoría de La Relatividad General?

¿La visión de mundo de Eddington (como un Quaker y pacifista) influencio en su visión como un astrónomo que buscaba ciegamente comprobar la Teoría de la Relatividad General?

¿ La imagen de Einstein fue difundida por los ingleses por una cuestión del contexto social de la Gran Guerra, o porque su teoría en la realidad estaba preparada y muy buena en 1919?

ALGUNOS CUESTIONAMIENTOS ACTUALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA

¿**Por que** enseñar la historia y la filosofía de la astronomía (HFA) (contenidos de humanidad) en las clases de ciencias?

¿**Para qué** enseñar la historia y la filosofía de la astronomía en las clases de ciencias?

¿**Como** enseñar la historia y la filosofía de la astronomía en las clases de ciencias?

¿**COMO** DISCUTIR LA HISTORIA DEL ECLIPSE DE 1919 EN LAS CLASES?

• 1º MOMENTO: Recorte puntual de un período histórico y de una temática ESPECIFICA. *Un estudio de caso histórico del Eclipse Solar de 1919: una historia controversia. (Período: 1905-1920).*



¿COMO DISCUTIR LA HISTORIA DEL ECLIPSE DE 1919 EN LAS CLASES?



2º MOMENTO - Definir los objetivos y justificativas:

¿Para qué enseñar el caso histórico del Eclipse Solar Total de 1919?

- Desmitificar la historia del Eclipse como “PRUEBA” de la Relatividad General;
- Discutir un importante episodio da Historia de la Ciencia – 2019 conmemoramos 100 anos da expedição de 1919!
- Relacionar la producción científica nacional, en destaque, con nuestro país Brasil, y nuestra región Nordeste!
- Presentar los básicos conceptos de una teoría moderna e contemporánea de la Gravitación

¿COMO DISCUTIR LA HISTORIA DEL ECLIPSE DE 1919 EN LAS CLASES?

- Cursos para Docentes y el Profesorado de Física (y otras ciencias naturales)
- Cursos de extensión 2016 (6horas) y 2019 (40 horas)
- Carrera de Física Moderna en la Licenciatura en Física do IFSP y UFRN
- Narrativa histórica do Eddington, segundo la metodología *Science in the Making* (Allchin 2014)

UFRN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CURSO DE EXTENSÃO (40 horas)
CEM ANOS DO ECLIPSE SOLAR TOTAL DE 1919:
TRABALHANDO SABERES DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA DO NORDESTE COM PROFESSORES EM FORMAÇÃO

LOCAL: Departamento de Física - DFTE UFRN
ENCONTROS: Quinzenais, aos Sábados (9h-13h)
PERÍODO: 30/03 a 08/06/2019

Incluindo uma Visita ao Museu do Eclipse em Sobral (CE) no mês das comemorações do centenário do Eclipse Solar Total de 1919 !!!

Inscrições Online e Mais Informações:
<https://sites.google.com/fisica.ufrn.br/cursohistoriaoeclipse1919/home>

Apoiado e Realizado por: **PROEX** **DFTE**

¿COMO DISCUTIR LA HISTORIA DEL ECLIPSE DE 1919 EN LAS CLASES?

Visita y vivencia a la ciudad de Sobral en las conmemoraciones del centenario en 29 de Mayo de 2019!



CONSIDERACIONES FINALES

- La historia del eclipse de 1919 esta en los libros asociada como la “prueba” de la Teoría da Relatividade General y eso es necesario cambiar!
- Fue un proceso de prueba desde 1919 hasta hoy (con los buracos negros y lentes gravitacionales)
- Factores externos (acontecimientos de la guerra, de la visión de mundo religiosa, imprevistos con los telescopios) influncian el desarrollo de la historia y necesitan ser discutidos.
- La fama de Einstein fue proporcionada después del Eclipse de 1919, por motivos no meramente científicos, mas principalmente por influencias de Eddington en los medios ingleses;
- En la enseñanza de la historia del Eclipse de 1919, es necesario romper con el paradigma de las pruebas en la ciencia, y discutir los detalles, como la importancia de la cooperación científica.

AGRADEZCO...

Mi amigos estudiantes entusiasmados con la historia del Eclipse de Sobral: Sofía Basilio y Danilo Cardoso

Universidade Federal de Rio Grande do Norte (Natal)

Néstor Camino y Cristina Terminello, mis gran amigos de Esquel - Argentina

Todos los trabajadores del WDEA III y en la expedición del Eclipse de 2019 en San Juan!

MUCHAS GRACIAS POR LA ATENCIÓN!



Equipo de observadores en Sobral Brasil, en el Eclipse de 1919



Equipo Argentina-Brasil-Italia en San Juan en el Eclipse de 2019!

Profa. Dra. Flávia Polati
flaviapolati@fisica.ufrn.br

Olimpiadas de Astronomía: Historia, Función y Proyección en América del Sur



Mónica A. Oddone

Observatorio Astronómico Córdoba

Correo : olimpiadaaa@oac.unc.edu.ar

Sitio web: oaa.oac.unc.edu.ar



¿Cómo nació?

■ 2009..



Olimpiada
Argentina
de Física



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física



?



Medalla de Oro, Medalla de Bronce. Arg., Bol., Méx, Perú, Ec y Br.

■ 2010.. se realiza la primera edición !!!

Olimpiada Argentina de Astronomía

La **Olimpiada Argentina de Astronomía** es una competencia en el área del conocimiento correspondiente a la Astronomía entre alumnos de los establecimientos educativos de nivel secundario (nivel medio) de Argentina.

Esta Olimpiada es organizada anualmente por el **Observatorio Astronómico de Córdoba** de la Universidad Nacional de Córdoba (OAC-UNC), la **Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas** de la Universidad Nacional de La Plata (FCAG) y el **Instituto de Ciencias Astronómicas de la Tierra y el Espacio** de la Universidad Nacional de San Juan (ICATE-CONICET-UNSJ).

La participación en la Olimpiada es totalmente libre y gratuita.



Olimpiada Argentina de Astronomía

Objetivos

- Promover el conocimiento de la Astronomía entre los estudiantes y docentes de todo el territorio nacional.
- Promover un mejor conocimiento y comprensión de la ciencia y la tecnología.
- Fomentar la interacción entre establecimientos educativos y centros de investigación.
- Despertar vocaciones científicas y técnicas, y aptitudes por el trabajo científico teórico y experimental.
- Contribuir en la formación y educación de los estudiantes mediante su participación en actividades que demandan estudio, dedicación, esfuerzo y desarrollo de procesos de investigación.
- Fortalecer los vínculos y las relaciones interpersonales.
- Generar un espacio de integración e inclusión.



■ **Modalidad Común**

- Programa de contenidos
 - Mód. A: Astronomía de Posición
 - Mód. B: Astronomía Dinámica
 - Mód. C: Astrofísica
 - Mód. D: Observación Astronómica

- Examen de preselección:
a distancia (septiembre)
- Examen final:
presencial (noviembre)



■ Modalidad Especial - 2011



- Tema de Investigación y elaboración de trabajos

Cat. A: Lengua y Literatura

Cat. B: Expresión Plástica

Cat. C: Diseño Gráfico

Cat. D: Expresión Musical



- Instituciones que trabajan con personas con discapacidad

Cat. A: Cuento Ilustrado Grupal

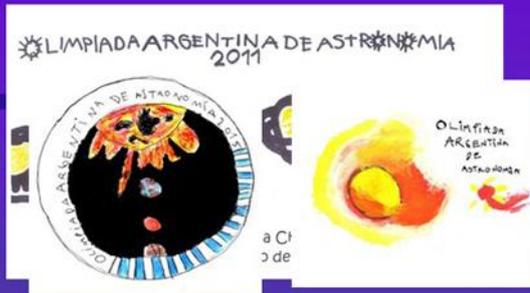
Cat. B: Maqueta / Objeto Grupal

Cat. E: Expresión Corporal y/o Musical

■ Temas ...



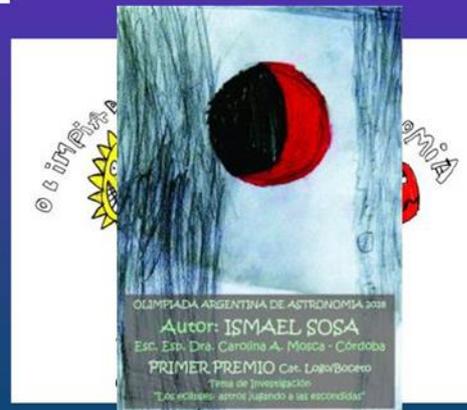
■ Ganadores



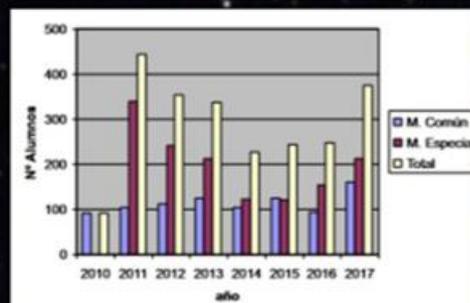
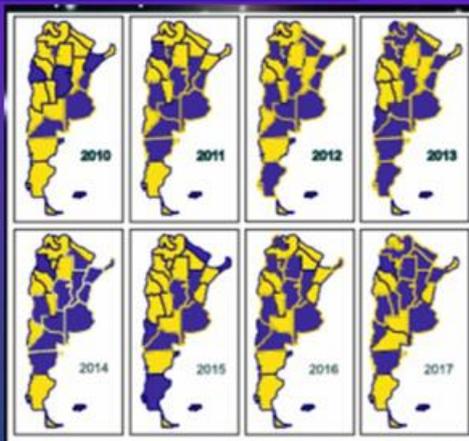
María Ingrid Sosa y Póssio Luciano
Escuela Ckari Cay - Córdoba
Olimpiada Argentina de Astronomía
Observatorio Astronómico de Córdoba - UNC.



1
Tema: "Descubriendo Nuestra Galaxia"
Escuela Ckari Cay - Córdoba
Olimpiada Argentina de Astronomía



■ La Olimpiada en Números...



OLIMPIADAS LATINOAMERICANAS ASTRONOMÍA Y ASTRONÁUTICA (OLAA)



BRASIL 2009 - 2011



COLOMBIA 2010 - 2012



BOLIVIA 2013



URUGUAY 2014



BRASIL 2015



ARGENTINA 2016



CHILE 2017



PARAGUAY 2018

Medallas obtenidas por la Delegación Argentina en las distintas participaciones

OLAA	ORO	PLATA	BRONCE	Men	Nº Est	PAÍS	AÑO
III	1	1		1	3	BRASIL	2011
IV			2	1	3	COL	2012
V	1		1	1	3	BOL	2013
VI			2	1	3	URU	2014
VII		1	1	3	5	BRASIL	2015
VIII	1	1	1	1	4	ARG	2016
IX	3	1	1		5	CHILE	2017
X		1	1	1	4	PARA	2018

OLIMPIÁDA LATINOAMERICANA DE ASTRONOMÍA Y ASTRONAÚTICA

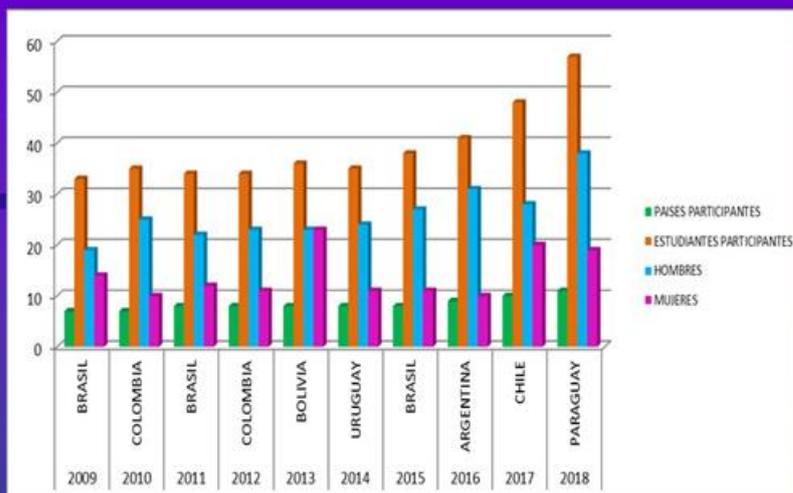
FUNDACIÓN

La Olimpiada Latinoamericana de Astronomía y Astronáutica - OLAA - fue fundada el 20 de octubre de 2008 en la Facultad de Ciencias, Montevideo, con la presencia de delegados de Brasil, Colombia, Chile, México (via internet), Paraguay y Uruguay. La primera edición de la «OLAA» se realizó del 12 al 19 de octubre de 2009 y contó con la participación de siete países latinoamericanos (México, Colombia, Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay y Chile), totalizando 33 alumnos participantes. Luego de la segunda edición se sumó Argentina como país integrante de estas olimpiadas.

La Olimpiada consiste en 4 etapas, dos etapas individuales (Prueba Teórica Individual y Prueba Observacional) y dos grupales (Prueba Teórica Grupal y Prueba de Cohetería), en estas últimas los integrantes son de diferentes países y cada una de las pruebas son con participantes diferentes.

La modalidad de las pruebas tanto grupales como individuales incluyen una evaluación teórica y una práctica. Cada prueba posee un peso diferente y la suma de las mismas determina el puntaje final.

Asimismo, existe un criterio para la distribución de las medallas. También se otorgan premios para las mejores actuaciones en cada prueba individual y grupal.



AÑO	PAIS SEDE	PAISES PARTICIPANTES	ESTUDIANTES PARTICIPANTES	HOMBRES	MUJERES
2009	BRASIL	7	33	19	14
2010	COLOMBIA	7	35	25	10
2011	BRASIL	8	34	22	12
2012	COLOMBIA	8	34	23	11
2013	BOLIVIA	8	36	23	23
2014	URUGUAY	8	35	24	11
2015	BRASIL	8	38	27	11
2016	ARGENTINA	9	41	31	10
2017	CHILE	10	48	28	20
2018	PARAGUAY	11	57	38	19

BRASIL -- OBA -- 1998



INTERNET

800 000 alumnos



Selección

Todos farão um pequeno simulado online para fins de treinamento e **três provas online** entre outubro e dezembro, contendo cerca de 20 perguntas de múltiplas escolhas em cada prova, Após a terceira prova online serão selecionados cerca de **150 alunos** (haverá cota para alunos do nono ano) com as maiores médias nas provas online para fazerem, **em março, uma prova presencial, todos juntos**, no mesmo local, para só então selecionarmos cerca de **40 alunos** (haverá cota para alunos do nono ano, meninas e alunos de escolas públicas) que receberão treinamentos intensivos à distância e serão reunidos presencialmente mais duas vezes.

Ao final deste processo selecionaremos as duas equipes que representarão o Brasil na Olimpíada Internacional de Astronomia e Astrofísica, IOAA, e na Olimpíada Latino Americana de Astronomia e Astronáutica, OLAA.

BOLIVIA - OBAA -- 2006



Selección

PRIMERA ETAPA: Se desarrollará en cada *Unidad Educativa* del país, seleccionan como máximo 10 estudiantes por grado y área.

SEGUNDA ETAPA: Se desarrolla en los *Distritos Educativos Sede*. Clasifican los 5 participantes mejor puntuados de cada categoría hasta un máximo de 20 clasificados por Distrito Educativo Sede.

TERCERA ETAPA: Se desarrollará en cada departamento del Estado Plurinacional de Bolivia. Se pueden preguntar contenidos de la segunda etapa.

CUARTA ETAPA: Se llevará a cabo en la ciudad de Sucre en las instalaciones de la Facultad de Tecnología de la Universidad Mayor de San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFX). Cada delegación participante tiene derecho a presentar tres equipos de 5 estudiantes en la etapa final que corresponden a 3ro, 4to y 5to . Pruebas teoricas individuales y de coherencia grupales.

URUGUAY -- OUA -- 2008



Selección

1ª prueba (virtual por internet): Temario reducido – septiembre-- todos los estudiantes que superen el 50% del total de la prueba.

2ª prueba (virtual por internet): Temario ampliado -- noviembre --

3ª prueba (presencial): Temario de la OLAA --mayo-- Grupo Final -- El grupo finalista estará formado por los 4 mejores puntajes femeninos y los 4 mejores masculinos, completándose la lista en orden estricto de puntaje decreciente

•Preparación de los estudiantes finalistas y selección del equipo olímpico – **junio - septiembre --10 elijen 5:** el mejor puntaje masculino y el mejor puntaje femenino, completándose en estricto orden de puntaje hasta un máximo de 5 estudiantes.



CHILE -- ONAA -- 2009

Encuentro científico interescolar y una competencia de conocimientos sobre astronomía y astronáutica. Este evento partió como una iniciativa impulsada y soportada informalmente por profesores, esquema que luego tuvo el apoyo de la SOCHIAS y algunos de los observatorios profesionales que operan en Chile.

A partir del año 2017, nuevo esquema parte con crear las ORAA, una instancia inicial que busca identificar a los mejores talentos de cada región, con el objetivo de que sean sus ganadores quienes califiquen para la posterior ONAA.

Las Olimpiadas Nacionales de Astronomía y Astronáutica (ONAA), en tanto, a partir de 2017 reunirá sólo a aquellos alumnos que resulten ganadores de la instancia regional, y brindará 6 cupos (5 alumnos más un profesor) para que puedan participar en la OLAA, instancia cuya sede va itinerando por distintos países de Latinoamérica.

Selección



Cobran inscripción - ORAA: Junio -- ONAA: Agosto en Museo Interactivo Mirador (MIM)

La ORAA se desarrolla en un único día a nivel nacional. 60% aprobado– on line.

La ONAA se desarrolla durante dos a tres días, convoca a los ganadores de ORAA. Alumnos 45

PARAGUAY -- OPA --



Pueden participar todos los jóvenes estudiantes de 7º, 8º, y 9º grado de la educación escolar básica y estudiantes de 1º, 2º, y 3º año de educación media, menores de 20 años al 31 de diciembre de 2019 y que no hayan cursado ninguna asignatura en grado universitario.

Selección

Las inscripciones son completamente LIBRES y GRATUITAS.

Primera ronda : *febrero*, en modalidad a distancia (online) vía Internet.

Segunda ronda, de manera presencial, por escrito, *marzo*, en diversos puntos del país (previendo que los jóvenes que rendirán, tengan que desplazarse lo menos posible).

Los 30 (treinta) participantes con mayores puntajes recibirán entrenamiento en un Curso Intensivo, Durante el entrenamiento se realizarán los exámenes de clasificación para la OLAA 2019, los seleccionados participarán de la XI OLAA 2019 que se desarrollará en México.

MEXICO -- ONAM --



Selección

Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica (INAOE)

Categoría Secundaria: Estudiantes de secundaria no mayores de 16 años. Prueba en línea, que consistirán en preguntas y problemas de Astronomía, donde deberán escanear sus soluciones bien explicadas. De esta prueba se hará una selección de 4 estudiantes en total, 2 mujeres y 2 hombres.

Categoría Preparatoria: Estudiantes de preparatoria no mayores de 19 años. Prueba en línea, que consistirá en preguntas y problemas de Astronomía, donde deberán escanear sus soluciones bien explicadas. De esta prueba se hará una selección de 8 estudiantes en total, 4 mujeres y 4 hombres.

FASE SELECTIVA NACIONAL: en las instalaciones del INAOE: donde todos los participantes realizarán una serie de pruebas tanto teóricas como prácticas.

COLOMBIA -- OCA -- 1981



Selección

OLIMPIADA COLOMBIANA DE ASTRONOMÍA, ASTROFÍSICA Y ASTRONÁUTICA (Grados 8 a 11)

La Olimpiada Colombiana de Astronomía está dirigida a todos los estudiantes de grados 8 a 11 que manejen conceptos básicos de física, astronomía y ciencias en general para desarrollar su creatividad y buscar llevarlos a lograr su mejor nivel personal en estas temáticas.

Temas que se evalúan durante la OCA:

Astrofísica, cosmología, astronomía observacional, manejo de equipos ópticos, entre otros.

PERÚ -- OPEAS -- 2016



Selección

Pueden participar jóvenes menores de 20 años no universitarios, la modalidad de participación es por equipos, un equipo debe estar formado por cinco jóvenes y el equipo debe tener al menos una mujer. El equipo ganador representará al país en la olimpiada latinoamericana de astronomía y astronáutica.

Examen de Selección: Agosto – Presencial

Duración: 2 horas

Tipo: Opción múltiple, 30 preguntas

Calificación: la nota individual se sumará para la nota del equipo, la nota final es del equipo

ECUADOR -- OEAA -- 2017





INSCRIPCIONES GRATUITAS

II OLIMPIADAS ECUATORIANAS de ASTRONOMÍA y ASTRONAUTICA 2018

Ven y se parte de nuestro equipo de **ESTUDIANTES** que nos representará en **OLAA PARAGUAY 2018**

PRIMERA PRUEBA SELECTIVA DE EQUIPOS
06 de Abril del 2018

Inscripciones en: www.utc.edu.ec
Contactos e información: <https://oeaaolimpiadasecuadorianas.blogspot.com/>
Dirección de Investigación UTC
Correo electrónico: marcela.morillo@utc.edu.ec
Teléfonos: (593) 03 2252205 / 2252307 / 2252346 ext.156

Fecha de inscripciones:
Del 4 de Enero al 31 de Marzo del 2018

Selección

Las Olimpiadas Ecuatorianas de Astronomía y Astrofísica es un proyecto organizado por Docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Participan estudiantes Educación Secundaria de todo el Ecuador, de edades entre **14 y 19 años** que no estén cursando la Universidad en carrera. Podrán participar universitarios que se encuentren dentro del proceso de nivelación en las IES del país.

Primera prueba (clasificatoria): 20 preguntas de opción múltiple, y se la realizará de manera online en la plataforma de la UTC. Tiene un tiempo determinado para cada pregunta. 50%

Segunda Prueba (final): Presencial en las instalaciones de la UTC. Consta de cuatro partes: individual, grupal, observacional y lanzamiento de cohetes. 5 estudiantes

PANAMA -- OliPaCe -- 2018



Selección

La Olimpiada Panameña de Ciencias Espaciales (OliPaCE) son espacios que promueven el aprendizaje y la enseñanza de la astronomía y la ingeniería espacial en los Clubes de Ciencias de las escuelas oficiales y particulares de la República de Panamá. Está dirigida a estudiantes desde 2 grado hasta 11 grado que les interesen el fascinante mundo de las ciencias espaciales.

Contenidos astronómicos y astronáuticos de acuerdo a su categoría (nivel 1, nivel 2, nivel 3 y nivel 4).

Prueba On line en noviembre, seleccionan para una Presencial Prueba de los Retos en abril en Ciudad del Saber, seleccionan 10 estudiantes.

Capacitan y seleccionan a 5 para OLAA



Muchas gracias !!

E-mail: monica.oddone@unc.edu.ar
Te: 0351-4331064 int122

A los 50 años desde el primer hombre en la Luna: cual investigación didáctica.

Nicoletta Lanciano

Università di Roma «La Sapienza»

e Gruppo di ricerca sulla pedagogia del cielo del MCE (Movimento di
Cooperazione Educativa) pedagogia Freinet

nicoletta.lanciano@uniroma1.it



Mi punto de vista es DIDACTICO

Relacionado con los procesos de enseñanza -
aprendizaje

- °Cómo desmontar un argumento.
- °Cómo encontrar los elementos básicos.
- °Cómo volver a montarlo para convertirlo en una transposición didáctica.

- ° ¿Cuáles son los posibles enganches, malentendidos, errores, dificultades?
- ° Con qué idiomas es posible comunicarlo (objetos tridimensionales - palabras - dibujos - fórmulas)
- ° ¿Que saben o piensan saber los alumnos ?
- ° ¿Cuáles preguntas se ponen los alumnos ?

Cuanta sabiduria tienen los niños, tambien en forma de preguntas, después de las observaciones directas



La luna como puede transformarse?



Dopo media hora la Luna estaba mas arriba



Porqué por la tarde es blanca, y de noche amarilla o roja

Cuando la Luna està de la otra parte del mundo el Sol esta en Italia, es decir en el lado oposto

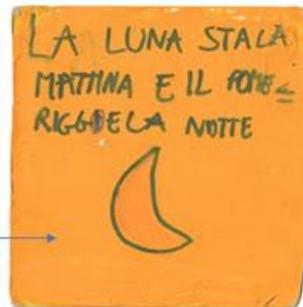


En que parte tiene la gobba: ninguna porque era llena.

Dibujos erroneos

La luna se pierde, "no hay" «me sigue»

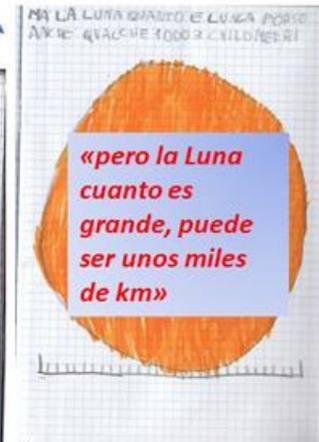
Descubiertas, maravilla, stupor: se vee la Luna por la manana



Hypotesis

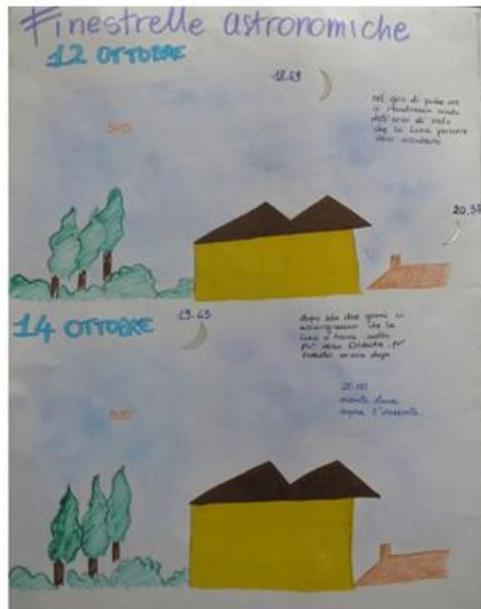


«he visto la Luna llena y me parecia que por dentro tenia tantas lamparas»



«pero la Luna cuanto es grande, puede ser unos miles de km»

«Ventanillas astronomicas»



Observar

Describir

Registrar

Discutir

Poner cuestiones

EL CUERPO ACTIVO: OBSERVAR, DIBUJAR, MEDIR

Buscar la ventana apropiada para ver la Luna

La percepción directa debe ser educada

percepción tridimensional - dibujo plano



Si solo veo una parte pequena no iluminada, esto significa que la parte que no veo es cuasi toda no iluminada

La Luna llena es un «caso limite»

Obstáculos perceptivos:

ver plano e imaginar esferico,
confundir, desde lejo, discos y
esferas



¿ Cuando, a que edad,
sabemos **de manera
incorporada** que la
Luna es una esfera y
no un disco plano?
(Niger)

a 58 passi
Di sono degli oggetti appesi ma non si capisce bene la loro forma e quanti sono

a 30 passi
Si comincia a capire che gli oggetti sono tondi. Sono come 6

a 10 passi
Le forme sono 6, forse 7. Sono 7!! C'è un rapporto normale a mimetizza con la ringhiera.

COME SI DISEGNA SFERA

Galileo

«Me he dato cuenta de que la Luna no era plana y lisa pero una esfera con la superficie cubierta de montanas y crateres» Galileo



bidimensional - tridimensional

circulos - esferas

Media Luna – primera mitad

en italiano mezza Luna o primo quarto: **problema de lenguaje**



A.A. 2018-2019

**La pregunta y la construcción de la respuesta
en 3 meses:**

**«¿ cuando y donde
los hombres han llegado a la Luna?»**

**es una pregunta compleja
parece rara**

que relación tiene una fecha con un sitio?

Una regla:

**no buscar en Internet respuestas rápidas
por una pregunta recién nacida**

hay un montón de fotos y muchas explicaciones en la red

pero el grupo necesita

**un tiempo para acercarse a la Luna de modo propio
y entender la pregunta en profundidad
y desear y esperar la respuesta !!**

- **buscamos indicios
con las observaciones directas de la Luna
literatura**

mapas

diarios y memorias de la época

fotos



**Descubierta de las
coordenadas en la Luna**

Las 6 Misiones Apollo 1969 – 1972 en el Mapa de la Luna con meridianos y paralelos



- ① APOLLO 11 - Luglio '69
- ② APOLLO 12 - Novembre '69
- ③ APOLLO 13 - Non Alluna
- ④ APOLLO 14 - Febbraio '71
- ⑤ APOLLO 15 - Luglio '71
- ⑥ APOLLO 16 - Aprile '72
- ⑦ APOLLO 17 - Dicembre '72



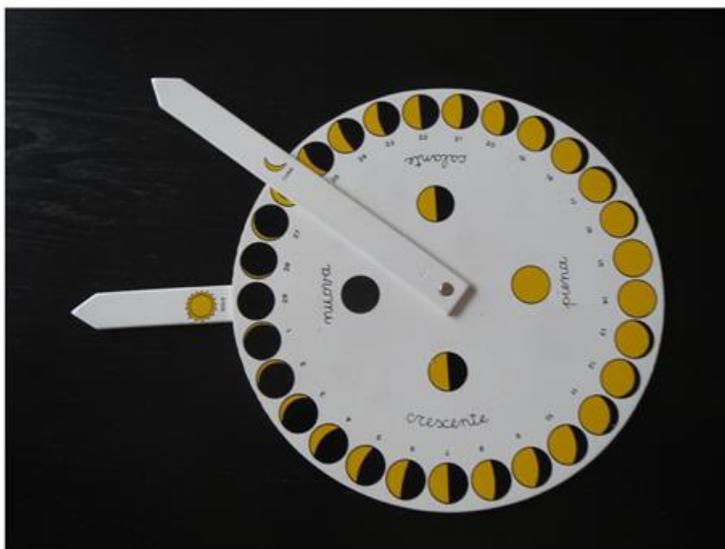
**Desde la Tierra solo se ve una cara de la Luna
y la Luna gira sobre si misma**

"Todas las observaciones celestes se hacen mediante la luz y la sombra"

Kepler, Paralipomena

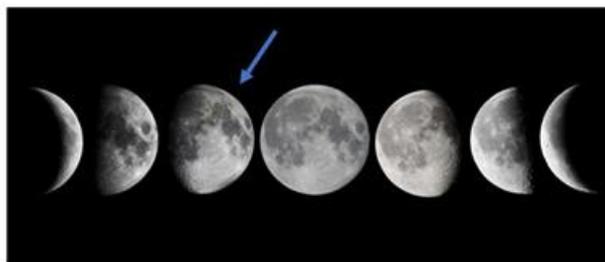


En toda la Tierra **se ve**
la misma fase lunar en el mismo tiempo,
en las 24 horas



Las fases de la Luna

son otras cosas

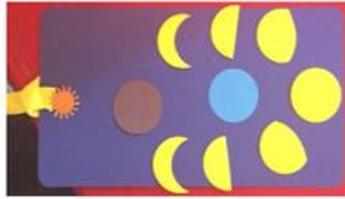


de las eclipses



Hay cuestiones

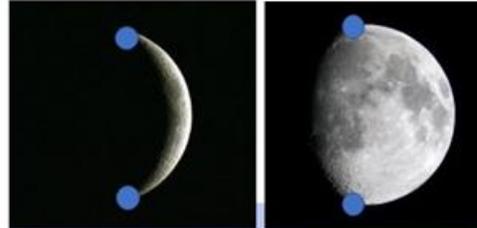
- de tiempo – duracion del fenomeno
- de «ver» la direccion de la sombra de la Tierra !
- Los prof no saben corregir !!



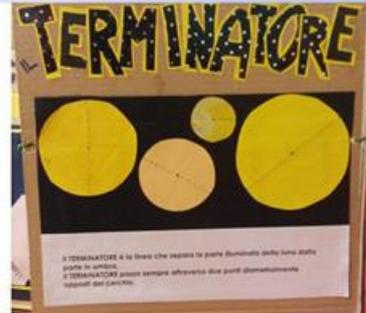
Eclipses de Luna



Fases de la Luna



El terminador de la Luna siempre pasa por dos puntos diametralmente opuestos.



RESPUESTA: los astronautas llegaron

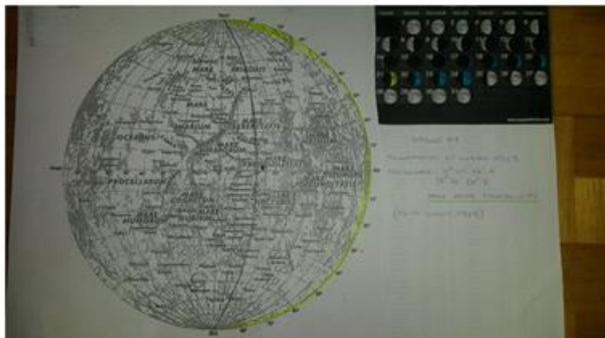
1. En la **cara de la Luna visible desde la Tierra**

2. **Cerca del terminator - Porqué?**

Almanecer: zona desde poco **iluminada por el Sol** y calentada poco, hay **frescura**

en cambio al **atardecer:** zona iluminada y calentada desde mucho tiempo, 15 días, y entonces mucho calor

Sombras largas – si veen bien los obstaculos



Exposición de trabajos en la Universidad

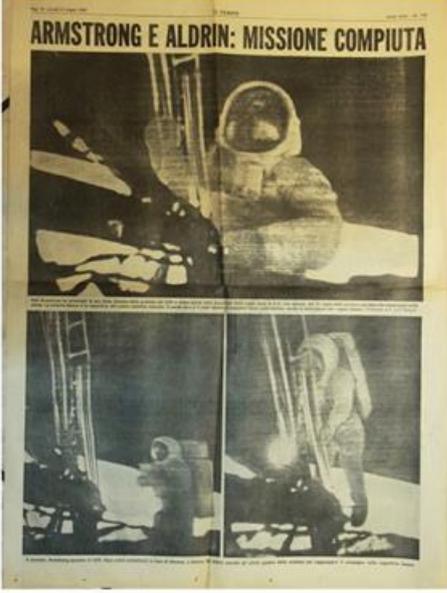


La «cara» escondida de la Luna vista con las primeras fotos: 10 octubre 1959 desde la cosmonave **sovietica** LUNA 3



Terza missione americana: protagonisti Lovell, Haise e Swigert
Si riparte per la Luna
Apollo 13 è stato lanciato ieri alle 20,13 ora italiana da Capo Kennedy

La nave spaziale giungerà in prossimità del satellite nelle prime ore di mercoledì - Alle 3,25 di giovedì l'allunaggio e 4 ore dopo la prima delle due « passeggiate » spaziali - Uno dei motori ha funzionato male



Missiones Apollo
Estados Unidos



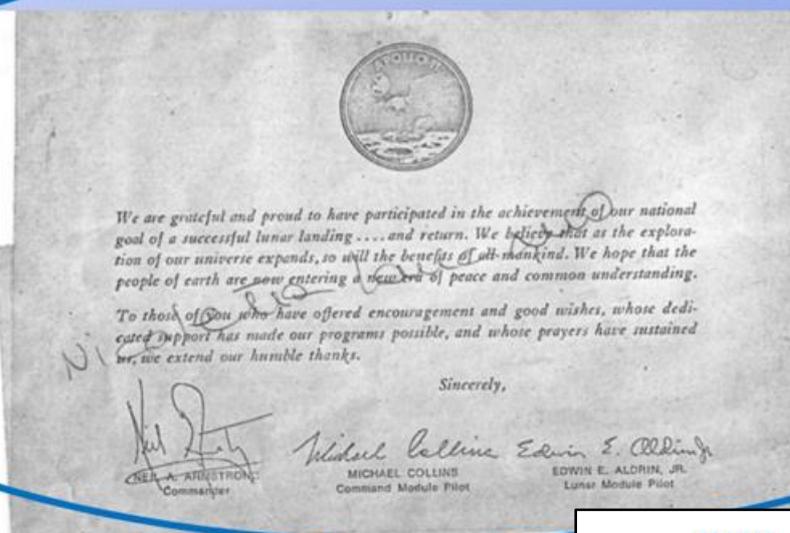
Kennedy nel 1961 :

«Questo paese deve impegnarsi a realizzare l'obiettivo, prima che finisca questo decennio, di far atterrare un uomo sulla Luna e farlo tornare sano e salvo sulla Terra.»



Era la notte tra il 20 e il 21 luglio 900 milioni di persone di tutto il mondo guardavano la tv. La diretta durò 25 ore

Para mi Carta que me han enviado los astronautas



GRACIAS

Nicoletta Lanciano

nicoletta.lanciano@uniroma1.it

www.mce-fimem.it

MESAS REDONDAS DE WDEA III

Las Mesas Redondas fueron realizadas incorporándose los interesados a participar “motu proprio” y por invitación del SOC, con el fin de contar con una diversidad de opiniones y propuestas que representara al Workshop en proceso. Se presentan a continuación los temas, una fotografía general de los participantes en cada Mesa y en un caso la presentación PowerPoint utilizada durante la exposición correspondiente.

Mesa Redonda 1: “¿Qué imagen de Astronomía dan los Planetarios?”.

Integrantes de la Mesa (de izquierda a derecha): Bryant González, Venezuela (Mochileros Astronómicos); Gastón Mendoza Veirana (Fundación Planetario de Merlo), Juan Ignacio Gerini (Planetario de Rosario); Javier Palomeque (Planetario de Malargüe); Néstor Camino (Planetario del Complejo Plaza del Cielo).



Mesa Redonda 2: “¿Qué Astronomía nos enseñan los astrónomos aficionados?”.

Integrantes de la Mesa (de izquierda a derecha): Hugo Lanas (COCAdE); Carlos Costa Ruibal (Asociación de Aficionados a la Astronomía, Uruguay); Carlos Acebal (Club de Astronomía de Villa Mercedes); Ricardo Llanos (Observatorio Astronómico Calchaquí).



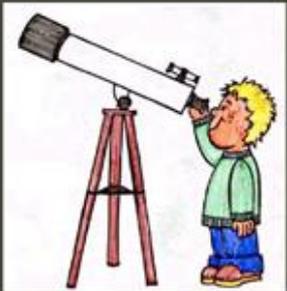


Tercer Workshop de Difusión y Enseñanza de la
Astronomía (WDEA III) – San Juan, 4 y 5 de julio de 2019

¿Qué Astronomía “nos enseñan” los astrónomos aficionados?



COCAdE
Comisión Casildense del
Espacio



El grupo inició sus actividades en el año 2002, con el propósito principal, entre otros...

de divulgar la Astronomía y disciplinas relacionadas, considerando a éstas como parte de una cultura que se construye social y personalmente de manera permanente como portadora de los valores de una comunidad a través de su visión de mundo.



Contacto de voz con los astronautas de la ISS
(Agosto de 2002)



Firma Convenio Marco entre CONAE
y Municipalidad de Casilda
Dr. Marcos Machado (2003)

Los "AFICIONADOS A LA ASTRONOMÍA"

➤ Observan el cielo desde diferentes latitudes de nuestro planeta con equipos propios de última generación, hacen astrofotografía, buscan asteroides y meteoritos, están atentos a cualquier fenómeno astronómico para apuntar sus instrumentos, etc...

➤ Sienten "PASIÓN" por lo que hacen ...

los mueve: la curiosidad por lo que ocurre en el cielo;

la necesidad de comunicar;

la tarea de divulgar responsablemente;

derribar mitos e ideas mágicas; y sobre todo

les IMPORTA y se COMPROMETEN con la enseñanza de la Astronomía

(en nuestra provincia no existe Astronomía en el curriculum escolar)



Máximo acercamiento del Planeta Marte en el 2003, con tomas de fotografías .



Participación en Exposiciones y muestras

Los "AFICIONADOS A LA ASTRONOMÍA"...

enseñan una Astronomía que propende a la Alfabetización Científica, como correlato de una "ciencia para todos"...

"La educación científica es para todos (no solamente para aquellos que tienen potencial para convertirse en científicos, tecnólogos o técnicos). Todos tienen derecho a comprender y tomar parte en procesos de resolución de problemas de la vida cotidiana que necesitan el conocimiento y las disciplinas de la Ciencia"

[Reid & Hodson, 1993].

Concientizando por la contaminación lumínica, contamos las estrellas en la Tetera de Sagitario



Observación en la Plaza Casado, para público en general.



Los "AFICIONADOS A LA ASTRONOMÍA" ...

enseñan una Astronomía para "aprender a saber observar y reconocer" el cielo del lugar y describir el movimiento de los astros que se presentan...



Jardín de Infantes



Escuela de Educación Primaria



Taller de Radioastronomía
Dra. Mariela Corti

Instituto de Profesorado



Los "AFICIONADOS A LA ASTRONOMÍA"...

enseñan sobre cómo y con qué observar el cielo, ya sea a "ojo desnudo" o con instrumentos ópticos

Taller de construcción de un telescopio para escuelas de educación secundaria.



Organización y participación de encuentros observacionales (Star Party)

Los "AFICIONADOS A LA ASTRONOMÍA"...

enseñan a reconocernos en una visión planetaria, integrantes de un vasto Universo y participantes activos del mismo...



Marcación línea Este-Oeste en equinoccio de septiembre



Utilización de gnomon y de globo terráqueo paralelo en la Plaza Casado

Los "AFICIONADOS A LA ASTRONOMÍA"...

enseñan que la ciencia puede y debe ser de interés para la comunidad, para lo que se realizan reuniones públicas en las que Astrónomos Profesionales exponen acerca de sus trabajos científicos y se acercan a la comunidad.



Reuniones Científicas



Foto Grupal

Dres. R. Aquilano, O. Pintado y M. Rovira (en ese momento Presidente de CONICET)



Dr. Marco Machado



Dr. Roberto Aquilano
Socio Honorario COCAde



Dr. Jaime García

"Después de todo, cuando estás enamorado, quieres contarlo a todo el mundo. Por eso, la idea de que la comunidad científica no hable al público de la ciencia me parece aberrante".



Carl Sagan
(1934 – 1996)

ENSEÑEMOS Y DIVULGUEMOS LA ASTRONOMIA HOY, CON LA CONVICCIÓN QUE LAS FUTURAS GENERACIONES SEGUIRÁN PREGUNTÁNDOSE ACERCA DEL UNIVERSO Y MIRARÁN HACIA LAS ESTRELLAS PARA ENCONTRAR RESPUESTAS.



TALLERES PARA DOCENTES Y PÚBLICO EN GENERAL DE WDEA III

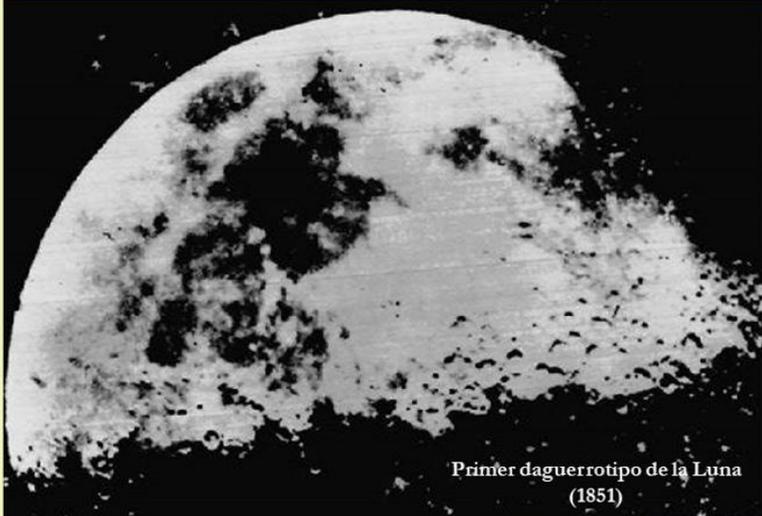
Los Talleres fueron ofrecidos como actividad optativa en WDEA III y diseñados originalmente para docentes en general, invitando además a todos los participantes del Workshop a integrarse a la actividad propuesta. Los Talleres fueron los siguientes:

Taller 1: “Instrumentos astronómicos de bajo costo”. Constantino Baikouzis.



Taller 2: “El uso de fotografías para enseñar Astronomía en la Secundaria”. Néstor Camino.

“EL USO DE FOTOGRAFÍAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA EN EL SECUNDARIO”



Primer daguerrotipo de la Luna
(1851)







Néstor CAMINO
Complejo PLAZA DEL CIELO
CONICET – FHCS UNPSJB
Esquel, Chubut, Patagonia,
ARGENTINA.
nestor.camino.esquel@gmail.com



“El uso de fotografías para la Enseñanza de la Astronomía en el Secundario”

- La Didáctica de la Astronomía es intencional y requiere de tomar decisiones.
- FOTOGRAFÍA: “escribir con luz” (John Frederick William Herschel, 1791-1871).
- Por consiguiente, debemos entonces “saber escribir” y “saber leer” lo “escrito con luz”.
- Debemos conocer todo sobre la luz. ¿Qué es la luz? ¿Qué fuentes de luz existen? ¿Qué detectores de luz, naturales y artificiales, existen? ¿Qué medios ópticos existen? ¿Cómo interactúa la luz con la materia y con los campos?
- ¿Quién y para qué tomó la fotografía? ¿Quién y para qué mira la fotografía?
- La Fotografía como objeto epistémico. Se independiza del proceso y de quién lo realizó. Posibilita construir conocimiento sin necesidad de observar el cielo. Se basa en la confianza (en los instrumentos, en las personas, en los procesos, etc.).
- Ser conscientes de los presupuestos epistemológicos, sobre la Astronomía, sobre la luz, sobre la utilización de instrumentos, sobre la pretensión de universalidad de las leyes físicas, sobre las afirmaciones de conocimiento, etc.
- Ser conscientes del marco teórico de quien toma la fotografía y de quien lee la fotografía.
- Volviendo a la Didáctica de la Astronomía, ¿qué le preguntamos a la fotografía?, ¿qué respuestas esperamos obtener?

CONTRIBUCIONES ORALES DE WDEA III

	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCIÓN
CO 01	Complejo Astronómico Municipal de Rosario. Fundamentación pedagógica.	CARRACEDO, Sandra KOCH, Lucía Belén GERINI, Juan Ignacio	Complejo Astronómico Municipal de Rosario. Santa Fe.
CO 02	Divulgación de la Astronomía en Bariloche, algunos pasos colaborativos.	ORELLANA, Mariana	Sede Andina UNRN/CONICET Bariloche, Río Negro.
CO 03	Eclipse total de Sol en el sur de la provincia de Santa Fe.	CORTI, Mariela (1,2) WITTEVEEN, Ivón (1) LANAS, Hugo (3) GIMÉNEZ BENITEZ, Sixto (1) DE VITO, M. (1,4) IANUZZI, R. (1) VALLVERDÚ, R. (1,4) GIOVANNINI, R. (5)	(1) Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP (2) Instituto Argentino de Radioastronomía, CONICET – CICPBA (3) Instituto Superior de Profesorado N°1 Manuel Leiva, Casilda, Sta. Fe (4) Instituto de Astrofísica de La Plata, CONICET – UNLP (5) Facultad de Bellas Artes, UNLP.
CO 04	Iniciarse en Astronomía Cultural: la experiencia de analizar la orientación de iglesias patrimoniales.	DI PAOLO, Adrián (1) GANGUI, Alejandro (2) MURATORE, María Florencia (3)	(1) UBA, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Física, Buenos Aires. (2) UBA, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Argentina. CONICET - UBA, Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE). (3) UN de Luján, Departamento de Ciencias Básicas, Buenos Aires.
CO 05	Integración Areal (IA) o Introducción a la Astronomía (IA). Una propuesta de asignación de contenidos de Astronomía a un espacio curricular que tiene como objetivo integrar la Física, la Química y la Biología en los Profesorados en Ciencias.	MÉNDEZ, Héctor FEU, Javier	Instituto Superior de Formación Docente N° 35 Prof. V. D´Abramo. Monte Grande, Buenos Aires.
CO 06	La Astronomía en la escuela. Una propuesta didáctica desde los Clubes de Astronomía.	TARQUINO, Marleny	Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia

	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCIÓN
CO 07	“La Astronomía en tu comunidad” y “El Universo en tu escuela”: la experiencia de comunicación social de la ciencia a partir de la Universidad de Guanajuato, México.	CARETTA, César (1) GÓMEZ CORTÉS, Fabián (2) BRITO, Elcia (3) MACÍAS GLORIA, Felipe (4) CAMPOS RODRÍGUEZ, Patricia (4) BRAVO ALFARO, Héctor (1) RODRÍGUEZ RICO, Carlos (1) TORRES PAPAQUI, Juan (1) MASQUÉ SAUMELL, Josep (1) ROBLES VALDEZ, Fátima (1) PEREDO BARRIENTOS, Karina (1)	(1) Departamento de Astronomía, Div. Ciencias Naturales y Exactas – CGT, Universidad de Guanajuato, México. (2) Licenciatura en Enseñanza del Español como Segunda Lengua, Div. de Ciencias Sociales y Humanidades – CGT, Universidad de Guanajuato, México. (3) Grupo de Ingeniería Ambiental, Div. Ingenierías – CGT, Universidad de Guanajuato, México. (4) Centro de Estudios y Acciones para el Desarrollo Social y Humano, Div. Derecho Política y Gobierno – CGT, Universidad de Guanajuato, México.
CO 08	Secuencia didáctica en Astronomía para la formación de docentes de ciencias naturales en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.	VALDERRAMA, Alejandro BOLÍVAR SUÁREZ, Alejandro	Grupo de investigación WAIRA, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Bogotá, Colombia.
CO 09	Indagación de representaciones sociales sobre la Astronomía en docentes del último año de la Escuela Primaria en el casco urbano de la ciudad de La Plata.	ÁLVAREZ, María Paula.	Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP. La Plata, Buenos Aires.
CO 10	LightSound V2.0: Observar el eclipse solar con sonido.	BIERYLA, A. (1) HYMAN, S (1) MANCILLA, A. (2) GARCÍA, B. (2,3) CASADO, J. (2,4) DIAZ-MERCEDES, W. (5,6) FABRE, L. (2,3)	(1) Center for Astrophysics Harvard & Smithsonian, USA (2) Instituto de Tecnologías en Detección y Astropartículas (CNEA, CONICET, UNSAM), Mendoza. (3) Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Mendoza. (4) Instituto de Bioingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad de Mendoza, Argentina. (5) Office of Astronomy for Development (OAD - IAU), South Africa. (6) Office of Astronomy for Outreach (OAO), Japan.
CO 11	Dificultades para la Astronomía en el Secundario de Chubut y Tierra del Fuego.	CAMINO, Néstor (1) FERNÁNDEZ, Nancy (2). ZANINETTI, Marianela (3)	(1) Complejo Plaza del Cielo – CONICET-FHCS UNPSJB (2) Instituto de Educación y Conocimiento, UNTFeIAS. Ushuaia. (3) FI UNPSJB Sede Esquel.

Complejo Astronómico Municipal de Rosario

Fundamentación pedagógica.

Contribución Oral

Tercer Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía

Sandra M. Carracedo

Lucía Belén Koch

Juan Ignacio Gerini

Introducción:

Nuestra contribución oral pretende presentar las propuestas de trabajo del Complejo Astronómico Municipal de Rosario dentro del marco de las políticas y lineamientos pedagógico generales de la Secretaría de Cultura y Educación de la Municipalidad de Rosario, repensando el espacio como un territorio de aprendizaje, un espacio educativo diferente donde se apuesta a la experiencia, la significación y la creación de sentido.

El CAM en la trama cultural Rosarina:

El Complejo Astronómico Municipal (CAM) se presenta como un espacio significativo de la ciudad de Rosario y la región. Emplazado en el corazón del Parque Urquiza, resulta un punto de encuentro tradicional que ha llegado a formar parte del entramado social y cultural de la ciudad.

La propuesta del CAM se desarrolla dentro de una narrativa urbana que invita a un recorrido, acompañando a los y las ciudadanas en la construcción de nuevas relaciones entre la cultura, los lenguajes, la ciencia y la tecnología. Esto queda plasmado en los objetivos que se presentan en el Plan Estratégico Metropolitano, Estrategias 2018, para la institución:

- Promover la integración del CAM al circuito cultural y recreativo de la ciudad, posicionándolo como ícono diferencial y atractivo turístico de Rosario.
- Diseñar e implementar estrategias, acciones y actividades orientadas a la promoción y apropiación del conocimiento científico en general y astronomía en particular por parte de la población en general, desde una perspectiva cultural, lúdica, artística y participativa.
- Promover la cultura científica y tecnológica en la comunidad a fin de incidir positivamente en la conformación de un nuevo tipo de relaciones entre ciencia, cultura y sociedad.

Podemos destacar de estos objetivos algunos conceptos fundamentales. En primer lugar, nos encontramos con la ciudad como protagonista, conformando una trama que constituye un verdadero territorio de aprendizaje donde se despliegan nuevos escenarios educativos. Luego nos encontramos con la visión de la ciencia, la cultura y la tecnología como campo compartido que requiere ser explorado y resignificado.

“Pensar a la ciudad como protagonista parte de entenderla como una verdadera trama donde se despliegan espacios y textos que nos constituyen subjetivamente, y por lo tanto forman parte de una matriz básica de aprendizajes urbanos.

Desde esta lectura, el texto pedagógico y la trama urbana, ofrecen nuevos territorios donde se entrelazan actores que ofrecen una oportunidad única para desplazarse por ámbitos que ayuden a los y las ciudadanas a encontrar lazos entre cultura, ciencia y educación.”¹

En este sentido el complejo acompaña a las instituciones escolares en el proceso de enseñanza-aprendizaje presentándose como un nuevo escenario educativo, donde los tiempos y espacios son distintos al escolar, donde se desdibujan las líneas imaginarias entre el adentro y el afuera para experimentar una mirada diferente del universo del cual formamos parte; donde incluso los cuerpos y las formas de habitar lo público tienden a la creación de sentido. Desplegando dispositivos que atraviesen la multiplicidad de lenguajes propuesta por los campos del arte, lo digital, lo analógico y lo audiovisual.

Es también en este entrecruzamiento de lenguajes donde nos encontramos con la divulgación como transmisión de sentido a través de objetos y dispositivos. Se trata de transmitir significados y sensaciones más que información. Tal como señala Leonardo Moledo:

“la educación en ciencia que se da a través de la divulgación tiene que ser similar a la educación en el arte, que no es una práctica del arte, sino un inducir a percibir, inducir a conocer, inducir a abrirse. No se deben dar respuestas sino estimular a hacer preguntas. Si uno se desorganiza, puede abrirse al asombro. (...) La ciencia es un modo de vida. Que se comprenda ese modo de vida, que se comprenda esa mirada. Hacer conocer a la gente ese componente de la cultura que es tan importante, lo mismo que la divulgación de la música, la pintura, la literatura. Conocer la belleza de la ciencia, la música de la ciencia.”²

Áreas de trabajo del CAM:

El Complejo Astronómico Municipal de Rosario se compone de diferentes espacios, Planetario, Museo Experimental de Ciencias, Observatorio, PuntoEdu (Laboratorio educativo de Astrofísica y Ciencias del Espacio) y el Programa EspacioLAB.

Inaugurado el 19 de junio de 1984, la sala del **Planetario** presenta una cúpula de 22,3 m de diámetro y tiene una capacidad para 250 personas. En el centro se encuentra ubicado el equipo Carl Zeiss modelo Mark IV, que junto a equipos accesorios reproduce una imagen artificial del cielo sobre la cúpula semiesférica. Se proyectan todos los objetos celestes visibles a simple vista, entre 6000 y 8000 estrellas hasta sexta magnitud pertenecientes a la vía láctea y así mismo se pueden ver los planetas, Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno, así como tres objetos extragalácticos: las dos Nubes de Magallanes y la Galaxia de Andrómeda.

Las realizaciones audiovisuales del Planetario son producidas íntegramente por el Equipo del Planetario (guión, edición, etc.) y está dirigida por un lado a instituciones educativas de todos los niveles y demás organizaciones que visitan el CAM, y por el otro para público general; entre ellas nos encontramos con la primera función local adaptada para personas sordas e hipoacúsicas.

¹ Complejo Astronómico Municipal de Rosario, desplegable docente 2015.

² Entrevista a Leonardo Moledo. Revista QuímicaViva, N° 1, año 4, mayo 2005. También el Equipo se encarga de la realización de charlas de divulgación y talleres de formación en el uso de Software astronómicos, así como de la articulación con diferentes instituciones.

El **Museo Experimental de Ciencias** fue inaugurado el 24 de septiembre de 1987, con una exposición de maquetas, fotografías, paneles, y materiales en soportes audiovisuales con el fin de dar cuenta de diferentes fenómenos astronómicos, matemáticos, físicos, químicos, geológicos y biológicos con un formato pionero en el país. Posee una superficie de 1000 m² dividida en módulos. Este Museo es de carácter interactivo, es decir es un lugar en el cual el visitante deja de ser un simple espectador para formar parte de la experiencia que se propone, se trata de realizar un recorrido lúdico y experiencial.

El Museo Experimental de Ciencias realiza una propuesta para instituciones educativas de todos los niveles, como así también para diferentes grupos de ONG, Centros de Convivencia Barrial, Adultos Mayores etc., con recorridos específicos, además de su propuesta para público general.

Inaugurado oficialmente en el año 1970, el **Observatorio Astronómico Municipal**, posee una cúpula que mide 4,20 m de diámetro con dos telescopios instalados, uno, refractor Coude de 150 mm de abertura y 2250 mm de distancia focal provisto de un filtro monocromático de Lyot para la observación solar y otro reflector tipo Cassegrain de 300 mm de abertura.

Desde el Observatorio se realizan observaciones y fotografía astronómica de todos los objetos celestes visibles en el cielo de Rosario según la época del año, observando especialmente el Sol, la Luna y los planetas Júpiter, Saturno, Venus y Marte.

El Observatorio Municipal realiza actividades de observación para instituciones educativas y para público general, como así también cursos de uso de telescopio, de fotografía astronómica articulando con las actividades de formación de la Asociación de Amigos del Observatorio y Planetario Municipal.

PuntoEdu se presenta como un espacio educativo que atraviesa al Complejo en general buscando la construcción de un relato pedagógico común a la propuesta institucional, articulando con las diferentes áreas del CAM para la realización de proyectos institucionales, y con otras instituciones en el marco de diferentes proyectos, tanto en torno a las Políticas de la Secretaría de Cultura y Educación de la Municipalidad de Rosario, como por fuera, en conjunto con distintas organizaciones de Rosario y la región.

Pueden pensarse dos líneas de trabajo para el espacio, una con base en proyectos de carácter permanente, como la construcción, instalación y mantenimiento del telescopio reflector newtoniano para la Estación Astronómica de Villa Mugueta, trabajo realizado de manera conjunta con el Departamento de Extensión Científica y Tecnológica del Instituto Politécnico Superior y la Comuna de Villa Mugueta; la construcción, instalación y capacitación de personal para la muestra interactiva itinerante “Manos a la Ciencia”, declarada de Interés Municipal por la Municipalidad de Casilda al momento de ser inaugurada en el Museo Histórico de dicha localidad; y la planificación de un curso de capacitación en astronomía para docentes proyectado para dar comienzos a inicios del año 2020.

Por otro lado, podemos hablar de un trabajo específico para la realización de eventos de carácter puntual, como el Festival Internacional de Barriletes del cual el CAM participa desde hace tres años con propuestas de divulgación lúdicas, interactivas y audiovisuales; y la realización de talleres de construcción en el encuentro recreacionista medieval “La Comarca”, organizada por el Área de Cultura del CMD Norte Villa Hortensia.

Trabajando a partir del cruce entre arte, ciencia y tecnología, el **Programa Espacio LAB** desarrolla actividades de formación y producción.

En el año 2011 Espacio Lab surge como espacio de experimentación guiado por el interés de generar una plataforma de producción a modo de laboratorio en el que se desarrollen procesos grupales y colectivos que pongan en juego prácticas estéticas contemporáneas.

El Programa pretende generar un espacio de intercambio e interacción donde se problematice y se lleven a cabo proyectos de producción, formación y experimentación. En este rumbo, genera encuentro con artistas visuales, electrónicos, digitales, sonoros, ingenieros, músicos, programadores, profesionales que trabajan desde la danza y la performance, físicos, investigadores y demás especialistas de disciplinas y campos que estén involucrados en la relación entre arte-ciencia-tecnología. El abordaje de los temas se traduce en acciones y propuestas que sean transdisciplinarias, sin distinciones de lenguajes.

En torno a la propuesta de formación permanente, el Programa contempla la realización de talleres de robótica, programación, construcción de sintetizadores modulares, síntesis de audio, video en tiempo real, electrónica básica para artistas, laboratorio abierto de producción, etc. Las actividades se cierran cada año con “Experimental”, un evento en la explanada del CAM donde se muestra al público la producción realizada durante el ciclo, estableciendo un recorrido sonoro y visual por los diferentes espacios del Complejo Astronómico Municipal.

Bibliografía:

- Alderoqui, S. (1996), “Museo y escuela: una sociedad posible”, en Museos y Escuelas: socios para educar, 1ª. Edición, 29-44, Barcelona: Paidós.
- Alderoqui, S. (2011) La educación de los Museos. De los objetos a los visitantes Buenos Aires Paidós.
- Bonofiglio, Leandra (2002), Esbozos para una propuesta de educación ética y estética en el siglo XXI. Tesis Maestría “Conjugaciones hacia una educación estética” UNER.
- Carta de Ciudades Educadoras (1990) Barcelona.
- Desplegable docente, Complejo Astronómico Municipal de Rosario 2013.
- Plan Estratégico Metropolitano Rosario 2018



ÁREA PLANETARIO



complejo
astronómico
municipal



El planetario ofrece una
oportunidad **única**

*Generar un punto de
inflexión*



Desmitificación del científico

- Quiénes somos
- Quiénes hacen ciencia
- Qué hay en Argentina



Imagen de la astronomía

Diversidad del público



Saber adaptarse



FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS



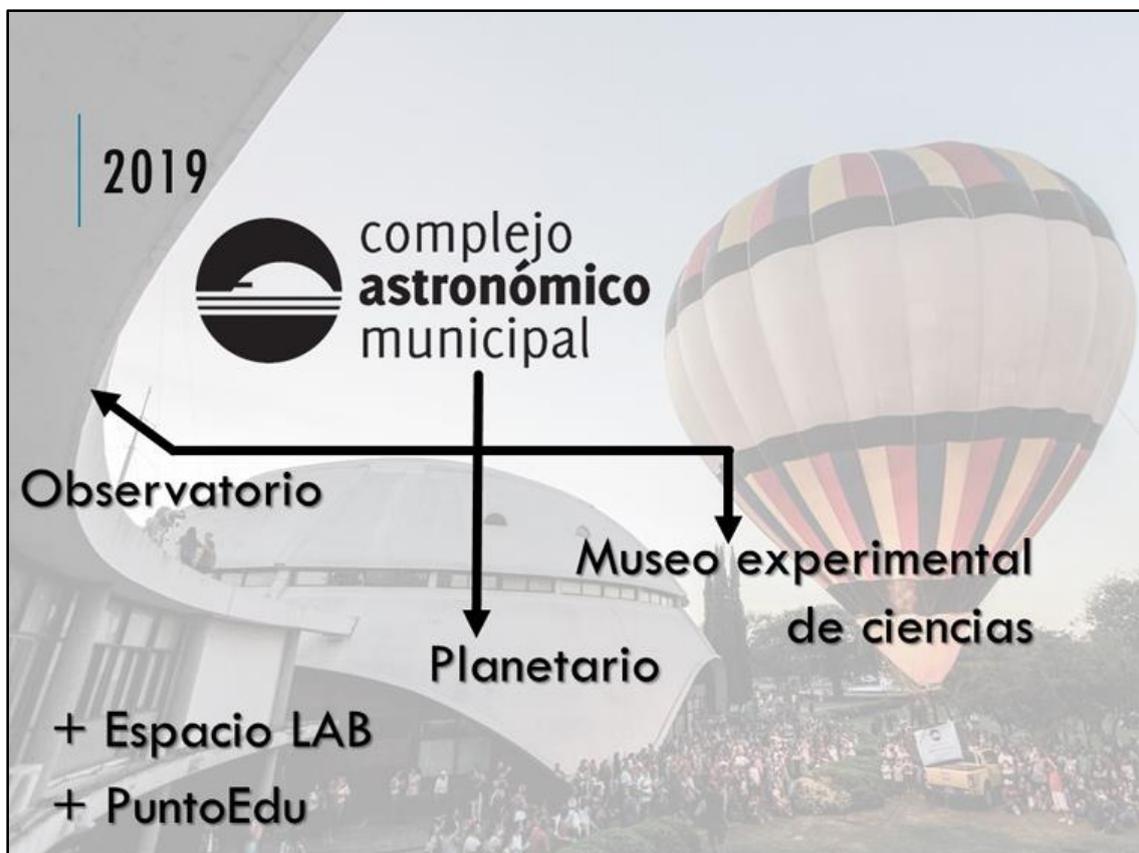
complejo
astronómico
municipal





“la educación en ciencia que se da a través de la divulgación tiene que ser similar a la educación en el arte, que no es una práctica del arte, sino un inducir a percibir, inducir a conocer, inducir a abrirse. No se deben dar respuestas sino estimular a hacer preguntas. Si uno se desorganiza, puede abrirse al asombro. (...) La ciencia es un modo de vida. Que se comprenda ese modo de vida, que se comprenda esa mirada. Hacer conocer a la gente ese componente de la cultura que es tan importante, lo mismo que la divulgación de la música, la pintura, la literatura. Conocer la belleza de la ciencia, la música de la ciencia.”

Leonardo Moledo

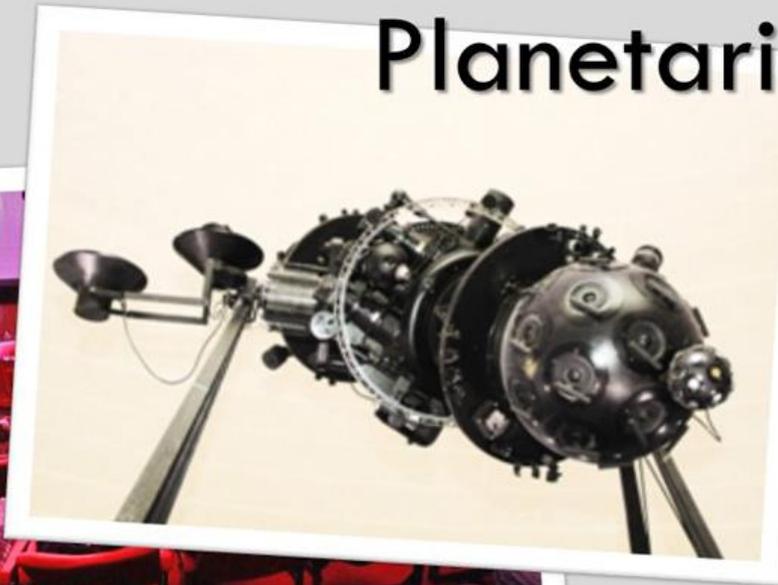


Observatorio



1970

Planetario



1984

Museo experimental de ciencias



1987



Espacio LAB



PuntoEdu

NÚCLEOS
INTERDISCIPLINARIOS
DE CONTENIDOS
NIC
LA EDUCACIÓN EN
ACONTECIMIENTOS



EL UNIVERSO

Introducción

¿De dónde venimos? ¿Cuál fue nuestro origen? ¿Cuándo surgió la Tierra? ¿Nuestro planeta fue siempre como hoy lo conocemos? Son preguntas que surgen a lo largo de la vida de los seres humanos y que rara vez se tratan en la escuela. El acontecimiento, pensado como 'el origen del universo' abarca desde el surgimiento de éste hasta la vida que actualmente conocemos. Millones de años han pasado y todavía hay muchas cuestiones que siguen siendo debatidas.

Se aborda este tema considerando que estimula inquietudes, curiosidad e interpela a los estudiantes.

Objetivos

- Interpretar la génesis del sistema solar y del propio planeta Tierra a partir de las teorías más aceptadas en la actualidad.
- Analizar la estructura interna de la Tierra: núcleo, manto y corteza.
- Conocer la estructura química del suelo: rocas y minerales.
- Comprender la evolución química y prebiológica como precedentes a la aparición de las primeras formas de vida en la Tierra.

Fundamentación

Desde que el hombre existe sobre la Tierra tuvo la curiosidad de preguntarse sobre el origen del cosmos. A lo largo de la historia, las diferentes culturas que han existido, elaboraron diversas explicaciones, en general vinculadas a los mitos, para



Divulgación de la astronomía en Bariloche, algunos pasos colaborativos.

Autor: Mariana Orellana

Filiación: Sede Andina UNRN / CONICET

Introducción

Deseamos acompañar lo mejor posible y sobre todo, mantener el estímulo e interés, de nuestros vecinos. Algunos de ellos se han organizado, constituyendo una asociación civil de aficionados a la astronomía (ACAAB). Por nuestra parte, como profesionales enfrentamos el desafío que surge con nuestra propuesta de inserción en la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN).

Entre las tareas diarias, reservamos parte del tiempo para proponer intercambios con la comunidad a través de actividades de comunicación pública de la ciencia destinadas, mayormente, al público en general, y algunas veces a estudiantes.

La ciudad cuenta con una comunidad científico-tecnológica creciente con la cual hemos compartido algunas de las instancias de divulgación. Ha sido interesante también la interacción con actores de áreas afines (por ejemplo, fotógrafos). Cuenta además con recursos edilicios que le permiten ser sede de reuniones científicas de diversa envergadura, y alberga al CCT Patagonia Norte (Conicet). La coordinación de reuniones nos ha permitido contar con excelentes charlistas invitados.

Metodología

Hacemos un breve repaso de algunas de las actividades que creemos fueron más exitosas, ya que no hemos llevado un registro sistematizado. Para ello, mencionaremos tanto a individuos como a instituciones que han ayudado a recorrer este camino, los últimos 5 años y medio.

En primer lugar, destacamos el apoyo de la oficina de extensión de la Sede Andina de la UNRN, que nos ha permitido generar algunas actividades con amparo institucional, en forma esporádica, pero sostenida.

Nuestras capacidades operativas no contemplan de momento la enseñanza formal de la astronomía, pero se tuvo una experiencia en el marco del Profesorado de Nivel Medio y Superior en Física de la UNRN, dictando el curso de Astrofísica y Cosmología a los alumnos de cuarto año (último de la carrera). Más tarde, hemos tenido oportunidad de participar en el programa "Los científicos van a las escuelas", y hemos trabajado también en el contexto de la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología.

Podemos comentar un proyecto que viene dando sus primeros pasos con buena respuesta, y que consiste en un juego de rol con adolescentes de un colegio secundario, promoviendo la resolución de problemáticas como actividad cooperativa, y promoviendo a la par el diálogo y la curiosidad.

Rescatando interesantes aportes de colegas que creemos válido replicar, hemos realizado 3 muestras de Fotografía Astronómica de entrada libre y gratuita; tarea que hubiera sido imposible sin la amable colaboración de nuestros contactos en la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (FCAG) de la UNLP.

- Vistas del Sistema Solar - Facilitada por la FCAG-UNLP.
- Supernovas: explosiones estelares - Producción local con financiamiento UNRN y CCT.
- Los Cielos de Latinoamérica - Facilitada por el Planetario Ciudad de La Plata (UNLP).

A través de la revista "Desde la Patagonia difundiendo saberes", editada por el Centro Regional Universitario de Bariloche de la Universidad del Comahue, hemos presentado un registro de la segunda muestra (Orellana & Meschin, 2016), y más adelante, tuvimos el agrado de reportar sobre el desarrollo del segundo Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía que contó a la UNRN entre sus instituciones organizadoras.

Con un formato diferente a las exposiciones mencionadas, recibimos en préstamo la muestra "De la Tierra al Universo" perteneciente al Complejo Plaza del Cielo (Esquel), y la exposición "Intentos Argentinos por corroborar la Teoría de la Relatividad General" gestada por el Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba. Esta última se imprime con fondos de UNRN y se prevé que circulará más en la provincia.

Hemos organizado charlas en colaboración con la ACAAB. En particular, el descubrimiento de una supernova por un aficionado argentino fue un disparador de interés que permitió poner en valor la colaboración entre astrónomos profesionales y amateurs cuando se siguen protocolos que lo permiten.

La difusión de información por medios electrónicos se ha visto potenciada a partir del acercamiento al NOC-Argentina. Contamos con la réplica de los receptores a través de otro tipo de redes sociales.

La participación en actividades de la comunidad profesional incluyó la realización en Bariloche de dos reuniones científicas, declaradas de interés Municipal. Ambas dieron oportunidad de tener charlistas invitados de primer nivel completando la capacidad de las salas con atentos asistentes sumamente motivados.

No podemos dejar de mencionar que los vínculos con FCAG-UNLP han sido importantes también para el avance del telescopio Rafael Montemayor. Es un proyecto que hemos podido divulgar a los estudiantes de ingeniería, así como el de adecuación de antenas para radioastronomía. Las ingenierías han sido las carreras que nos dieron el acceso a establecernos en el seno de un laboratorio multidisciplinar dentro de la UNRN, y por ello forman un público al que buscamos dedicarle más, en la medida de nuestras posibilidades, incluyendo el abordaje de investigaciones y desarrollos.

Finalmente comentamos los próximos desafíos, que involucran como evento central el eclipse total de sol que se podrá ver en la Patagonia en el año 2020.

Análisis

Tenemos la alegría de haber estudiado sobre temas que apasionan a grandes y chicos. Lo expuesto muestra que, aunque somos una pequeña cantidad de astrónomos tenemos mucho para aportar y aprender junto a quienes quieran unírseles en el camino. Hemos tenido también algunas instancias poco exitosas de las cuales aprendemos a medida que accionamos.

Una meta de esta charla es contactar con personas que se interesen en ofrecer actividades si tienen oportunidad de visitar nuestra ciudad.

Referencias

Supernovas: explosiones estelares, M. Orellana & I. Meschin, revista Desde la Patagonia difundiendo saberes, editada por el Centro Regional Universitario de Bariloche, Universidad del Comahue, Vol. 13, N° 22, 48 - 55, 2016.

Segundo Workshop de difusión y enseñanza de la astronomía, M. Orellana, Desde la Patagonia difundiendo saberes (UnComa), Vol. 14, N° 23, 22 - 26, 2017.

<http://www.unrn.tv/cientificos-van-a-las-escuelas/> <http://sion.frm.utn.edu.ar/NOC-Argentina/>

Memoria 2018 de la Sede Andina de la Universidad Nacional de Río Negro, pág. 256. Disponible en este [link](#).

Divulgación de la astronomía en Bariloche algunos pasos y colaboraciones

Mariana Orellana



Universidad Nacional
de Río Negro



3er. Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía, San Juan, 2019

En el ámbito laboral:



Suscríbete Lunes 04 Diciembre 24°

RÍO NEGRO

Inicio / Región / País / Sociedad / Deportes / Cultura>Show / Policiales / Necrológicas / Ya Com

Últimas Noticias |

INICIO / SOCIEDAD

El universo "se expande" en Río Negro con astrónomos llegados en los últimos años

RÍO NEGRO. Si bien en la provincia se realizan investigaciones en astronomía desde hace más de 40 años, tres profesionales radicados en los últimos tiempos cuentan sobre estas nuevas puertas al cosmos.

JORDANA DORFMAN
17 MAR 2017 - 00:00

En el ámbito laboral:

Secretaría de Docencia, Extensión y Vida Estudiantil

Área de Extensión: extension@unrn.edu.ar
 Belgrano 526 - CP 8500
 Viedma
 Tel: 2920-428601

Desafío:
Involucrar ingenierías

↕

Sede Andina: Director Extensión

Desafío:
Articulación

Por dentro o fuera de ese organigrama: H I C I M O S

Selección de imágenes de supernovas y sus restos, publicadas por distintas agencias y observatorios. Acompañadas de una breve explicación.

También nos alegra compartir!



Museo Interactivo de Ciencia, Tecnología y Sociedad Imaginario de la **Universidad Nacional de General Sarmiento**



desde la Plaza del Cielo, complejo astronómico de Esquel, nos visita:



Del 17 al 21 de octubre de 8.00 a 15.00
Centro Administrativo Provincial
Onelli 1450 - Bariloche

De la Tierra al Universo

Propuesta visual itinerante
Entrada libre y gratuita



Centro Administrativo Provincial

Un lugar para realización de trámites



Estudiantes Docentes Investigación Extensión Institucional Noticias Agenda [English](#)

CULTURA

ARGENTINA Y LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD

10 JUN, 2019

Cuando a comienzos del siglo XX Albert Einstein plantea su revolucionaria teoría, propone su confirmación experimental a partir una observación astronómica, con el objetivo de verificar la discrepancia entre sus predicciones y lo de la teoría newtoniana sobre la desviación de la luz por efecto de la gravedad. El director del Observatorio Nacional Argentino, el Dr Charles D. Perrine fue contactado para que nuestro país colaborara en la ansiada verificación.

La idea consistía en medir el cambio en la posición de las estrellas cercanas al Sol, sobre el objeto suficientemente masivo como para hacer medible el leve efecto. Esto solo resultaba posible durante un eclipse total, momento en que el terreno de luz proveniente del Sol no impedía la observación. Se trató de una observación que involucraba una gran dificultad. Se necesitó un gran número de observadores distribuidos en

[INICIO](#) / [NOTICIAS](#) / [ARGENTINA Y LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD](#) --MÁS NOTICIAS

Hasta el 15 de julio hay tiempo para visitar la muestra fotográfica Argentina y la verificación de la teoría de la relatividad.

NOTICIAS CATEGORÍAS

Una compilación por **Santiago Paolantonio**
Archivo Histórico del Observatorio Astronómico de Córdoba

Semana de la CyT: Varias ediciones en Bariloche, sus metas son

Lograr que una gran cantidad de niños rionegrinos entre 5 y 16 años, se acerquen a la ciencia, la tecnología y el arte científico, acompañado de sus familias.
Acercar la comunidad científica y tecnológica a los distintos sectores sociales de Río Negro.



Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología

CHARLAS Y TALLERES
COLEGIO AMUYÉN Y VIRGEN MISIONERA

10:00 h. Eclipse, un juego de luces y sombra – Mariana Orellana
Nivel Secundario, 30 alumnos – duración 40 Minutos



Otras propuestas mantienen un stand, gestionan fondos para, por ejemplo, compra de materiales alquiler de equipos.

Alumnos del CPEM 68 participaron en Bariloche de actividades por la semana de la ciencia
Publicado el 01 jul 2015

VLA// Dias atrás, alumnos y docentes del CPEM 68 asistieron a una serie de charlas de Divulgación Científica organizadas por la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN) en el marco de la XIII Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología.

Charlistas Invitados Invitaciones a charlar

Llegar a los públicos



Charla de divulgación astronómica

Se invita a la presentación "El Universo en Imágenes", a cargo del astrónomo Juan Facundo Albacete Colombo, investigador del CONICET y miembro de la Sede Atlántica de la UNRN. La cita es el viernes **16 de septiembre a las 19.00, Mitre 630, aula 2º A.**

La charla está destinada a todo público y busca mostrar una visión simplificada del estado de nuestro conocimiento del Universo, los misterios que aún encierra y cómo, a diario, se procura develarlos haciendo uso de nuevas tecnologías. Los nuevos pasos nos hacen disfrutar de impresionantes e históricos descubrimientos y, nuevamente, nos llaman a reflexionar sobre nuestro humilde lugar en el Cosmos.



10 charlas presentadas

11 charlas invitadas

2 artículos divulgación

Medios de mayor llegada



Galaxias distantes desde el lejano Sur fue una conferencia internacional concretada en colaboración con un científico y divulgador del Instituto Balseiro, y una exalumna de dicha institución.

Charla públicas

Karina Caputi, en la Biblioteca Sarmiento.

Matt Greenhouse, en Bariloche Eventos y Convenciones

Diciembre 2017.

DESDE LA PATAGONIA DIFUNDIENDO SABERES - VOL. 15 - Nº 25 - 2018 ISSN 1668-8848

DESDE LA PATAGONIA



Charla pública "The James Webb Space Telescope", a cargo de Matt Greenhouse, en Bariloche Eventos y Convenciones. La exposición fue en inglés, pero convocó a una numerosa audiencia general.



SN 2016gkg La “supernova argentina”

C. Bertrán et al. | 7:04 / 12:40

Glückstreffer bei Supernova SN2016gkg • Neues aus dem Universum | J Gaßner

29.529 visualizaciones 1 MIL 9 COMPARTIR

Varias ejes de divulgación

Registro meticuloso y con filtros caracterizables

duplicó su brillo en apenas 25 minutos!

Alert Telegram (IAU system)
Comunicación inmediata de un descubrimiento

Hay muchas supernovas descubiertas. Lo que realmente no había es un registro secuencial de esta etapa de la explosión

Multiples aliados



"Una excursión por un Universo en expansión"
Mario Hamuy

"Descubrimiento de una supernova", por
Víctor Buso y Melina Bersten

NOVEMBER 5-9, 2016

MASSIVE STARS AND SUPERNOVAE



Otro tipo de público/desafío



Se compartieron datos técnicos y se hizo una práctica de pintura con luz (light-painting).

Martin Arce Fotografías.



Realimentación



<http://sion.frm.utn.edu.ar/NOC-Argentina/>



INTERNATIONAL
ASTRONOMICAL
UNION
1919 - 2019

Participar y aprender.... para traer más y mejores experiencias y contactos



“Fenómenos así nos fascinan porque escapan a nuestro control” M. López

Eclipse de sol 2 de Julio 2019:



Prepararnos para lo que se viene

Proyecto de extensión UNRN



Estos P.E. deben contar con el acuerdo y la participación de grupos y organizaciones socio-territoriales de la provincia que posibiliten efectivizar el compromiso social y cultural con la comunidad.

Conclusiones:

Mucho por hacer!

Los invitamos a charlar si quieren acompañarnos con alguna actividad.

morellana@unrn.edu.ar

Gracias por su atención

Preguntas?



ECLIPSE TOTAL DE SOL EN EL SUR DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

M.A. Corti^{1,2}, I.V. Witteveen¹, H. Lanás³, S.R. Gimenez Benitez¹, M.A. De Vito^{1,4},
M.O. Iannuzzi¹, R. Vallverdú^{1,4} y S.B. Giovannini⁵

¹ Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP; ² Instituto Argentino de Radioastronomía, CONICET – CICPBA; ³ Instituto Superior de Profesorado N^o 1 Manuel Leiva, Casilda, Sta. Fe; ⁴ Instituto de Astrofísica de La Plata, CONICET – UNLP; ⁵ Facultad de Bellas Artes, UNLP.

RESUMEN

Este trabajo describe lo realizado en un proyecto de Extensión acreditado y subsidiado por la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (UNLP). El mismo está centrado en la observación colectiva del eclipse total de Sol del 2 de Julio de 2019, desde el sur de la Provincia de Santa Fe. Dentro de este proyecto, se proponen actividades previas a la observación del eclipse, que consisten en brindar talleres en escuelas de la zona y charlas para el público.

El proyecto contempló la elaboración del contenido y los materiales necesarios tanto para los talleres como para las charlas.

Además, como actividades adicionales, se realizaron algunos talleres titulados “Eclipses de Sol y de Luna” en colegios de nivel primario y secundario de otras localidades en la provincia de Buenos Aires y en la provincia de Santa Fe.

En el WDEA III presentaremos las actividades realizadas en el marco de este proyecto.

INTRODUCCIÓN

Un eclipse total de Sol es un fenómeno astronómico que llama profundamente la atención de grandes y chicos. Observarlo puede transformarse en un evento social y en una vivencia compartida, de la que todos conservarán un recuerdo que los acompañará toda la vida.

En 2019 se conmemoran los 100 años de la verificación de la Teoría General de la relatividad de Einstein con la observación de un eclipse total de Sol. Aprovechando la ocurrencia de un eclipse total de Sol visible desde Argentina, proponemos la observación colectiva de este fenómeno, desde el sur de la provincia de Santa Fe.

OBJETIVOS

Con este proyecto pretendemos:

- Transmitir a los docentes, alumnos y comunidad en general los conceptos relacionados con la ocurrencia de eclipses, dando respuesta a sus inquietudes.
- Llevar talleres a algunos colegios con alumnos de diferentes edades, de esta manera proporcionaremos los conocimientos astronómicos básicos sobre los eclipses en general, y sobre la observación segura de un eclipse de Sol.
- Que los participantes de los lugares donde realizaremos las actividades estén informados sobre cómo observar un eclipse solar de modo seguro y tengan el material necesario para elaborar los “instrumentos” que usarán para dicha observación.
- Promover vínculos para mejorar la comunicación entre la comunidad y los investigadores.
- Incentivar a los docentes de los colegios a formarse sobre los eventos relacionados con el Sol y la Luna, como ser eclipses, equinoccios, solsticios, estaciones del año, etc.

DESARROLLO

En los meses previos al eclipse, además de preparar el material para todo lo que desarrollaremos en Santa Fe y para darle publicidad a nuestro trabajo allí, invitando a la comunidad a participar en él, estamos realizando otras actividades. En distintas localidades de la provincia de Buenos Aires, como Chascomús, La Plata y Gran La Plata y de la provincia de Santa Fe, como Carreras, Melincué y Labordeboy, brindamos talleres en los que explicamos sobre la ocurrencia de los eclipses de Sol y de Luna y las formas seguras de observar un eclipse de Sol.

Las imágenes que se presentan aquí corresponden al desarrollo del taller titulado “Eclipses de Sol y de Luna”, que llevamos adelante en dos escuelas secundarias rurales del partido de Chascomús, donde el eclipse de Sol se observará como total.



Explicación sobre la relación de tamaños y movimientos de la Tierra y la Luna.



Explicación sobre cómo se produce un eclipse de Luna.



Observación del Sol con el empleo de un filtro DIN 14.



Dispositivo Tierra – Luna, empleando la misma escala entre tamaños y distancias para mostrar con el Sol detrás, cómo se generan los eclipses de Sol y de Luna.



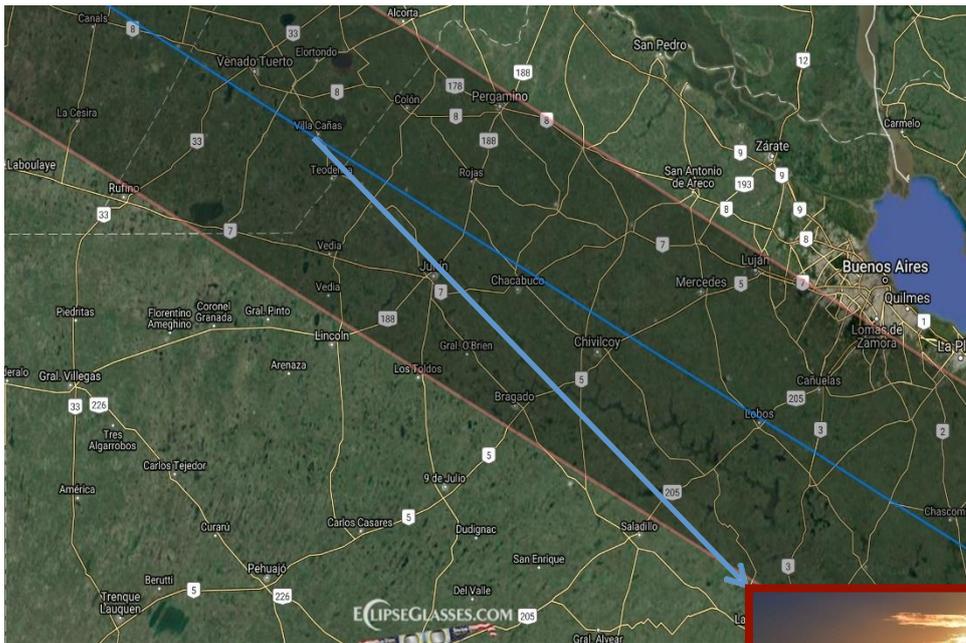
Cámaras oscuras realizadas con los alumnos de la escuela de EES Nro 8 de Chascomús.

Los días previos al eclipse desarrollaremos en las ciudades de **Casilda (Sta. Fe)** y **Villa Cañás (Sta. Fe)** los talleres y las charlas previstas. El 1° de julio en la ciudad de Casilda donde el eclipse se verá como parcial y el 2 de julio en la ciudad de Villa Cañás donde además realizaremos la observación colectiva con la comunidad.

El interés de hacer estas actividades en Casilda, surge del vínculo establecido previamente con los miembros de la Comisión Casildense del Espacio (COCAde) y del Instituto Superior del Profesorado de Casilda, por otras actividades desarrolladas allí, por algunos de los miembros de este proyecto.

En Casilda daremos talleres por la mañana y por la tarde, con alumnos y docentes de distintos colegios (cuatro de nivel primario y cuatro de nivel secundario), y brindaremos tres charlas en el Teatro Municipal.

Para la observación del eclipse elegimos la ciudad de Villa Cañas, ya que se encuentra en la franja de totalidad del mismo y muy próxima a la ciudad de Casilda. En esta ciudad el lugar más apropiado para ello es el Balneario Municipal. El horizonte allí está despejado de obstáculos visuales como edificios o árboles altos, en la dirección de la puesta del Sol para ese día. La imagen que se presenta a continuación corresponde al horizonte del lugar elegido para esa fecha y hora.



Balneario Municipal de Villa Cañas, donde se observará el Eclipse total de Sol. La imagen fue tomada el día 2 de Julio de 2018 a las 17:42 hs.



Por otra parte, en el Balneario Municipal habrá pantallas para proyectar vía INTERNET el eclipse visible en ese momento, en algún otro lugar que quede en la franja de totalidad. Pensamos en esto ante la posibilidad de que el clima resulte desfavorable y no podamos hacer la observación del Sol eclipsado desde Villa Cañas. Los miembros del COCAde prepararán también una pantalla para observar por proyección el eclipse que se esté presenciando en Villa Cañas.

El día 2 de julio a la mañana en Villa Cañas, brindaremos charlas y talleres en dos colegios de nivel primario y dos de nivel secundario.

En el comienzo de la tarde ofreceremos una charla y luego iremos al lugar elegido para la observación del eclipse, para compartir este fenómeno con todos los miembros de la comunidad que quieran asistir. Los temas de las charlas que daremos en Casilda serán: “Aunque no lo veamos, el Sol siempre está”, “¿Cómo dejamos de ser el centro del universo?” y “Movimientos aparentes del Sol”. En Villa Cañás la charla brindada a la comunidad será la primera que mencionamos en el párrafo.

En la presentación durante el WDEA III, compartiremos nuestra experiencia del trabajo realizado, tanto en los talleres con alumnos y docentes de los distintos colegios como en las charlas y el momento de la observación del eclipse.

RESULTADOS

Con este proyecto esperamos obtener los siguientes resultados:

- Que las sociedades de las ciudades de Casilda y Villa Cañás, donde habrá un eclipse parcial de Sol en diciembre de 2020, hayan adquirido herramientas para observar al mismo de forma segura.
- Que los docentes estén en condiciones de enseñar a sus alumnos sobre los eventos astronómicos con los que conviven, como los eclipses, y estén atentos e informados sobre futuros fenómenos.
- Que las comunidades de Casilda y Villa Cañás tengan en cuenta a la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP y al Planetario de la UNLP, como lugares donde obtener información sobre estos eventos (a través de sus páginas web, por ejemplo).
- Que los conceptos vistos en los talleres lleguen a una población de aproximadamente 1000 alumnos de un rango de edades comprendido entre los 8 y 17 años. La distribución geográfica de esta población será: los Partidos de La Plata (La Plata, Altos de San Lorenzo y Berisso) y Chascomús (Chascomús, Giribone y El Chajá), en la provincia de Bs As; y los Departamentos de Gral. Lopez (Carreras, Melincué, Labordeboy y Villa Cañás) y Caseros (Casilda), en la provincia de Santa Fe.
- Que este trabajo, realizado entre diferentes universidades del país, institutos docentes, institutos del CONICET, el NOC – AAA y la IAU, involucrando investigadores, profesores y alumnos, pueda incentivar a otros investigadores que no desarrollan trabajos de extensión a comenzar a participar en ellos y darle a los mismos la importancia que tienen.

Podremos evaluar el progreso del proyecto a través de:

- La difusión que tenga el eclipse del 2 de julio en los medios locales, en los días previos al evento.
- La asistencia de público en las charlas y la convocatoria que tenga la observación del eclipse en sí.
- La repercusión que el eclipse tenga en los medios, luego de haberse producido.
- Los resultados finales de los talleres (por ej., la construcción de las cámaras oscuras).
- La devolución que hagan las escuelas de los talleres recibidos.
- La organización por parte de las comunidades, de talleres sobre la elaboración de los instrumentos apropiados para observar el eclipse de Sol que tendrá lugar en diciembre de 2020.
- La enseñanza de los docentes a sus alumnos, durante el año 2020, sobre los eclipses y demás temas de astronomía transmitidos por el grupo extensionista.
- La invitación a desarrollar eventos explicando sobre el eclipse de Sol de 2020, de los mismos grupos de personas que nos invitaron para el eclipse de este año.

ECLIPSE TOTAL DE SOL EN EL SUR DE LA PROVINCIA DE SANTA FE



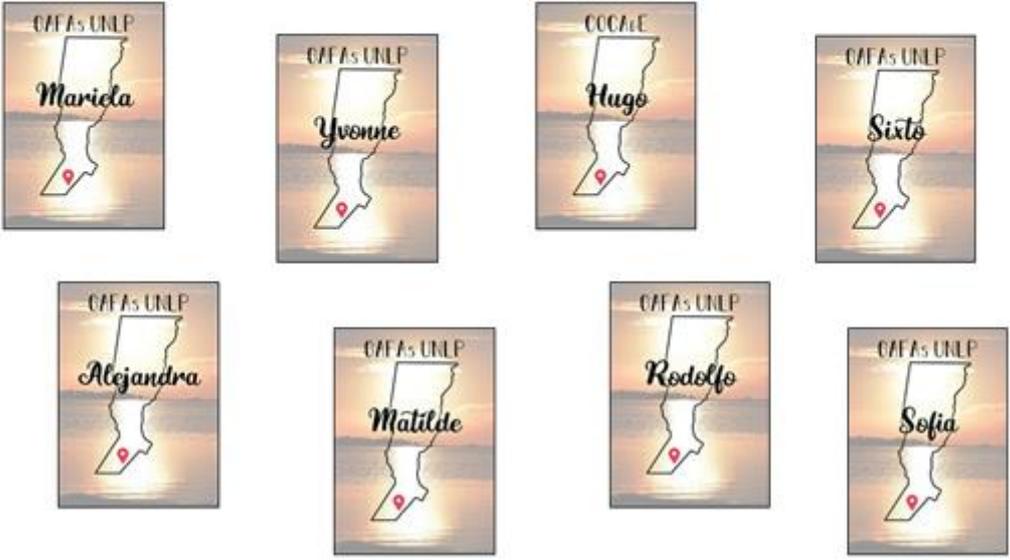
Corti M.^(1,2),
 Witteveen I.⁽²⁾,
 Lanas H.⁽³⁾,
 Gimenez Benitez S.⁽¹⁾,
 De Vito M.A.^(1,4),
 Iannuzzi M.⁽¹⁾,
 Vallverdú R.^(1,4) &
 Giovannini S.⁽⁵⁾

(1) Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP. (2) Instituto Argentino de Radioastronomía, CONICET-CICPBA.
 (3) Instituto Superior de Profesorado Nro 1 M. Leiva, Casilda, Sta. Fe., (4) Instituto de Astrofísica de La Plata, CONICET-UNLP
 (5) Facultad de Bellas Artes, UNLP.

WDEA III – SAN JUAN

Proyecto centrado en la **observación colectiva del Eclipse total de Sol del 2 de julio de 2019**

Miembros del mismo e integrantes de **GAFAS – UNLP** (Grupo de Astrónomos de la Facultad de Astronomía de la Universidad Nacional de La Plata) y **COCAeE** (Comisión Casildense del Espacio).



GAFAS UNLP Maricela
 GAFAS UNLP Yvonne
 COCAeE Hugo
 GAFAS UNLP Sixto
 GAFAS UNLP Alejandra
 GAFAS UNLP Matilde
 GAFAS UNLP Rodolfo
 GAFAS UNLP Sofia

OBJETIVO GENERAL:

- Contribuir a mejorar y afianzar los conceptos sobre cómo se producen los eclipses, cuál es la forma adecuada de observarlos y realizar la observación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

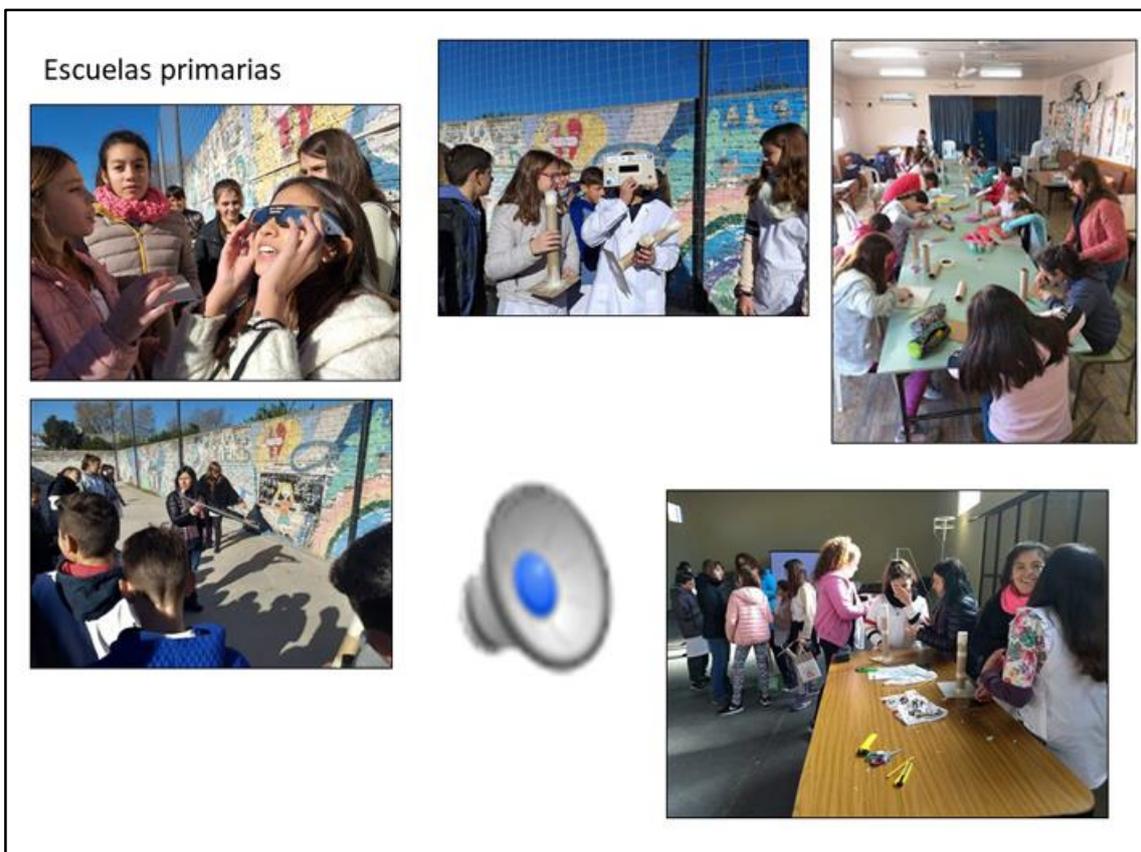
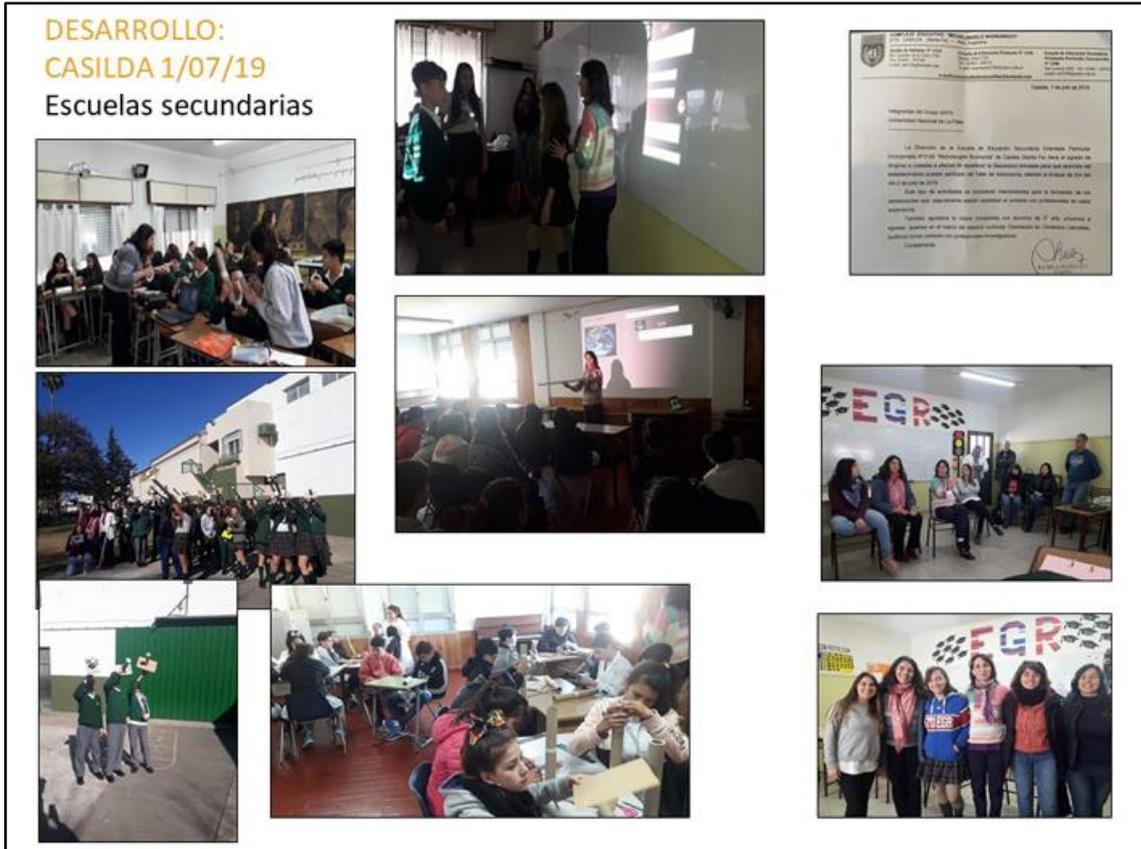
- Que los colegios tengan acceso a talleres para diferentes edades en los cuales aprender sobre los eclipses y la observación segura de un eclipse de Sol.
- Incentivar a los docentes a formarse sobre los eventos relacionados con el Sol y la Luna como ser eclipses, equinoccios, solsticios, tránsitos, estaciones del año, etc.
- Que la comunidad esté informada sobre cómo observar un eclipse solar de modo seguro y conozca cómo se producen estos fenómenos astronómicos.
- Promover vínculos para mejorar la comunicación entre la comunidad y los investigadores y entre los astrónomos aficionados y los investigadores.

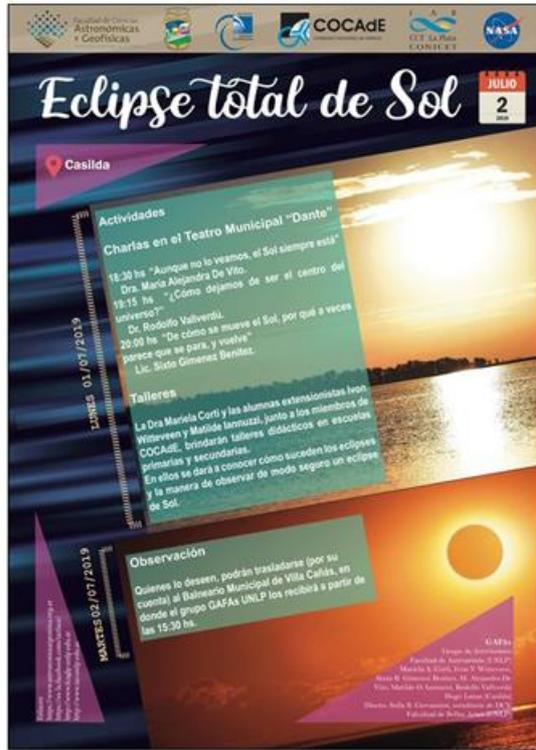


Anteojos obsequiados por la NASA

Visores con vidrio DIN 14







MUNICIPALIDAD DE CASILDA



"Aunque no lo veamos el Sol siempre está"



"De cómo se mueve el Sol, por qué a veces parece que se para y vuelve"



"Cómo dejamos de ser el centro del Universo?"



COCAde entregándonos este obsequio



VILLA CAÑÁS 2/07/19

Escuelas primarias



Escuelas secundarias



DIFUSIÓN

- Radio Provincia Bs As FM 97.1
- Radio Provincia Bs As AM 1270
- Canal de TV local Casilda

Canal de TV local Villa Cañás



FCAG (UNLP) Nota gráfica

UNLP - TV

Tríptico: armado cámara oscura y Recomendaciones observación segura



Flyer: recomendaciones observación segura

<p>NUNCA DEBE OBSERVARSE AL SOL EN FORMA DIRECTA</p> <p>Pueden generarse daños permanentes en la vista.</p> <p>No puede ver un eclipse de Sol de forma segura.</p> <p>De forma indirecta: Mediante proyecciones, por ejemplo con una cámara oscura, celular de punto, videograbador (previsto que NO se debe observar el Sol a través de ellos), como que se debe mirar su imagen proyectada en un papel blanco.</p> <p>Con filtros adecuados: Visión para mirar con HUD's, siempre autorizados para reflejos, imágenes debidamente acreditadas para la observación solar.</p> <p>NO USAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filtros radiográficos. • Filtros atmosféricos de Sol. • Color de tinta. • Vidrios para mirar con DVD nuevos que no. <p>El uso de cualquier elemento inadecuado puede poner en gran riesgo la vista.</p>	<p>GAEM Grupo de Astronomía Facultad de Astronomía (UNLP) María El Esti José F. B'otasso Juan R. Gómez Bentes M. Rosendo De Foa Matías El Estrecho Marcelo Kallman Diego López Cardelli Diego R. R. Giannini, estudiante de DCC Facultad de Bellas Artes (UNLP)</p>	<p>2 de Julio de 2019</p> <p>Eclipse total de Sol</p>
<p>LA CÁMARA OSCURA</p> <p>Es un instrumento óptico que permite observar una proyección plana de una imagen exterior sobre la zona interior de su superficie. Está formado por un volumen cerrado y un pequeño orificio que al que entra la luz, que proyecta en la pared opuesta una imagen invertida del exterior.</p> <p>Proceso de creación publicado sobre el Facebook de la cámara oscura. En la obra de R. G. Brown. Un libro sobre el fenómeno del "pinhole" (1986).</p>	<p>MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vidrio de cartón (se pueden usar dos si hace) • Cinta de papel ancho • Tijera • Cartón • Palito de fósforo • Papel vegetal <p>PASO 1 Recortar un rectángulo de cartón que cubra la apertura del cilindro de cartón. Colocar cinta de papel para luego adherirlo a un extremo del tubo de cartón.</p> <p>PASO 2 Pegar el cartón cubriendo uno de los extremos del tubo con un pedacito de papel (x). Realizar pegando una cinta de papel lateral (y).</p>	<p>PASO 3 Recortar un cuadrado de cartón más grande con un círculo central talado del mismo tamaño del tubo de cartón. Una vez de protección.</p> <p>PASO 4 Insertar el cartón en el tubo.</p> <p>PASO 5 Colocar el otro extremo del tubo con papel vegetal, sellándolo con cinta. Realizar un pequeño orificio en el cartón con la punta del palito de fósforo.</p> <p>PASO 6 Observar.</p>

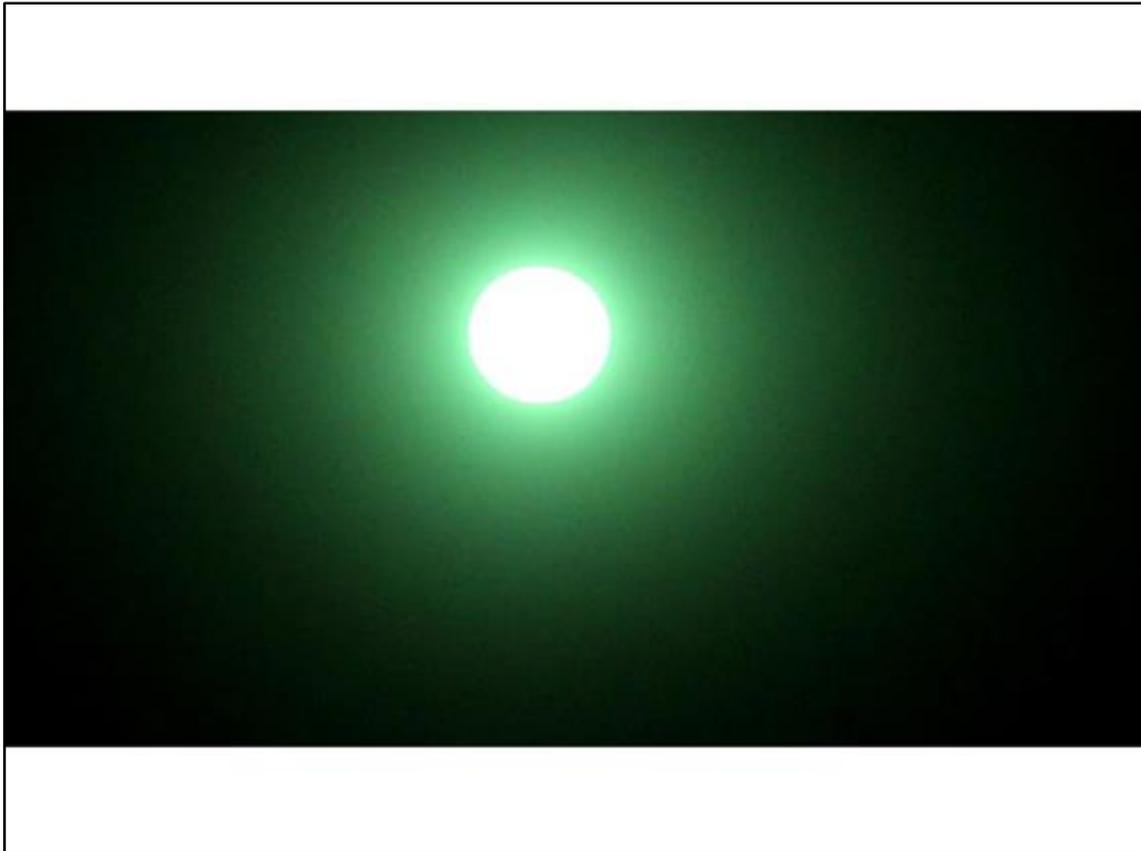


Evidencia de la inversión de imagen cámara oscura.



Perlas de Baile





TEMPERATURA: Son tomadas con un termómetro termocupla. El dispositivo está apoyado sobre un pilar con la termocupla vertical.

16.00 hs: 19,8 °C

16:30 hs: 20,5 °C

17:00 hs: 17,6 °C

17:30 hs: 15,1 °C

17:40 hs (casi en la totalidad): 12,8 °C

17:55 hs: 11,7 °C

MAGNITUD FOTOMÉTRICA – Intensidad Luminosa: **Son tomadas con un luxómetro.** Unidad: lux. – Se usa la escala más grande (al valor del visor x1000. El instrumento se usa haciendo que el sensor apunte al Sol

16:00 hs, (aprox): 612 (x1000) lux

16:30 hs (aprox): 550 (x1000) lux

16:45 hs (aprox): 540 (x1000) lux

17:00 hs (aprox): 545 (x1000) lux

17:30 hs (aprox): 500 (x1000) lux

17.40 hs (aprox): 15 (x1000) lux,

Luego de esa medición el fotómetro quedó tomando datos, el sensor del fotómetro se apoyó sobre una mesa, o sea que apuntaba verticalmente hacia el cielo. Cuando hice observaciones del instrumento mientras transcurría la totalidad, indicaba 0 (en la misma escala).

17:50 hs (aprox): 3 (x1000) lux (el sensor está apuntando verticalmente hacia el cielo.

GRACIAS!



MAJESTUOSO, IMPRESIONANTE!!!!!!

Iniciarse en Astronomía Cultural: la experiencia de analizar la orientación de iglesias patrimoniales

Adrián Di Paolo (1), Alejandro Gangui (2), María Florencia Muratore (3)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Física, Buenos Aires, Argentina.

(2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Argentina. CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE), Argentina.

(3) Universidad Nacional de Luján, Departamento de Ciencias Básicas, Buenos Aires, Argentina. CONICET - Universidad de Buenos Aires, Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE), Argentina.

La Arqueoastronomía es un área interdisciplinaria y compleja que se ha ido rápidamente impregnando de saberes propios de las ciencias humanas y sociales, hasta convertirse en una rama de la Astronomía Cultural. En ella, las aproximaciones “formales” (astronomía de posición, cambios seculares en el cielo, oblicuidad de la eclíptica, precesión de los equinoccios, orientaciones astronómicas, etc.), propias de las ciencias naturales, se combinan con los métodos “informados”, en donde aspectos culturales, históricos y simbólicos requieren otra forma de indagación.

En este trabajo se hace una breve reseña de la relevancia (y de la metodología) que presenta el estudio de la orientación precisa de grupos de construcciones patrimoniales (iglesias coloniales que datan desde fines del siglo XVI) distribuidos por diferentes sitios del archipiélago canario, en España.

El objetivo de este proyecto es doble: iniciar estudios generales y avanzados en el área de la Astronomía Cultural y, como una aplicación de lo aprendido, analizar la posible intencionalidad astronómica de los pueblos que construyeron las iglesias, mediante el empleo de las herramientas de la Arqueoastronomía.

Estos estudios interdisciplinarios se nutren de la investigación y el análisis arquitectónico, histórico y cultural de las estructuras consideradas. Al mismo tiempo, son un complemento para el abordaje más amplio de la arqueología del paisaje.

Introducción

La orientación espacial de las iglesias cristianas antiguas es uno de los elementos distintivos de su arquitectura. En Europa y en muchos sitios lejanos adonde llegó la evangelización, existe una tendencia general a orientar los altares de los templos en el rango solar, es decir, orientarlos hacia aquellos puntos del horizonte por donde sale el Sol en diferentes días del año, con una clara predilección por las orientaciones cercanas al este geográfico (equinoccio astronómico) (McCluskey 1998: 26; González-García y Belmonte 2015). Dentro del mismo rango solar, sin embargo, no son inusuales las alineaciones en sentido opuesto, con el altar a poniente, aunque resultan excepcionales pues no siguen el patrón canónico (Esteban et al. 2001; Belmonte et al. 2007; Gangui y Belmonte 2018).

El estudio de la disposición de las iglesias cristianas ha interesado a los investigadores desde hace muchos años y recientemente ha cobrado un nuevo auge en la literatura especializada. Según los textos de los escritores cristianos tempranos, las iglesias debían emplazarse siguiendo una determinada orientación, es decir, el sacerdote tenía que situarse mirando hacia el oriente durante los oficios. Así lo reconocen Orígenes, Clemente de Alejandría y Tertuliano, y el Concilio de Nicea (325 d. C.) determinó que así fuera. San Atanasio de Alejandría, también en el siglo IV, expresa que el sacerdote y los participantes deben dirigirse hacia el este, de donde Cristo, el Sol de Justicia, brillará al final de los tiempos (Vogel 1962; Gangui et al. 2016a).

Sin embargo, estas prescripciones no se muestran del todo claras, posibilitando optar entre diversas interpretaciones: ¿se orienta hacia la salida del Sol el día que comienza la construcción de la iglesia? ¿O hacia la salida del Sol otro día que se considere importante, como puede ser el día del santo patrón de la iglesia? O bien la orientación hacia el este, ¿debe considerarse en sentido estricto? ¿Se orientaban las iglesias hacia la salida del Sol en el equinoccio? En ese caso, ¿hacia qué equinoccio? Como menciona McCluskey (2004) existen varias posibilidades: el equinoccio vernal romano ocurría en el 25 de marzo, mientras que el griego acontecía el 21 de marzo –como quedó plasmado en el Concilio de Nicea–; pero se pueden usar otras definiciones, tales como la entrada del Sol en el signo de Aries o el equinoccio de otoño boreal. De cada una de estas definiciones se obtendrían fechas, y por tanto orientaciones, ligeramente diferentes (Ruggles 1999a). Otro punto importante a considerar es el uso del calendario Juliano durante la Edad Media y buena parte de la Moderna. La naturaleza de éste haría que, si nos fijamos en un equinoccio calendárico –es decir, en una fecha concreta– tal momento se desplazaría con respecto a las estaciones, algo que se vería reflejado en un cambio sistemático de orientación, si ésta se hacía por observación de la salida del Sol en ese día.

Por otra parte, en lo que concierne, por ejemplo, a las iglesias pre-románicas de la Península Ibérica, varios autores (e.g., González-García et al. 2016) han dedicado una especial atención a las iglesias del periodo asturiano y a su interacción con el poder musulmán dominante en el sur de la Península. En concreto, estos autores encuentran que las trece iglesias del periodo aún existentes en Asturias poseen una orientación canónica, con el ábside hacia oriente, aunque desviada en general varios grados al norte del este. Además, encuentran que las mezquitas de Al-Ándalus, si bien podrían haberse orientado hacia La Meca, con *quiblas* que podrían haber sido compatibles con las alineaciones canónicas de las iglesias, siguen sin embargo otras disposiciones. Por un lado, varias mezquitas se orientan hacia el sudeste, mientras que otras siguen la orientación de la mezquita de Córdoba, ambas disposiciones permitidas por el Islam. Así, parecería que las mezquitas “evitan” orientaciones posibles que puedan confundir sus templos con iglesias, mientras que las iglesias asturianas, y tal vez las mozárabes inmediatamente posteriores también, tenderían a evitar aquellas posiciones que confundan estos templos con mezquitas, en un claro ejemplo de la interacción de religión, poder y astronomía. Vemos entonces que, ante circunstancias excepcionales como estas, u otras quizá más prosaicas (Ganguí et al. 2016b), los patrones canónicos pueden ser alterados.

Los proyectos y trabajos hasta aquí citados constituyen una muestra del gran interés –científico y cultural– de desarrollar estudios arqueoastronómicos en grupos de construcciones antiguas, con el fin de determinar completamente su origen y sus características. Por otra parte, un aspecto importante, aún no completamente abordado, es la vinculación de estos y otros resultados de la Astronomía Cultural con la Educación, ya sea formal o más amplia. Sólo algunos aspectos de la relación entre estas dos áreas de investigación fueron discutidos parcialmente en trabajos previos, por ejemplo, en el reconocimiento de las constelaciones propias de cada cultura, o en la astronomía y los calendarios de horizonte (e.g., Ganguí e Iglesias 2015). La metodología de trabajo necesaria para afianzar mejor estos estudios interdisciplinarios requiere de profesionales formados en astronomía y en educación que vuelquen sus conocimientos a aplicaciones culturales y que tengan la capacidad de ampliar sus conocimientos en áreas de antropología, arqueología, cultura e historia de las diferentes sociedades bajo estudio. Los métodos de la astronomía, así aplicados, complementan y colaboran con los de otras áreas de indagación, especialmente las relacionadas con las ciencias humanas y sociales. En particular, es muy probable que la llamada “Arqueología del paisaje”, si no se nutre de la astronomía, pierda, simplemente, la mitad del paisaje a su disposición.

El trabajo a realizar

Resulta interesante destacar que, salvo un número pequeño de trabajos dedicados a iglesias particulares, a sus orientaciones y a posibles eventos de iluminación, sobre todo en Inglaterra y en el centro de Europa, no existen estudios sistemáticos sobre la orientación de los templos en períodos posteriores a la Edad Media, como el que nos ocupa, pues como veremos, la gran mayoría de las iglesias de las islas Canarias se empezó a erigir décadas después de la conquista y colonización del archipiélago por los nobles al servicio de la corona de Castilla a partir del siglo XV.

Los estudios presentes y futuros que llevamos adelante pueden resumirse en los siguientes objetivos: 1. Continuar y terminar el estudio de las iglesias coloniales de la isla de La Gomera que ya fue iniciado, pero cuya extensa bibliografía y demás material histórico debe ser analizado adecuadamente en el contexto cultural de esos años (cf. Di Paolo et al. 2018).

2. Realizar un estudio comparativo de las orientaciones de iglesias de las tres islas ya exploradas (Tenerife, Lanzarote, La Gomera). De nuestros trabajos previos contamos con los elementos necesarios para llevar adelante esta tarea, que no sólo se basa en los datos obtenidos en nuestros trabajos de campo, sino también en la documentación primaria recopilada en archivos históricos de las islas y de la Península.

3. Desarrollar un nuevo estudio arqueoastronómico de las construcciones religiosas de la isla de Fuerteventura, de la que ya contamos con datos: orientaciones y estudio del paisaje circundante a las iglesias históricas, ya recabados en misiones de campo previas.

4. Extender nuestros resultados al análisis de la totalidad de los templos cristianos del archipiélago y realizar estudios comparativos entre diferentes islas y con las regiones de origen de los colonizadores que las poblaron.

En muchas de las etapas de esta investigación la colaboración de nuestros pares españoles se ha revelado fundamental, por su experiencia con el territorio y la cultura investigada, y por la logística para llevar a cabo con éxito las diferentes campañas de mediciones necesarias para el trabajo en las diversas líneas de investigación conjunta. Un último objetivo que perseguimos, no menos importante que los anteriores, es lograr conectar las diversas facetas de estas investigaciones arqueoastronómicas con la Enseñanza de la Astronomía, brindando ejemplos reales propios, detalles específicos de la metodología de la investigación y demás recursos útiles para acercar esta disciplina –a veces algo alejada del territorio de la educación formal– a una adecuada formación de los futuros docentes, p. ej., en las Escuelas Normales de nuestra ciudad.

El proyecto busca consolidar el área de estudio de la arqueoastronomía en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA), estrechamente relacionada con el IAFE, al presente uno de los muy pocos Institutos de CONICET en donde se desarrollan estas líneas interdisciplinarias de investigación. Esto permitirá que estudiantes de grado y de posgrado se perfeccionen en el estudio de los conceptos físicos y astronómicos, y de las herramientas matemáticas y estadísticas, necesarios para la investigación, brindando así las bases sólidas para que, junto a su formación en los temas históricos y culturales, adquieran los elementos necesarios para la correcta interpretación de los resultados. Esperamos emplear estos conocimientos para el estudio de los restos materiales de los pueblos del pasado –no sólo en la región específica que abordamos aquí, sino también en otros sitios de interés y relacionados con otras culturas–, que nos permitirán indagar sobre sus prácticas y conocimientos astronómicos. Se intenta desentrañar así el papel que desempeñaron los fenómenos celestes en el desarrollo de una cultura, y poner estos conocimientos al servicio de disciplinas como la Historia y la Arqueología del paisaje. Finalmente, también esperamos canalizar estos resultados para brindar herramientas novedosas a la Educación en temas de Astronomía.

La relevancia del tema

Se sabe desde hace años que los observadores antiguos, aunque sin telescopios, también elevaron sus ojos hacia el cielo. Al carecer de instrumentos sofisticados realizaban observaciones a simple vista, determinando, entre otras, las posiciones de salida y puesta del Sol en los solsticios y equinoccios, las de la Luna en los *lunasticios* –similares a los solsticios, pero para nuestro satélite natural– y las de las estrellas en sus ortos y ocasos. En reiteradas ocasiones levantaban estructuras, a veces monumentales, alineadas con esas direcciones, o elegían como emplazamiento de sus lugares sagrados y tumbas, aquellos que se encontraban en un sitio singular de forma que alguno de los fenómenos descritos con anterioridad se produjese sobre una montaña sagrada o en algún otro referente topográfico importante. La relación entre paisaje celeste y paisaje terrestre, es decir, el Paisaje, con mayúsculas, ha sido siempre mucho más íntima que lo que hoy en día podría parecer. Las hipótesis de nuestro trabajo se basan en estas constataciones, y en nuestro proyecto buscamos contribuir al estudio de la Arqueoastronomía en sitios que aún permanecen inexplorados.

La importancia de estas investigaciones y su imprescindible vínculo con la educación se refleja en la reciente aprobación por parte de la UNESCO de la iniciativa “Astronomía y Patrimonio Mundial” que trata de identificar y proteger sitios o elementos intangibles de la cultura donde la astronomía haya jugado un papel fundamental.

El marco teórico de la investigación es el usual de los estudios formales de arqueoastronomía y, como se ha venido desarrollando desde hace años, se apoya en la astronomía de posición, el estudio del calendario, el análisis de mapas satelitales, y emplea avances de una multitud de otras áreas de indagación (e.g., Ruggles 1999b, 2015; Schaefer 2000). La colaboración interdisciplinaria a la cual pertenecemos ya ha realizado estudios exhaustivos sobre los conocimientos astronómicos de los primeros pobladores de las islas Canarias y, en los últimos años, ha llevado adelante un proyecto arqueoastronómico a gran escala tanto en la Península Ibérica como en las islas y en el norte del África, posible lugar de procedencia de la población aborigen canaria. En particular, se han concluido estudios sobre la orientación de iglesias históricas en la isla de Lanzarote (Gangui et al. 2016a) y en La Laguna, ciudad patrimonio de la UNESCO de la isla de Tenerife (Gangui y Belmonte 2018). Y, como ya mencionamos, muy recientemente se abordaron estudios relacionados con la orientación de las iglesias coloniales de la isla de La Gomera (Di Paolo y Gangui 2018), tema en el cual uno de los coautores de esta comunicación ha venido desarrollando la investigación original para su tesis de grado de la Licenciatura en Ciencias Físicas, ya concluida en el año 2019. Se han realizado, además, los primeros análisis de orientaciones de las iglesias históricas de Fuerteventura, tema de investigación principal de la coautora de esta comunicación para su doctorado en curso.

La metodología del trabajo

La arqueoastronomía es desde hace tiempo un campo de investigación consolidado, interdisciplinario, y con publicaciones periódicas y reviews de importancia (e.g., Ruggles 2015). Los datos de las orientaciones de las estructuras bajo estudio deben obtenerse *in situ*, y en términos generales se llevan a cabo de la manera siguiente: se toma el acimut de la dirección que se desea medir (por ejemplo, el eje principal de las iglesias) y la altura angular del horizonte (h) visible desde la ubicación de la construcción. Para ello se utiliza un tándem de brújula de precisión más clinómetro (por ejemplo, nuestro grupo cuenta con un Suunto 360PC/360R). El error de una medida individual, juzgado por el fondo de escala del instrumento, es en teoría de $\pm 1/4^\circ$ para el acimut y de $\pm 1/2^\circ$ para h. Sin embargo, debe tenerse presente que la medida

individual tendrá un error mayor –en torno al $\pm 1/2^\circ$ también en acimut, lo que nos da un error en torno a $\pm 3/4^\circ$ para la declinación– debido, sobre todo, al estado de conservación de algunas construcciones medidas. Por otra parte, dado que los dispositivos usados para medir el acimut son magnéticos, se deben corregir las lecturas por declinación magnética.

Las medidas se toman evitando la cercanía de estructuras modernas donde pudieran manifestarse pequeñas alteraciones, muy locales, del campo magnético debido a la presencia de estructuras metálicas o cables de alta tensión. Se realizan desde emplazamientos diversos y, en ocasiones, con ángulos opuestos en 180° que minimizan la influencia de cualquier posible alteración. A pesar de que a veces se deben hacer mediciones en entornos urbanos complejos, en general es posible estimar la altura del horizonte de manera directa. En aquellos casos en los que esto no es posible, se debe realizar una reconstrucción del horizonte usando un modelo digital del terreno (e.g., con datos de la misión Shuttle Radar Topographic Mission que cubre gran parte del globo terrestre).

Los valores así estimados, una vez que se realiza la reducción de los datos, pueden compararse con los objetos celestes visibles por la particular sección del horizonte que uno esté explorando. Para realizar el trabajo se convierten las medidas obtenidas a declinación (δ) con un error estimado que resulta adecuado para nuestros objetivos. En nuestros proyectos en curso, los datos necesarios para completar los primeros objetivos específicos ya fueron obtenidos en misiones de campo previas y actualmente están en proceso de análisis.

A partir de las mediciones efectuadas es posible fabricar un diagrama de orientaciones para las estructuras estudiadas (e.g., Di Paolo et al. 2018). Si la orientación de las estructuras sigue firmemente la tradición de orientación solar, se espera que los acimutes medidos caigan dentro del rango solar, siendo este diferente según la diferente latitud del sitio del emplazamiento del grupo de monumentos estudiado. En el caso de haber concentración de orientaciones hacia los lunasticios mayores, podría tentativamente buscarse una razón cultural diferente (muchos pueblos del pasado seguían con interés el camino de la Luna, y se han hallado construcciones antiguas que así lo evidencian (Thom y Thom 1983; Silva y Pimenta 2012)).

Los datos de la altura del horizonte (h) en la dirección medida nos permiten calcular δ , con la cual es más directa la relación con algún objeto del cielo, cuya declinación no cambia en el corto plazo, como en el caso de las estrellas, o cambia de manera notoria y predecible durante el año, como en el caso del Sol o la Luna (la altura angular de la Luna debe ser corregida teniendo en cuenta efectos de paralaje; Ruggles 1999b: 23). Los histogramas de δ sugieren muy claramente una posible intencionalidad (una alta correlación) en la orientación de las estructuras estudiadas hacia algún objeto del cielo. Además, estos diagramas resultan independientes de la ubicación geográfica y de la topografía local. Al graficar δ frente a la frecuencia normalizada del número de estructuras, obtenemos una más clara determinación de la estructura de picos. Sin embargo, obtener δ implica la necesidad adicional de corregir las medidas por el efecto de la refracción atmosférica, que involucra el modelado de condiciones climáticas a veces propias de cada sitio particular (Schaefer 2000; Aveni 2001: 103). A esto debemos agregar que, en el caso de trabajar con posibles orientaciones dictadas por estrellas, deben tenerse en cuenta efectos de extinción atmosférica: la absorción de la luz estelar que nos llega, debido a su paso por la atmósfera, y que afecta posibles alineaciones al hacer invisibles las estrellas cuando se hallan muy bajas sobre el horizonte (Schaefer 1986). Más detalles sobre los diagramas de declinación de algunos grupos de iglesias ya estudiados pueden encontrarse, por ejemplo, en (Gangui 2016; Gangui et al. 2016b, 2016c).

En el caso de iglesias medievales europeas (e.g., González-García 2015), gráficos de declinación típicos muestran un pico muy pronunciado sobre el valor $\delta=0$, aunque con un cierto ancho, lo que indica que existe dispersión en las orientaciones, pero que la mayoría de esas iglesias sigue la dirección del equinoccio astronómico. Del análisis futuro de nuestros datos podremos ver qué declinación es la que se muestra más prominente, si en efecto hay alguna que se destaque, lo que dará paso al análisis e interpretación de los resultados teniendo en cuenta los aspectos culturales propios de los pueblos que construyeron estos lugares de culto.

Las iglesias patrimoniales del archipiélago canario comenzaron a construirse décadas después de la conquista y colonización de las primeras islas por los normandos al servicio de la corona de Castilla (siglo XV). La continuación de nuestro trabajo permitirá estimar de qué manera los patrones de orientación en sistemas compactos y aislados (islas relativamente lejanas de la metrópolis) se mantienen fieles a la tradición canónica, guiándose por el Sol como lo dictaban los escritos religiosos antiguos, o bien se ajustan a las necesidades según orografía, climatología o procesos de asimilación. Esperamos, además, que el proyecto que hemos resumido someramente aquí permita que estos estudios –algo técnicos, pero descritos aquí con detalle– se conviertan en insumos reales para la inserción de la Astronomía Cultural y de la Historia en actividades educativas que relacionan la astronomía con los fenómenos cotidianos.

Bibliografía

- Aveni A.F. 2001**, *Skywatchers*, University of Texas Press, Austin.
- Belmonte J.A., A. Tejera, M.A. Perera y R. Marrero 2007**, On the orientation of pre-Islamic temples of North-west Africa: a reappraisal. New data in *Africa Proconsularis, Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 6 (3): 77-85.
- Di Paolo, A. y A. Gangui 2018**, Estudio arqueoastronómico de las iglesias históricas de La Gomera, *Anales AFA* (Asociación Física Argentina), 29 (3): 62-68, 2018. <https://doi.org/10.31527/analesafa.2018.29.3.62>
- Di Paolo, A., A. Gangui, J.A. Belmonte y M.A. Perera Betancort 2018**, Cuando la ortodoxia no es lo más relevante: el paisaje de La Gomera y la orientación de sus iglesias. Texto completo de la presentación oral en las VI Jornadas Interamericanas de Astronomía Cultural (Encuentro SIAC), Samaipata, Bolivia.
- Esteban, C., et al. 2001**, Orientations of pre-Islamic temples in North-West Africa, *Archaeoastronomy* 26: S65-84.
- Gangui, A. 2016**, Archaeoastronomy and the orientation of old churches, *Bulletin of the Argentine Astronomical Society (BAAA)*, Vol. 58, paper #261, P. Benaglia, et al. (eds.). arxiv.org/abs/1604.00260
- Gangui, A. y J.A. Belmonte 2018**, Urban Planning in the First Unfortified Spanish Colonial Town: The orientation of the historic churches of San Cristóbal de La Laguna, *Journal of Skyscape Archaeology*, 4.1: 6-25, 2018. <https://doi.org/10.1558/jsa.34336>
- Gangui, A., A.C. González García, M.A. Perera Betancort y J.A. Belmonte 2016a**, On the orientation of the historic churches of Lanzarote: when human necessity dominates over canonical prescriptions, in *The Materiality of the Sky*, Silva, F. et al. (eds.), Lampeter: Sophia Centre Press, 125-134. <https://arxiv.org/abs/1712.09324>
- Gangui, A., A.C. González García, M.A. Perera Betancort y J.A. Belmonte 2016b**, La orientación como una señal de identidad cultural: las iglesias históricas de Lanzarote, *Tabona: Revista de Prehistoria y Arqueología*, 20 (2013-14), 105-128. <http://arxiv.org/abs/1604.03863>
- Gangui, A., Guillén, A. y Pereira, M. 2016c**, La orientación de las iglesias andinas de la región de Arica y Parinacota, Chile: una aproximación arqueoastronómica, *Arqueología y Sociedad*, 32, pp. 303-322.

- Gangui, A. e Iglesias, M. 2015**, *Didáctica de la Astronomía: Actualización disciplinar en Ciencias Naturales. Propuestas para el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- González-García, A.C. 2015**, A voyage of christian medieval astronomy: symbolic, ritual and political orientation of churches, en F. Pimenta et al. (eds.), *Stars and stones*, *British Archaeology Reports* 2720: 268-275.
- González-García, A.C. y J.A. Belmonte 2015**, The orientation of pre-Romanesque churches in the Iberian Peninsula, *Nexus Network Journal*, 17: 353-377.
- González-García, A.C. et al. 2016**, The orientation of pre-romanesque churches in Spain: Asturias, a case of power re-affirmation, in *Astronomy and Power*, Rappenglück, M. et al. (eds.), Oxford: British Archaeological Reports Ltd, 2016.
- McCluskey, S.C. 1998**, *Astronomies and cultures in early Medieval Europe*, Cambridge University Press. Cambridge.
- McCluskey, S.C. 2004**, Astronomy, Time, and Churches in the Early Middle Ages, in M.-T. Zenner, *Villard's legacy: Studies in Medieval Technology, Science and Art in Memory of Jean Gimpel*. Ashgate, Aldeshot: 197-210.
- Ruggles, C.L.N. 1999a**, Whose equinox?, *Archaeoastronomy*, 22: S45-50.
- Ruggles, C.L.N. 1999b**, *Astronomy in prehistoric Britain and Ireland*, Yale University Press, London.
- Ruggles, C.L.N. (ed.) 2015**, *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*, Springer-Verlag New York (pp. XXXVI + 2297 in three volumes). <http://www.springer.com/us/book/9781461461401>
- Schaefer B.E. 1986**, Atmospheric extinction effects on stellar alignments, *Archaeoastronomy*, 10 (Supplement to the Journal for the History for Astronomy 17): S32-S42.
- Schaefer B.E. 2000**, New methods and techniques for historical astronomy and archaeoastronomy, *Archaeoastronomy*, 15: 121-136.
- Silva F. y F. Pimenta 2012**, The crossover of the sun and the moon, *J. Hist. Astron.* 43: 191-208.
- Thom A. y A.S. Thom 1983**, Observation of the moon in megalithic times, *Archaeoastronomy*, 5: S57-S66.
- Vogel, C. 1962**, Sol aequinoctialis. Problèmes et technique de l'orientation dans le culte chrétien, *Revue des Sciences Religieuses*, 36: 175-211.

Iniciarse en astronomía cultural la orientación de iglesias patrimoniales



A. Di Paolo, A. Gangui, M.F. Muratore
DF-FCEyN-UBA | IAFE/Conicet & UBA | UNLu

foto: 2 de julio de 2019, 18:22

Iglesias y ermitas de Lanzarote



Fotos disponibles: link en
twitter [@algangui](https://twitter.com/algangui)

evidencia en contexto

Importa hacerse preguntas *culturales* amplias (históricas, etnográficas) antes de abordar el análisis de las posibles orientaciones...

Es fundamental para:

- Confirmar intencionalidad,
- Establecer relevancia cultural y posible significado.

En el caso de las iglesias cristianas...

orientación de iglesias cristianas

- Característica distintiva de su arquitectura.
Tendencia a alinear el ábside en el rango solar, con preferencia hacia el este (equinoccio).
- El sacerdote mira hacia el oriente durante los oficios (Concilio de Nicea, AD 325).
- *Simbología*: mirar hacia el este, de donde Cristo (Sol de Justicia) surgirá en el juicio final.

versus solis ortum aequinoctialem, nec vero contra aestivale solstitium
(Guillaume Durand, s. XIII)

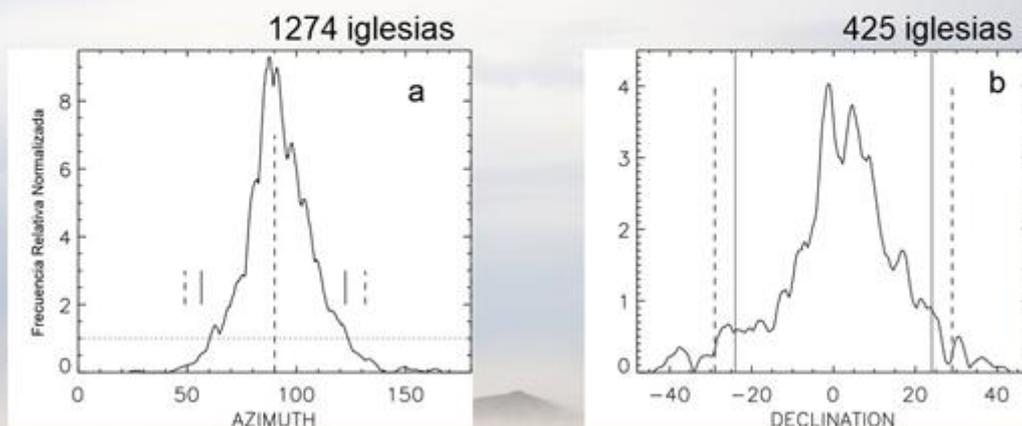
Vogel 1962; McCluskey 2004, 2010.

análisis de las orientaciones

- *trabajo de campo*: medir las estructuras; inspección visual del paisaje local.
- *tener en cuenta*: perturbaciones magnn locales, refracción y extinción atmosf, paralaje luna, etc.
- buscar asociaciones astronómicas consistentes correlacionadas con declinaciones de objetos astronómicos particulares, de hoy o del pasado.

Iglesias Medievales Europeas

.preferencia hacia el este (equinoccio) es dominante.

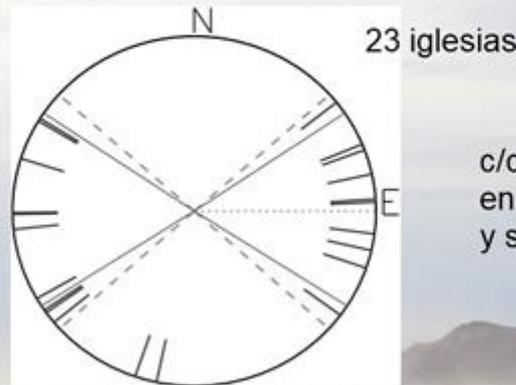


leve corrimiento hacia el norte (cf. equinoccio vernal romano era el 25 Marzo)

González-García 2014.

Norte de África: una *excepción* a la regla

A pesar de la dominación romana, en muchas regiones de África Proconsular y Tripolitania las iglesias apuntan hacia el oeste.



c/concentraciones en los equinoccios y solsticios.

regiones relevantes para nuestro estudio: posibles tierras de origen de la población aborigen canaria. Las iglesias se orientan dentro del rango solar.

Esteban et al. 2001; Belmonte et al. 2007.

Iglesias y ermitas de Lanzarote

archipiélago canario representa el extremo occidental de esa *koine* cultural norteafricana.

Lanzarote (area ~845 km²)

CABA (area ~200 km²)



Iglesias y ermitas de Lanzarote

- Iglesias del NO de África (antes del Islam) orientadas en el rango solar (esto refleja tradiciones anteriores).
- Islas Canarias: borde occidental de la región.
- Buscar tradiciones pre-Europeas (y quizá mezcla con las locales).
- Un área pequeña con un conjunto compacto de iglesias antiguas (~30, construidas antes de 1810).

LOCATION	NAME / DATE	L (°') NORTH	l (°') WEST	a (°)	h (°)	δ (°)	PATRON SAINT DATE / Orientation
(1) Femés	San Marcial de Limoges (1630)	28/54	13/46	52½	1¼	32%	16 Abril - 8 Julio / ----
(2) Yaiza	Ntra. Sra. de los Remedios (1699)	28/57	13/46	77½	2¼	12	vv.ff. 9 Sept / 21 Abr - 22 Ago
(3) Uga	San Isidro (1956)	28/57	13/44	15	3½	60	15 Mayo / ----
(4) Masdache	La Magdalena (s. XX)	28/59	13/39	339½	-0¼	54%	22 Julio / ----
(5) La Geria	Ntra. Sra. de la Caridad (1706)	28/58	13/43	44½	0½	38%	8 Sept R 15 Agos / ----
(6) Mancha Blanca	Ntra. Sra. de los Dolores (1782)	29/02	13/41	92	1¼	-1%	15 Sept / 17 Mar - 26 Sept
(7) Tinajo	San Roque (1669)	29/04	13/40	34½	-0¼	45%	16 Agos R / ----
(8) Yuco	Ntra. Sra. de Regla (1663)	29/03	13/39	356½	-1¼	59	vv.ff. / ----
(9) Tiagua	Ntra. Sra. Del Socorro (1625)	29/03	13/38	12	-1¼	57%	8 Sept / ----
(10) Sóo	San Juan Evangelista (1749)	29/05	13/37	142	0¼	-43%	27 Dic / ----
(11) Tao	San Andrés (1627)	29/02	13/37	6¼	-1	58%	30 Nov / ----
(12) Mozaga	Ntra. Sra. de la Peña (1785)	29/01	13/36	278	1¼	7½	R 8-13 Agos / 8 Abr - 4 Sept
(13) San Bartolomé	San Bartolomé (1661)	29/00	13/36	26½	0 B	51	24 Agos R / ----
(14) Nazaret	Ntra. Sra. de Nazaret (1648)	29/02	13/34	105	1¼	-12%	R 26 Agos / 17 Feb - 25 Oct
(15) Teguisse	San Rafael (1661)	29/04	13/34	72½	1¼	15%	29 Sept / 4 May - 9 Ago
(16) Teguisse	El Cristo de la Vera Cruz (1625)	29/04	13/33	82	0 B	6%	3 Mayo / 7 Abr - 5 Sept
(17) Teguisse	San Juan de Dios y San Fco. de Paula (Sto. Domingo) (1698)	29/03	13/34	254½	0½	-13%	8 Mar - 2 Abr / 11 Feb - 1 Nov
(18) Teguisse	Ntra. Sra. de Guadalupe (1680)	29/04	13/34	128½	5½	-30%	6 Sept / ----
(19) Teguisse	Ntra. Sra. Miraflores, Convento de San Francisco (1588)	29/03	13/33	84	6½	8	? - 4 Oct / 10 Abr - 2 Sept
(20) Teseguite	San Leandro (1674)	29/03	13/32	71	0¼	16%	13 Nov / 6 May - 6 Ago
(21) El Mojón	San Sebastián (1661)	29/04	13/31	42½	0¼	40%	20 Ene / ----
(22) Los Valles	Santa Catalina (1749)	29/05	13/31	339½	14%	65%	25 Nov - 20 Abr / ----
(23) La Montaña (Teguisse)	Ntra. Sra. de las Nieves (1661)	29/06	13/32	15½	-1	56	5 Agos / ----
(24) Haria	San Juan (1625)	29/09	13/30	98½	-0½	-7%	24 Jun / 1 Mar - 12 Oct
(25) Haria*	Ntra. Sra. de Encarnación (1631)	29/09	13/30	74	4%	15%	25 Mar / 4 May - 9 Ago
(26) Mala	Ntra. Sra. de las Mercedes (1809)	29/06	13/28	89½	-0½	0	24 Sept / 20 Mar - 23 Sep Equinoccio
(27) Guatiza	El Cristo de las Aguas (1915)	29/04	13/29	107½	1	-15	R 13 Sept / 8 Feb - 3 Nov
(28) Arrecife	San Ginés (1570)	28/57	13/33	53½	0 B	31%	R 25 Agos / ----
(29) Tahiche	Santiago Apóstol (1779)	29/01	13/33	70	12%	23	25 Jul / 11 Jun - 2 Jul
(30) Tias	Ntra. Sra. de la Candelaria (1795)	28/58	13/39	323½	8%	49%	2 Feb / ----
(31) Conil	Maria Magdalena (1794)	28/59	13/40	118½	12	-18%	22 Jul / 27 Ene - 15 Nov
(32) Tegoyo	Sagrado Corazón de Jesús (1863)	28/58	13/41	52½	9%	36%	Móvil, Junio / ----

DIAGRAMA DE ORIENTACIONES (*características*):

- Orientaciones representativas hacia E (u O) están presentes.
- Orientación marcada hacia el N-NE (*fuera del rango solar*).



cálculo de la declinación

$$\sin(\delta) = \sin(h)\sin(\varphi) + \cos(h)\cos(\varphi)\cos(A)$$

Para cada construcción, elegimos su eje y medimos (trabajo de campo):

A, acimut astronómico;

φ , latitud geográfica;

h, altura angular del horizonte real. Calculamos la declinación δ .

Tenemos en cuenta...

Declinación magnética y perturbaciones locales (para A);

Refracción atmosférica (para h): $h = -0.5746^\circ$ @ horizon (Schaefer, 2000);

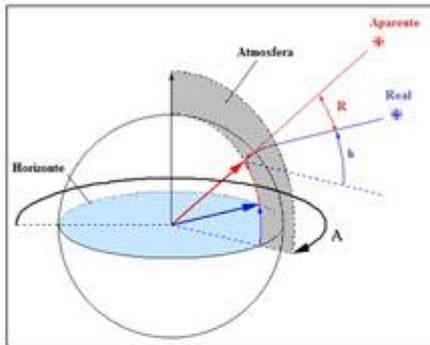
Extinción atmosférica (absorción/disminución de luz estelar cerca del horiz.);

Paralaje lunar (puede ser mayor que el diámetro de la Luna);

..y, eventualmente, otros efectos, como:

Movimiento propio de estrellas (*e.g.*, en 2000 años, Sirio cambia 40' en declinación con respecto a las estrellas "fijas".)

refracción atmosférica



$$R = \cot \left(h_a + \frac{7.31}{h_a + 4.4} \right)$$

$$R = 58.2'' \left(\frac{0.372P}{273^\circ + T} \right) \tan(90^\circ - h_a)$$

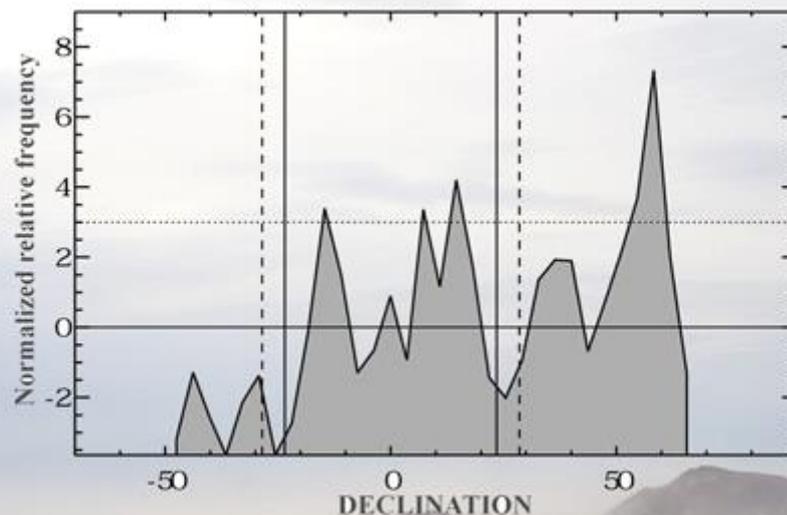
$$h = h_a - R$$

Di Paolo (2018)

B.E. Schaefer. Astronomy and Limits of Vision. Vistas in Astronomy, 1993

HISTOGRAMA DE DECLINACIONES (estructura de los picos)

- pico de orientaciones hacia N-NE domina el gráfico.

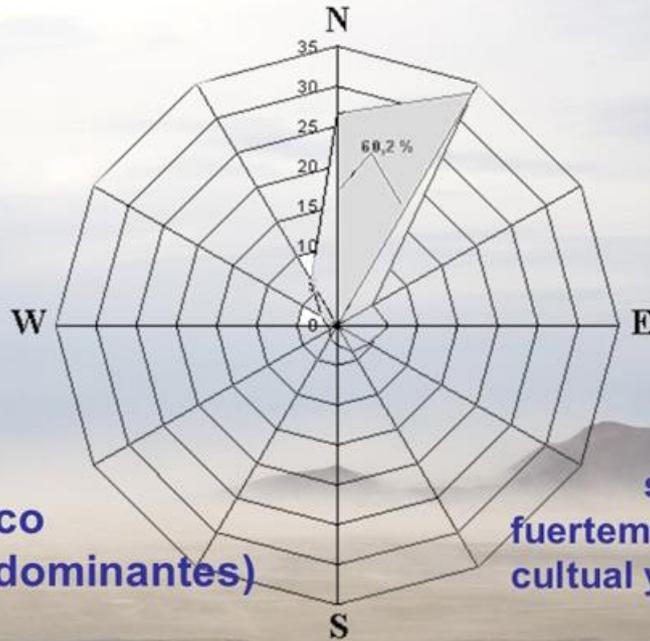


δ~58°; podría ser un pico de acumulación / orientaciones cercanas a la línea meridiana.

Hay pocos picos significativos por encima de 3σ en el rango solar.

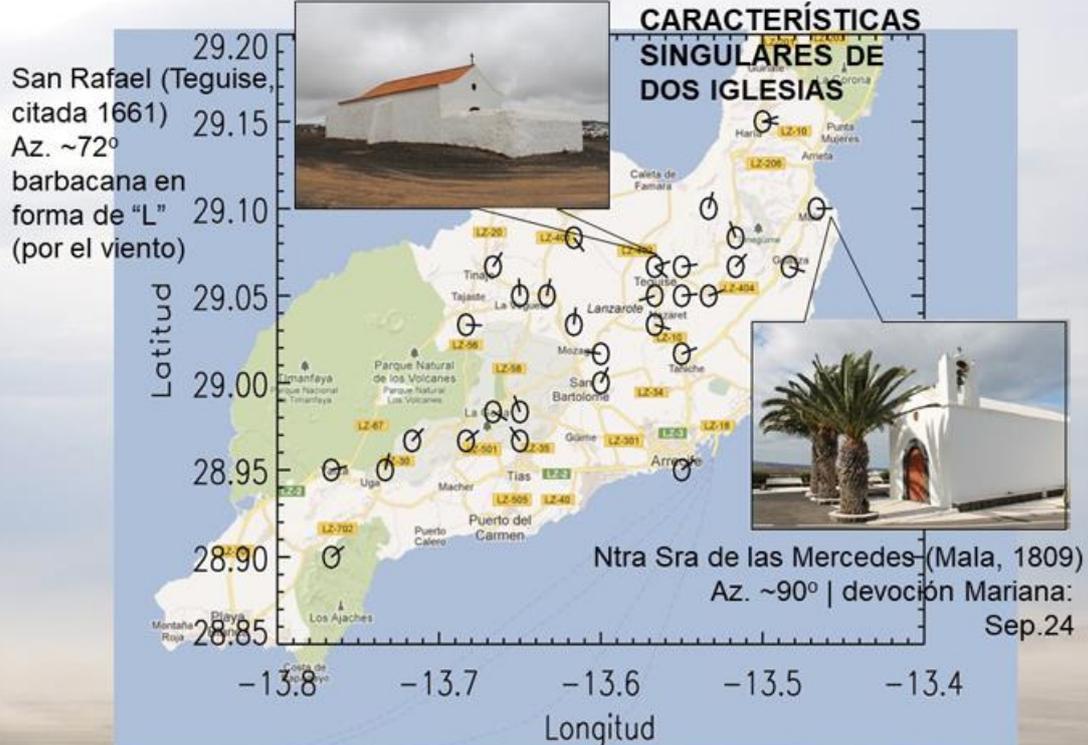
DIAGRAMA DE VIENTOS (aeropuerto de Arrecife, Lanzarote)

- vientos alisios, concentrados en el rango N-NE.
(acimuts entre 345° y 45°).



lo prosaico
(vientos dominantes)

se combina
fuertemente con lo
cultural y canónico.





* EL JABLE *

Patrón de orientaciones existe, pero es *doble*:

- hacia el este o el oeste (canónico, tradicional),
- hacia el norte-noreste (exclusivo de Lanzarote).

Excepción a la regla: a veces, las necesidades terrenales resultan más relevantes que las necesidades del culto.

(*) característica geográfica excepcional de la isla.

Imagen: José Farray

arena arrastrada por el viento...

tormentas devastadoras (eg, en 1824, sepultó varios caseríos).

astronomía en la cultura

- Una (relativamente) nueva área de investigación.
- Una suerte de astronomía antropológica.
- Estudia las concepciones del cielo que se forjaron individuos de muy diversas culturas..

la arqueoastronomía investiga:

- qué se deduce de los restos materiales de los pueblos del pasado sobre sus prácticas y conocimientos astronómicos,
- qué papel desempeñaron los fenómenos celestes en el desarrollo de su cultura.

Web: cms.iafe.uba.ar/gangui

Tw: @algangui

*Non videri mai racomito marino,
Tosto ch' i' cuscii fuor dell' aua merca,
Che m' avea conristati gli occhi de il petro.
Lo bel pianeta che ad amar conforta
faceva tutto rialte l' oriente,
Velando i Pesci ch' erano in sua scorta.
Io mi velsi a mis desini, e posi menz
All' altro polo, e vidi quattro stelle
Non videri mai fuere che alla prima gente.
Goder purava il ciel di lor fiammelle.
O seruanzional vedeva nite*

INTEGRACION AREAL (IA) O INTRODUCCION A LA ASTRONOMIA (IA)

Una propuesta de asignación de contenidos de Astronomía a un espacio curricular que tiene como objetivo integrar la Física, la Química y la Biología en los Profesorados en Ciencias.

Responsables:

- Prof. Héctor F. Méndez. Jefe del Departamento de Ciencias Naturales del Instituto Superior de Formación Docente N° 35 Prof. V. D'Abrahamo Monte Grande Argentina.
- Lic. Javier H. Feu. Universidad de Ezeiza, Departamento de Física. Profesor del Departamento de Ciencias del Instituto Superior de Formación Docente N° 35 Prof. V. D'Abrahamo Monte Grande Argentina. Asociación de Profesores de Física de la Argentina (A.P.F.A.) Asociación Argentina de Astronomía (A.A.A.)

ANTECEDENTES:

En la Provincia de Buenos Aires los planes de los Profesorados en Ciencias Naturales incluyen en los dos primeros años “Física y elementos de Astronomía”, “Química y Laboratorio” y “Biología y Laboratorio” como materias areales. Además, en el primer año se incluye un espacio curricular denominado “Integración Areal” de tan sólo una hora (1 módulo) de duración, destinado (teóricamente) a la integración de los contenidos de las materias específicas.

La experiencia indicaba que el nivel de dificultad para los estudiantes de los temas de Física, hacía casi imposible el abordaje de los “elementos de Astronomía” y realmente la integración de las materias areales, debido al escaso desarrollo de las mismas en primer año, hace dificultoso su integración. No puede llevarse a cabo la “interdisciplina”, sin un conocimiento previo de las disciplinas.

En el Instituto de Formación Docente y Técnico N° 35 de Monte Grande, Argentina, en conjunto con su Museo de Ciencias Naturales dependiente del Área de Ciencias Naturales se solicitó a las autoridades pertinentes de esa época (año 2000), con la debida fundamentación que a ese espacio curricular de primer año (Integración Areal 1) se le asignara sólo contenidos de Astronomía, incluidos en la segunda parte de “Física y elementos de Astronomía 1” para asegurar su adecuado desarrollo ya que los mismos están incluidos en la curricula de la enseñanza secundaria.

La asignatura, lleva 19 años de ser dictada en la Institución y varios Institutos terciarios de Buenos Aires solicitaron dar la misma forma al espacio debido a los extraordinarios resultados obtenidos y el basamento que brinda para la materia “Ciencias de la Tierra” de segundo año.

FUNDAMENTACIÓN

Una cátedra dentro de un plan de estudios, que forma parte de un diseño curricular jurisdiccional, no está aislada del resto de las cátedras, sino que se relaciona con otras para dar sentido en su totalidad a la formación en una carrera. La elaboración del este proyecto de cátedra se hace contemplando a la Astronomía como medio para lograr la relación e integración de todos los contenidos de las demás, ya que en ella se tratan temas como, entre otros: energía, gravedad, fuerzas y ondas, pertenecientes a la Física.

Átomos y partículas subatómicas, Nucleosíntesis, moléculas y sus combinaciones, de la Química, Origen y composición de los planetas, como puente a las Ciencias de la Tierra y los factores limitantes para la vida (agua, zona habitable, moléculas orgánicas, radicales) que serían útiles para el desarrollo de la Biología.

Con este enfoque, logramos sin desnaturalizar el espíritu de la “Integración Areal 1” incluir los contenidos que consideramos sumamente importantes y que están incluidos en el Diseño Curricular jurisdiccional. Proporcionándole al estudiante la base científica teórica y los recursos que le permitan la reflexión sobre la construcción y comprensión de modelos didácticos necesarios que le permitan alcanzar una práctica pedagógica acorde a las demandas de la sociedad.

Por tal motivo, como citamos anteriormente y por acuerdo institucional con la superioridad, se ha redefinido a esta perspectiva como una “Introducción a la Astronomía”, para descomprimir los contenidos de los programas de Física (con elementos de astronomía), fundándonos en la línea trazada por Rosa M. Río Ferre en su artículo para la revista, de Didáctica de las Ciencias experimentales “Alambique” llamado “Abrir los ojos a la ciencia: una razón para enseñar astronomía.” Nos dice: “la astronomía se presenta como "puente" para aproximar a niños y jóvenes a las ciencias. Promueve el razonamiento, la investigación y la creatividad, tres vertientes de interés común para el conocimiento científico. Además, es una ciencia "visual", lo que acrecienta su proximidad a todo ser humano.”

Nuestra experiencia de 19 años, nos muestra que la astronomía despierta un potente interés en quienes se aproximan a sus conocimientos o tienen la oportunidad de participar en una noche de observación. La motivación por parte de los estudiantes de los Profesorados es mucho mayor que la esperada, incluso mayor que en las reconocidas en las demás áreas del conocimiento lo que permite con mayor facilidad una relación e integración con las otras ciencias. La astronomía, una de las ciencias más antiguas, siempre ha sido y será una puerta para el análisis de muchos temas de otras ciencias que sirven de base para su conocimiento.

En una total comprensión de la importancia del nivel secundario, nivel de destino de nuestros futuros docentes, es fundamental llegar a ellos con estrategias claras, aprendizajes sistemáticos y pedagógicamente adecuados para despertar una visión de una ciencia más clara y aplicable en la vida cotidiana. Una ciencia para todos, donde la sociedad participe en su construcción. Esto llevará a la formación de ciudadanos responsables, con espíritu crítico y en condiciones de tomar decisiones cuando le sean demandadas en su entorno social.

Por último, esta cátedra tiene como uno de sus ejes transversales a la práctica de la enseñanza. Claramente entendido como la tarea realizada por el docente en el aula y donde se pone de manifiesto la relación docente – conocimiento – alumno y ese conocimiento está centrado en la Astronomía, como el núcleo de conocimientos asociada a esas prácticas de la enseñanza significadas en los contextos socio-históricos en los que se inscriben y donde el docente participará al finalizar su formación.

DESARROLLO DE LA CATEDRA

La cátedra se ofrece en un módulo, y la modalidad prevé el desarrollo de contenidos y la evaluación en instancias parciales orales y escritas como así también:

- Prácticas dentro del Museo de Ciencias Naturales en los laboratorios.
- Estructura de materiales didáctico para el desarrollo de las clases de Astronomía¹. Las mismas consisten en maquetas a escala del sistema solar, sistema Tierra, sol Luna para producción de eclipses, producción de estaciones del año y rotación de la Tierra para explicar el día y la noche, entre otras (Se adjuntan fotos)
- Clases especiales a modo de exposición con posters que luego quedan en las salas del Museo.
- Determinación del Norte-Sur verdadero con la utilización del gnomon.
- Demostración de las zonas de luz y oscuridad verdaderas por medio del globo terráqueo paralelo. (Estas actividades, la cátedra las ofrece a los estudiantes de los niveles primario e inicial de nuestro Instituto y, por otro lado, los alumnos colaboran como docentes asociados para Jornadas de Enseñanza de la Astronomía para profesores de primer año de la Escuela Secundaria)
- Construcción y mantenimiento del Astroparque 35, un Parque Astronómico con instrumentos pre-telescópicos y didácticos que es visitado dentro del Museo y utilizado como recurso para el desarrollo de contenidos de Astronomía a distintos niveles².



Imágenes del Astroparque 35 construido en el Estacionamiento del Instituto. A la izquierda el Globo Terráqueo Paralelo y a la derecha la esfera lisa, de fondo el plano ecuatorial.

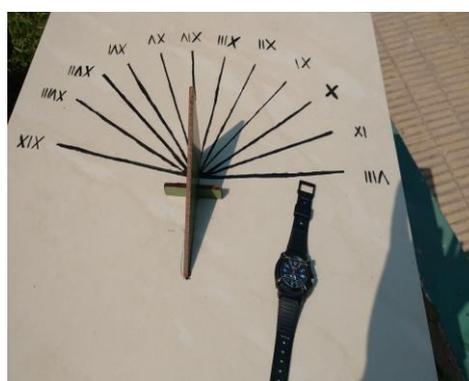
¹ Los alumnos del Profesorado de Ciencias Biológicas, están habilitados por Nomenclador de la Provincia de Buenos Aires a dictar Ciencias Naturales, una asignatura dentro del CBC de todas las modalidades tanto secundaria como técnica y agraria, en donde las dos primeras unidades son inherentes a la Astronomía.

² El Museo de Ciencias Naturales, se encuentra dentro del Establecimiento del ISFD y T N° 35 y recibe visitas de escuelas de distintos niveles y también público en general. Las charlas se adaptan para el público visitante en el recorrido del Museo como así también en el Astroparque.

OTRAS ACTIVIDADES



Vista de algunos instrumentos del Parque Astronómico y la antena del Radiotelescopio de Iniciativa 35 ahora monitoreado por el grupo de Astronomía de 35Ciencias el grupo que mantiene y dirige el Museo de Ciencias Naturales.



El Polos (izquierda) y uno de los relojes de Sol del sector de relojes (Derecha)

Dentro del Museo se cuenta con los siguientes recursos que sirven para el desarrollo de la asignatura Introducción a la Astronomía:

- 4 telescopios, dos de ellos automatizados y de alto alcance para observaciones astronómicas. Las mismas se desarrollan con la intervención de los alumnos de la cátedra para público general y en colaboración con el grupo de Astronomía estable del Museo de Ciencias.
- Un radiotelescopio con una antena de 4 metros de diámetro e instrumental que cuenta con el asesoramiento del Instituto Argentino de Radioastronomía IAR del CONICET.
- Dos estaciones meteorológicas en Claypole y Monte Grande que emite informes a la comunidad y sirve de previsión para las noches de observación y salidas de campo por la zona.
- Un área del Museo dedicada al espacio desarrollada íntegramente por alumnos de la cátedra Introducción a la Astronomía y también los alumnos de 4to año del Profesorado de Matemática³.

³ También, y de forma fundamentada, la cátedra Física General perteneciente al 4to año del Profesorado a nivel secundario en Matemática se ha dividido en dos cuatrimestres El primero con Física General, previendo a que, debido a la necesidad de docentes de Física, ellos pueden dictarla en algunos niveles y modalidades y el segundo cuatrimestre Astronomía General.



Noche de Observación para público en general. En el mismo participan alumnos y docentes de distintas carreras del Instituto y la comunidad. Son organizadas y dirigidas por el grupo de Astronomía y la cátedra de Introducción a la Astronomía.



Alumnos de Introducción a la Astronomía colocando una maqueta a escala del conocido templo de Stonehenge. Arriba uno de los sistemas solares a escala de tamaños. Arriba sobre el techo el sistema solar a escala de distancias.



Parte del trabajo del sistema Tierra-Luna realizado (póster más un sistema a escala) en las paredes del Museo confeccionados por alumnos del Profesorado en Matemática autores de un sistema solar a escala de distancias confeccionados con leds.

CONCLUSIONES

Debido a la inclusión de esta asignatura los alumnos de los Profesorados de Biología y Química egresan con sólidos conocimientos de Astronomía general, así como la utilización de adecuados recursos para el desarrollo de sus clases que permite una diferencia con los pares de otras Instituciones educativas terciarias. Por otro lado, los estudiantes alcanzan un mayor compromiso con las actividades que desarrolla la cátedra en el Museo de Ciencias y las propias de éste que acompaña el desarrollo y enriquecimiento académico de cada uno de ellos.

NOTA: No incluimos bibliografía debido a que la misma es la que utilizamos en la cátedra, que si la Comisión Evaluadora lo considera lo enviamos, pero les dejamos el QR del plano del Astroparque 35 de @35ciencias





IA

- Integración Areal
- o
- Introducción a la Astronomía
- ?

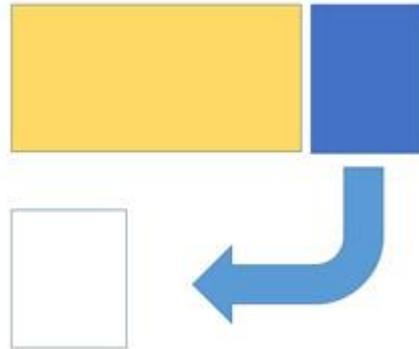
por **Hector F. Méndez – Javier Feu**

Formación Docente en la Prov. Bs. As.

- Profesorados en Ciencias Naturales (1999)
- FISICA QUIMICA BIOLOGIA
- Tronco común (2 años)
- Especialización (2 años)

1er año

- Física con elementos de Astronomía (3h)
- Integración Areal (1h)



Utilizar la astronomía como nexo para relacionar

- Física
- Química
- Biología
- Ciencias de la Tierra
- y propios de la Astronomía

35ciencias y la Creación del Museo de Ciencias Naturales



MUSEO
de
Cs. NATURALES



ISFD35
Monte Grande - Argentina
35ciencias@gmail.com



ASTROParque 35

1 Rosa de los vientos

Plantado en el suelo nos da la indicación de los puntos cardinales, geográficos (N, S, E, O) y astronómicos.



2 Poste geográfico

Indicador con direcciones y distancias a algunos puntos de interés geográfico y astronómico.

3 Globo terráqueo paralelo

Forma parte del instrumental del instrumental habitual de los antiguos astrónomos y geógrafos para determinar el comportamiento de las sombras a lo largo del día en distintas latitudes. La latitud del lugar se señala hacia el punto más alto de la esfera celeste.



4 Estera blanca

Nos muestra la posición de los polos Sur y Norte Celestes, los puntos por donde se apoyó el movimiento aparente de los astros y sirve para determinar el paso del Sol por el meridiano del lugar.

5 Rampa ecuatorial

Recostándose en ella, le permitirá orientarse en la misma dirección de avance que el planeta viaja por el espacio (a 100 000 km/s, o casi 30 km por segundo).



6 Polos

Es un antiguo instrumento astronómico. Su función es señalar, entre otras, en indicar los solsticios y los equinoccios por el largo de las sombras en su concavidad.



7 Gnomon

También llamado 'estilo' proyecta sombras que permiten cálculos astronómicos y geográficos. Eratóstenes de Cirene (hacia el 275 a.C.) usó un gnomon para medir el diámetro de la Tierra, con notable precisión (99%).

8 Reloj solar horizontal

9 Reloj solar vertical

10 Reloj solar ecuatorial

Emplico un gnomon o estilo sobre una superficie con una escala para, según la posición del Sol en el movimiento diario, utilizar la sombra arrojada para determinar la hora. Según la disposición del gnomon, la superficie y la forma de la escala se pueden medir diferentes tipos de tiempo, siendo el más habitual el tiempo solar aparente.

En nuestro reloj de Sol vertical se puede leer la misma frase en Latín que existe en el reloj de una ciudad del año 1690 (DC) en Lincoln (Inglaterra) que dice: *Cito Passent Aetas* (que traducimos como: "El tiempo pasa volando").

Un reloj de Sol, con un estilo en forma de Argentina es el Logo de nuestro ASTROParque35.



11 Anillo armillar

A Eratóstenes se le atribuye su invención, c. 250 a. C., con ella determinó la inclinación del eje terrestre respecto de la órbita en 24° (la actual es 23° 27') y los equinoccios. Aun se la empleaba en el siglo XVIII en formas más complejas con combinación de anillos formando la "esfera armillar".

Más info en: <https://youtu.be/UC7L2D04X0>



12 Zócalo de Ptolomeo

Llamado así por el astrónomo griego, es un instrumento que sirve, entre otras cosas, para medir la altura del Sol, y se puede medir el ascenso solar. Con datos de altura y/o ascenso se puede calcular el mediodía solar. El gnomon, al producir una sombra a lo largo del cuadrante, que se lee en el cuadrante la medida directa de la altura del Sol, expresada en grados.



13 Radiotelescopio

14 Antena secundaria

La radioastronomía es la rama de la astronomía que estudia los objetos celestes y los fenómenos astronómicos midiendo su emisión de radiación electromagnética en la región de radio del espectro (no visible), para poder recibir buenas señales, se deben utilizar grandes antenas. La radioastronomía es un área relativamente nueva de la investigación astronómica, que todavía tiene mucho por descubrir. El ISFD 35 tiene en desarrollo un proyecto de radioastronomía llamado Inicialiva35.



ASTROParque35 Guía17



Eclipse Solar Total
2019 35ciencias





Una nueva producción de 35ciencias

STONEHENGE

secretos y verdades

Herramientas para la Difusión y Enseñanza de la Astronomía

- facebook/35ciencias.oficial
- instagram/35ciencias
- twitter/35ciencias
- youtube/35ciencias

35ciencias@gmail.com

Muchas Gracias!

35ciencias
Educación • Ciencia
35ciencias@gmail.com

MUSEO
de
Cs. NATURALES

ISFD35
Monte Grande - Argentina
35ciencias@gmail.com

LA ASTRONOMÍA EN LA ESCUELA, UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DESDE LOS CLUBES DE ASTRONOMIA

WDEAIII

3er. Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía

¹Marleny Tarquino C.

La introducción de la Astronomía en la educación básica y media representa un aporte e innovación importante en el contexto educativo general de nuestros países. Numerosos trabajos e investigaciones evidencian el interés y la importancia de la astronomía en el ámbito escolar, desde diversos enfoques didácticos y en contextos diferentes.

Es importante que los docentes reflexionen y diseñen estrategias pedagógicas y didácticas en torno a la enseñanza de esta ciencia, que se desarrollen en proyectos de investigación escolar e incorporen el planteamiento de problemas (históricos, epistemológicos, científicos), además de la manipulación y tratamiento de datos reales en lugar de datos simulados o simplificados y en este sentido desarrollar tanto habilidades como conocimientos científicos, despertando el sentido crítico y creativo, ya que por lo general las preguntas o los problemas planteados surgen de los intereses de los mismos estudiantes.

Introducción

Las actividades de aprendizaje se han organizado en secuencias didácticas, estructuradas en talleres relacionados entre sí, de acuerdo una pregunta generadora que se diseñó desde un interrogante de los estudiantes ¿Cómo se hacen mediciones en el sistema solar?

A partir de este interrogante se empezó a estructurar actividades de acuerdo a las fases de exploración, introducción de nuevos conocimientos, estructuración, aplicación y generalización. Las actividades comenzaron desde la búsqueda de procesos de medición en la astronomía desde la antigüedad y la comparación con los avances tecnológicos reportados actualmente, esto tiene como objetivo la comunicación de los procesos de aprendizaje que se desarrollan en cada actividad y que pueden ser una propuesta didáctica para desarrollar en los clubes de astronomía o de ciencias de las escuelas.

Es importante resaltar que los procesos educativos coincidan con los tiempos de los fenómenos astronómicos a observar, como un papel diferenciador de otras ciencias. Además el conocimiento de las regularidades astronómicas es una pieza fundamental en el proceso de construcción y validación de los modelos astronómicos, es por esto que se busca diseñar y crear, acciones didácticas específicas que tiendan a la construcción de aprendizajes significativos, sobre temas puntuales, en contextos variados, a través de procesos de observación e investigación en la cual los profesores recuperen el papel de liderazgo en la formación de ciudadanos conscientes de los avances científicos y tecnológicos que cada día afectan la sociedad y la cultura. Nardi (2012)

¹ Magister en Educación Licenciada en Física. Univ. Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá, Colombia)

Desarrollo de la propuesta didáctica

Proyecto Eratóstenes, midiendo el radio de la Tierra



Después de conocer el método utilizado por Eratóstenes y los datos obtenidos, se propone a los estudiantes una actividad en la cual se realice la estimación del diámetro de la Tierra a partir de los datos de dos observadores ubicados en ciudades diferentes y aproximadamente en el mismo meridiano. Cada observador deberá medir el ángulo que forma la sombra del Sol con la vertical de su lugar de observación en el momento del tránsito por el meridiano utilizando una vara vertical o gnomon de 1m de longitud.

Previamente se consultó sobre la latitud y longitud de cada ciudad, y utilizando mapas o herramientas como el Google Earth se estableció la distancia entre ellas, se realizaron los cálculos correspondientes del ángulo y el radio de la Tierra. Además, se logró evidenciar la capacidad de los niños y jóvenes, por buscar diferentes estrategias de medición y tratar de contrastarlas utilizando herramientas tecnológicas y otros procesos de medición que permitieron comprender mejor algunos fenómenos astronómicos y con esto hacer aportes en los procesos de investigación conjunta, no solo con sus compañeros de clase, sino con personas de los diferentes grupos participantes.

Las actividades realizadas previamente por los integrantes del club de Astronomía, en otros proyectos de medición, utilizando las sombras del sol proyectadas sobre diferentes objetos, replicando métodos clásicos e ilustrativos de mediciones, con la rigurosidad e ingenio con que fueron realizados por científicos de la antigüedad, como Eratóstenes, Aristarco de Samos e Hiparco de Nicea. Permitted a participar en el proyecto Analema; cuyos objetivos principales eran Fortalecer los vínculos entre investigadores y docentes de América del Sur a través de un trabajo colaborativo, generar materiales didácticos y compartir estrategias para el trabajo didáctico y aprender de una manera colaborativa desde las experiencias, estrategias y trabajo didáctico (Camino, 2016).

Midiendo el Radio de la Luna

Aristarco de Samos (310 – 230 a C) planteo un esquema para estimar la medida de las distancias de lo que él llamo luminarias, con la ayuda de la geometría. Para ello se apoyó en el fenómeno de los eclipses de Luna y Sol dado que en ellos se alinean estos astros. Bajo esta premisa, Aristarco mide el tiempo que La Luna, en su movimiento de traslación permanece en la zona de “umbra”. El movimiento de La Tierra es despreciado correctamente y determina que, en un eclipse total de Luna, La Luna tarda en entrar y

salir por completo de la zona de sombra tres horas. Esto supone que La Luna ha recorrido exactamente en ese tiempo una distancia igual al diámetro de La Tierra, es decir, el ángulo $3 \times 0,5^\circ = 1,5^\circ$ se corresponde con un arco igual al diámetro de La Tierra, lo que determina el diámetro de La Luna como $1/3$ del diámetro de La Tierra (Gil. S, Rodríguez. E)

Para esta actividad se propone seguir los pasos de estos personajes de la historia, y determinar la relación existente entre los tamaños de la Tierra y la Luna, y determinar así el radio de la Tierra (en realidad de su sombra) a partir de imágenes tomadas durante un eclipse total de Luna; partiendo de una imagen de la fase parcial de un eclipse total de Luna, determinamos el valor del radio de la sombra de la Tierra por un lado y por otro, en la misma imagen, determinaremos el radio de la Luna. Así, podremos sacar una relación entre los radios de la sombra de la Tierra y de la Luna, y conociendo el radio de la sombra de la tierra, podremos determinar entonces el radio real de la Luna.

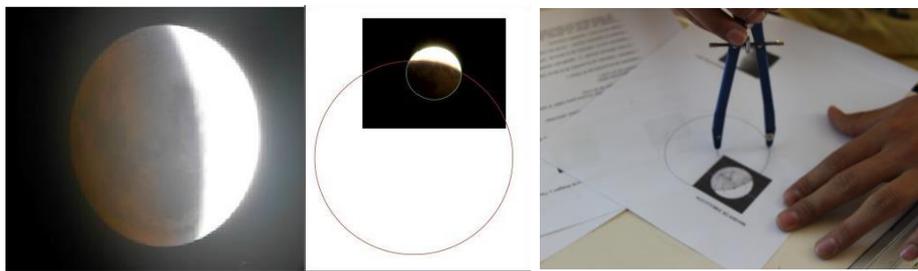


Imagen Eclipse Abril 2014

Observación de Eclipse Parcial de Sol 2017



Se construyeron cámaras oscuras para la observación del Eclipse parcial de Sol, además de la utilización de diferentes instrumentos ópticos, que les permitieron a los estudiantes realizar cálculos y mediciones del tamaño del sol.

Conclusiones

Con la realización de esta secuencia didáctica, el estudiante desarrolla conocimientos y habilidades a través de situaciones retadoras en las que se haga uso creativo de sus saberes para desarrollar procesos de investigación.

El resultado de la experiencia, permite que los estudiantes se enfrenten, con la colaboración de sus profesores, a una prueba científica que les pone en contacto, desde la observación de diferentes fenómenos. En este proceso el estudiante evalúa permanentemente su saber y su experiencia, a la vez que va dándose cuenta de la necesidad de cambiar hábitos mentales, como los de aproximación al conocimiento, ya no siendo este saber estático sino abierto y dinámico.

Considerando además que el centro de esta propuesta son los niños, niñas y jóvenes de la educación básica y media se trabaja sobre los objetos astronómicos que están directamente relacionados con ellos: la tierra, el sol, la luna y el cielo nocturno. Se accederá al estudio de los mismos a través de las vivencias directas que todos podemos tener en el entorno natural astronómico cotidiano en el que vivimos: la descripción de los cuerpos visibles en el cielo (diurno y nocturno), los cambios en la apariencia de esos cuerpos, los cambios en la ubicación de los mismos en el cielo y los cambios en las sombras que producen los objetos terrestres iluminados por el Sol.

Contextualización del aprendizaje y motivación

- ¿Por qué se debe aprender lo que se propone enseñar?
 - ¿Para qué le sirve al estudiante aprender lo que se propone en el club o semillero de Astronomía?
- ✓ Para observar el cielo y valorar la importancia y utilidad de las observaciones realizadas para conocer el aspecto y los objetos del cielo, tanto en sus características inmutables como en las cambiantes.
 - ✓ Para realizar procesos de organizar, clasificar e interpretar los datos que ofrecen la experiencia y la observación astronómica.
 - ✓ Para conocer y utilizar diversas formas de observación, directas e indirectas.
 - ✓ Reconocer y valorar que la Astronomía es una ciencia en continua evolución, así como el importante papel que ha tenido y tiene en el desarrollo cultural de las sociedades históricas.
 - ✓ Valorar el papel del Ser Humano como agente transformador en el entorno de nuestro planeta.
 - ✓ Conocer la interrelación de la Astronomía con el resto de las ciencias y utilizar en un contexto diferente conocimientos procedentes de ellas.
 - ✓ Trabajar en equipo, tanto en la planificación como en la ejecución de las actividades que se realicen en grupos, respetando las diferencias de criterios entre sus miembros.

BIBLIOGRAFÍA

Camino, N. (1999). Sobre la didáctica de la astronomía y su inserción en la EGB. Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas. Editorial Paidós, Paidós Educador, Buenos Aires. ISBN 950-12-2140-7. Capítulo 4, pp.143-173.

Camino, N. (2009). La investigación educativa en didáctica de la Astronomía: características y propuestas concretas. Obtenido de http://www.astronomiaargentina.org.ar/archivos/actas_de_workshops/wdea.pdf.

Camino, N. (2016). Determinación observacional del Analema. Proyecto de observación común suramericano. Goiânia: IV Simposio Nacional de Educación en Astronomía – IV SNEA.

Cañal, P. (2007). La investigación escolar, hoy. Didáctica de las Ciencias experimentales, Vol. 54. Recuperado el 24 de Octubre de 2013, de http://www.uhu.es/gaia-inm/invest_escolar/httpdocs/biblioteca_pdf/11_AL05201.pdf

Gangui, A., & Iglesias, M. (2015). *Didáctica de la Astronomía*. Buenos Aires: Paidós.

Nardi, R. (2012) Educao em astronomia, repensando a formacao de professores, Sao Paulo; Escrituras editora. p. 95 - 108

Tarquino, E. M. (2017). *Desarrollo de procesos de investigación en la escuela a partir de la Astronomía*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.



LA ASTRONOMÍA EN LA ESCUELA, UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DESDE LOS CLUBES DE ASTRONOMIA

Marleny Tarquino C.

Magister en Educación

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Colegio Robert F. Kennedy

Semilleros de Astronomía de Bogotá, Colombia



INTRODUCCIÓN

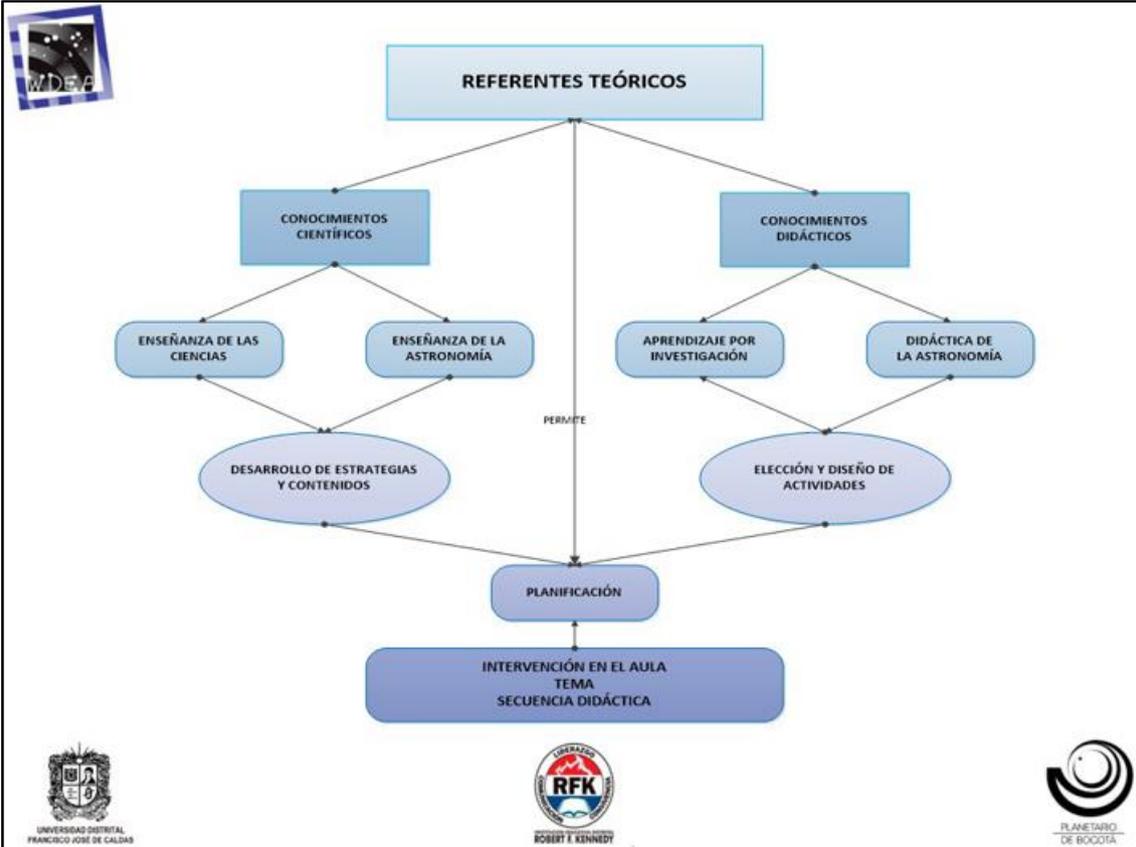
Numerosos trabajos e investigaciones evidencian el interés y la importancia de la astronomía en la escuela, desde diversos enfoques didácticos y en contextos diferentes.

La Astronomía es considerada una ciencia integradora con otras disciplinas como física, química, biología, historia, matemática, entre otras.

Sin embargo no es abordada adecuadamente con la mayoría de los estudiantes en la escuela.

La Astronomía ha tenido un papel muy importante en la historia, revolucionando constantemente el pensamiento humano.





CONTEXTO DE LA PROPUESTA

- La Astronomía y los temas relacionados con ella son novedosos en el estudio de la ciencia y la tecnología, resolviendo cuestiones fundamentales sobre nuestra existencia y sobre el Universo en el que vivimos.
- La Astronomía en la educación básica y media representa un aporte e innovación importante en el contexto educativo general de nuestro país.
- Los problemas de la enseñanza de la Astronomía surgen generalmente porque es considerada una disciplina difícil de enseñar.
- Recientemente se han realizado un gran número de investigaciones que muestran que estudiantes encuentran serias dificultades de aprendizaje en la comprensión de los modelos Sol-Tierra -Luna

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

ORGANIZACIÓN RFK ROBERT F. KENNEDY

PLANETARIO DE BOGOTÁ



Caracterizar los aspectos que permiten el desarrollo de procesos de investigación en un grupo de estudiantes de clubes de Astronomía de Colegios por medio del aprendizaje por investigación.

Favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias, especialmente Física y Astronomía con las cuales se pretende vivenciar en el aula procesos de investigación escolar.



IMPLEMENTACION



- ✓ Analizar los aspectos didácticos
- ✓ Modelos y procesos de Observación
- ✓ Preparación y adaptación de materiales
- ✓ Características del grupo
- ✓ Tiempo de la implementación





Enseñanza de la Astronomía en la Escuela

Es la herramienta que nos brinda ciertos elementos para comenzar a reconstruir la relación con el cielo, retomando el diálogo entre lo vivencial y el conocimiento construido

Es una disciplina autónoma, permite al docente reflexionar sobre su práctica. Es una disciplina ancestral.

Observación de fenómenos con diferentes métodos, regularidades y ocurrencias

La didáctica de la Astronomía debe desarrollarse en el espacio tridimensional y durante periodos de tiempo extensos, en contexto natural real y deben brindar a quienes aprenden situaciones vivencialmente significativas



TIEMPOS DE LA IMPLEMENTACION

- Los tiempos dependen principalmente de los fenómenos astronómicos a observar.
- Las actividades se desarrollan generalmente extra clase en diferentes espacios escolares y en lugares de interés astronómico.







MASA Y DENSIDAD DE LA LUNA

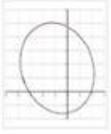
Colega Robert F. Kennedy
Club de astronomía

Objetivo
Calcular la masa y la densidad de la Luna, a partir de datos astronómicos teniendo en cuenta la relación con otros métodos de medición indirecta.

El Experimento se ha llevado a cabo el 19 de Julio de 2017, punto a partir de una lista de los 20.000 instrumentos para medir la altura de cielo X de los 30 minutos astronómicos y proporción trigonométrica de la Luna de la altura de cielo y la masa puede obtenerse. La Luna desde Julio de 1973, en la siguiente tabla se encuentran los datos astronómicos de la Luna en la zona astronómica de la Luna en minutos de los minutos.

Tiempo	h	m	s	hora	min	seg	hora	min	seg
07:00:00	7:00	00	00	07:00:00	7:00	00	00	00	00
07:00:15	7:00	15	00	07:00:15	7:00	15	00	00	00
07:00:30	7:00	30	00	07:00:30	7:00	30	00	00	00
07:00:45	7:00	45	00	07:00:45	7:00	45	00	00	00
07:01:00	7:01	00	00	07:01:00	7:01	00	00	00	00
07:01:15	7:01	15	00	07:01:15	7:01	15	00	00	00
07:01:30	7:01	30	00	07:01:30	7:01	30	00	00	00
07:01:45	7:01	45	00	07:01:45	7:01	45	00	00	00
07:02:00	7:02	00	00	07:02:00	7:02	00	00	00	00
07:02:15	7:02	15	00	07:02:15	7:02	15	00	00	00
07:02:30	7:02	30	00	07:02:30	7:02	30	00	00	00
07:02:45	7:02	45	00	07:02:45	7:02	45	00	00	00
07:03:00	7:03	00	00	07:03:00	7:03	00	00	00	00
07:03:15	7:03	15	00	07:03:15	7:03	15	00	00	00
07:03:30	7:03	30	00	07:03:30	7:03	30	00	00	00
07:03:45	7:03	45	00	07:03:45	7:03	45	00	00	00
07:04:00	7:04	00	00	07:04:00	7:04	00	00	00	00
07:04:15	7:04	15	00	07:04:15	7:04	15	00	00	00
07:04:30	7:04	30	00	07:04:30	7:04	30	00	00	00
07:04:45	7:04	45	00	07:04:45	7:04	45	00	00	00
07:05:00	7:05	00	00	07:05:00	7:05	00	00	00	00
07:05:15	7:05	15	00	07:05:15	7:05	15	00	00	00
07:05:30	7:05	30	00	07:05:30	7:05	30	00	00	00
07:05:45	7:05	45	00	07:05:45	7:05	45	00	00	00
07:06:00	7:06	00	00	07:06:00	7:06	00	00	00	00
07:06:15	7:06	15	00	07:06:15	7:06	15	00	00	00
07:06:30	7:06	30	00	07:06:30	7:06	30	00	00	00
07:06:45	7:06	45	00	07:06:45	7:06	45	00	00	00
07:07:00	7:07	00	00	07:07:00	7:07	00	00	00	00
07:07:15	7:07	15	00	07:07:15	7:07	15	00	00	00
07:07:30	7:07	30	00	07:07:30	7:07	30	00	00	00
07:07:45	7:07	45	00	07:07:45	7:07	45	00	00	00
07:08:00	7:08	00	00	07:08:00	7:08	00	00	00	00
07:08:15	7:08	15	00	07:08:15	7:08	15	00	00	00
07:08:30	7:08	30	00	07:08:30	7:08	30	00	00	00
07:08:45	7:08	45	00	07:08:45	7:08	45	00	00	00
07:09:00	7:09	00	00	07:09:00	7:09	00	00	00	00
07:09:15	7:09	15	00	07:09:15	7:09	15	00	00	00
07:09:30	7:09	30	00	07:09:30	7:09	30	00	00	00
07:09:45	7:09	45	00	07:09:45	7:09	45	00	00	00
07:10:00	7:10	00	00	07:10:00	7:10	00	00	00	00

1. Con estos datos graficar la zona de salida y determinar el periodo orbital y el periodo de rotación.



La Luna rota sobre su eje una vez en el mismo tiempo que tarda en dar una vuelta a la Tierra.

2. Encuentra la relación de la altura en la forma horizontal respecto a la masa de la Luna en el ecuador.

Se trata en la forma que

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad R = \frac{GM}{v^2} \quad F_g = \frac{GMm}{r^2}$$

Area de la Luna ecuatorial

$$A = \pi R^2 = \pi \left(\frac{GM}{v^2} \right)^2 = \frac{\pi G^2 M^2}{v^4}$$

Teniendo en cuenta que el ángulo de salida es el periodo de rotación de la Luna y sustituyendo ecuaciones

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad R = \frac{GM}{v^2} \quad F_g = \frac{GMm}{r^2}$$

Obteniendo la siguiente ecuación que se resuelve para cualquier altura teniendo en cuenta el momento orbital de un planeta.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \left(\frac{GM}{v^2} \right)^2$$

Relacionando con los datos astronómicos en el planeta de la Tierra.

$r = d$

Masa de la Tierra = 5.972×10^{24} kilogramos
 $G = 6.672 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$
 $R = 6371$

Masa de la Luna

$$M = \frac{v^2 R}{G}$$

Densidad de la Luna

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$$

MASA Y DENSIDAD DE LA LUNA			
Calcula la masa y la densidad de la Luna, a partir de datos astronómicos teniendo en cuenta la relación con otros métodos de medición indirecta.			
CONCEPTOS	ÁNGULO DE SALIDA	PERÍODO DE ROTACIÓN	ÁNGULO DE SALIDA
TEMA Y FÍSICA	TEMA Y FÍSICA	TEMA Y FÍSICA	TEMA Y FÍSICA
REVISIÓN DE LA LUNA	REVISIÓN DE LA LUNA	REVISIÓN DE LA LUNA	REVISIÓN DE LA LUNA
CONCEPTOS	ÁNGULO DE SALIDA	PERÍODO DE ROTACIÓN	ÁNGULO DE SALIDA
TEMA Y FÍSICA	TEMA Y FÍSICA	TEMA Y FÍSICA	TEMA Y FÍSICA
REVISIÓN DE LA LUNA	REVISIÓN DE LA LUNA	REVISIÓN DE LA LUNA	REVISIÓN DE LA LUNA
CONCEPTOS	ÁNGULO DE SALIDA	PERÍODO DE ROTACIÓN	ÁNGULO DE SALIDA
TEMA Y FÍSICA	TEMA Y FÍSICA	TEMA Y FÍSICA	TEMA Y FÍSICA
REVISIÓN DE LA LUNA	REVISIÓN DE LA LUNA	REVISIÓN DE LA LUNA	REVISIÓN DE LA LUNA





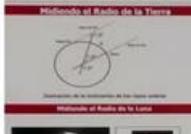


DIVULGACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS EN DIFERENTES EVENTOS ASTRONÓMICOS

La densidad de la Luna: secuencia didáctica para la Enseñanza de la Astronomía

Elaborado por: Roberto Rodríguez, Juan Carlos Rojas, y José María Rodríguez

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia, Colombia





Conclusiones

La propuesta de esta secuencia didáctica, basada en el método de la indagación, permite a los estudiantes comprender la importancia de la astronomía en la vida cotidiana y su relación con la física y la matemática.

LA ASTRONOMÍA EN LA ESCUELA, UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DESDE LOS CLUBES DE ASTRONOMÍA

Elaborado por: Roberto Rodríguez, Juan Carlos Rojas, y José María Rodríguez

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia, Colombia

Roberto Rodríguez, Juan Carlos Rojas, y José María Rodríguez

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia, Colombia

Roberto Rodríguez, Juan Carlos Rojas, y José María Rodríguez

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia, Colombia



CONCLUSIONES

La astronomía en la escuela es una propuesta didáctica que permite a los estudiantes comprender la importancia de la astronomía en la vida cotidiana y su relación con la física y la matemática.







CONCLUSIONES

- Dentro de los procesos desarrollados en los Clubes de astronomía hay una riqueza en cuanto al desarrollo procedimental de cada una de las actividades, dentro de los que se identifican: la toma de medidas, el registro de información en tablas, la representación de datos en gráficas, la lectura e interpretación de los datos en tablas para hacer inferencias, el uso de fórmulas, el uso de la artefactos e instrumentos electrónicos, entre otros.
- El trabajo desarrollado en los Clubes de Astronomía permite evidenciar la importancia de orientar actividades contextualizadas, de manera que los estudiantes “vivan” la experiencia de la ciencia y la matemática aplicada a fenómenos astronómicos fáciles de estudiar.



CONCLUSIONES

- Los Clubes de Astronomía, se puede considerar un proceso pedagógico que se adapta a las necesidades y los contextos particulares de los estudiantes, donde se hace uso de recursos didácticos para crear condiciones y espacios interactivos, creativos, intencionados y lúdicos, en los que los participantes desempeñan roles de acuerdo a las circunstancias y se generan sistemas de conocimiento que facilitan su vivencia práctica SED (2015).
- Es decir, el Club de Astronomía es en sí mismo un Ambiente de Aprendizaje donde además se establecen relaciones de convivencia y trabajo en equipo.
- Los estudiantes y maestros participan en diferentes procesos de investigación socializando sus experiencias y generando nuevos proyectos



**“La Astronomía en tu comunidad” y “El Universo en tu escuela”:
la experiencia de comunicación social de la ciencia a partir de la
Universidad de Guanajuato, México**

César A. Caretta¹, J. Fabián Gómez Cortés², Elcia M. S. Brito³, Felipe Macías Gloria⁴,
Patricia Campos Rodríguez⁴, Héctor Bravo Alfaro¹, Carlos A. Rodríguez Rico¹, Juan P.
Torres- Papaqui¹, Josep M. Masqué Saumell¹, Fátima G. Robles Valdez¹, Karina
Peredo Barrientos¹

¹ Departamento de Astronomía, Div. Ciencias Naturales y Exactas – CGT, Universidad de Guanajuato, México

² Licenciatura en Enseñanza del Español como Segunda Lengua, Div. de Ciencias Sociales y Humanidades – CGT, Universidad de Guanajuato, México

³ Grupo de Ingeniería Ambiental, Div. Ingenierías – CGT, Universidad de Guanajuato, México ⁴ Centro de Estudios y Acciones para el Desarrollo Social y Humano, Div. Derecho Política y Gobierno – CGT, Universidad de Guanajuato, México

Resumen:

Presentamos en este trabajo un poco de nuestra experiencia con un trabajo de comunicación social de la ciencia (con énfasis en la Astronomía) de más de 10 años, realizado por profesores y estudiantes de la Universidad de Guanajuato (México). Algunas características importantes de ese trabajo son: la suma de esfuerzos de diferentes dependencias de la universidad y el apoyo de diversas instituciones y órganos públicos del estado; la elaboración de material, organización de los eventos y realización de las actividades por los científicos; y la búsqueda por cubrir de forma amplia tanto espacialmente el estado como todos los niveles de edad y escolaridad de la población, con especial atención a los niños y las comunidades con menos recursos. Desde su inicio, en el 2009, hemos atendido a casi 50 mil personas, a través de la realización de 69 eventos, todos con diversas actividades lúdicas con fines de aportar a la educación científica. También presentamos los resultados de un análisis de la eficiencia de nuestras actividades en la educación no-formal de los estudiantes del nivel escolar primario. Concluimos que, aunque siempre haya aspectos que deban ser mejorados (y hemos trabajado en ese sentido), la estrategia de utilizar actividades diversas y lúdicas, utilizar la Astronomía como tema de entrada, entre otras características del Proyecto, ha sido efectiva. Siendo una actividad de extensión de la universidad, aporta también a la formación de futuros educadores.

Introducción:

La importancia de la educación científica no-formal de la población, especialmente bajo la forma de lo que hoy se clasifica como comunicación social de la ciencia, ha sido cada vez mas reconocida. La Astronomía se destaca en ese sentido puesto que: i) necesita fundamentalmente de la comunicación social porque, siendo un área transversal en los contenidos didácticos formales, no suele ser adecuadamente cubierta por la precaria formación de los maestros; ii) es una de las áreas que más despierta la curiosidad y la atención de la población, en todos los grupos de edad y nivel educativo, lo que la hace un portal excelente para abordar el conocimiento científico en lo general.

Añadido a eso está el hecho de que las universidades, por su naturaleza de centros de desarrollo y diseminación del conocimiento y por su obligación de retornar a la sociedad el apoyo que recibe, deben ser actores importantes en ese proceso. En ese sentido, algunos profesores y estudiantes de la Universidad de Guanajuato (UG) se han unido para realizar ese trabajo en proyectos que se han realizado desde el año de 2009. No es por casualidad que el “Año Internacional de la Astronomía” fue el marco cero de esa colaboración proactiva (aunque los grupos ya realizaban actividades de ese tipo antes, de forma individual). Con 10 años de actividades continuas, plasmamos en el presente documento un poco de la experiencia adquirida y una discusión sobre la efectividad de trabajo.

Cabe destacar que los grupos de trabajo han sido mucho más amplios que el conjunto de educadores que presenta este documento, en especial por el apoyo de instituciones municipales, estatales y federales. Internamente, hemos tenido el apoyo masivo de estudiantes del Posgrado en Ciencias (Astrofísica) de la UG, de estudiantes de varias carreras de Licenciatura y del personal administrativo de la UG, especialmente de los Departamentos de Astronomía y Derecho.

La Astronomía en tu Comunidad:

El Proyecto empezó en principios del 2009, motivado por la celebración del “Año Internacional de la Astronomía” (Caretta et al., 2016). El Departamento de Astronomía de la UG ya realizaba, desde su fundación en 1994, actividades de divulgación de la Astronomía, pero, en el 2009, se juntaron otras dependencias de la UG, como el actual Centro de Estudios y Acciones para el Desarrollo Social y Humano (de la División de Derecho, Política y Gobierno) y el Grupo de Ingeniería Ambiental (de la División de Ingenierías), y diversos organismos, como la Alianza Francesa de Guanajuato (AF), el Instituto Estatal de la Cultura (IEC) y el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), para ampliar el alcance de esas actividades. Otras instituciones fueron juntándose al Proyecto a lo largo de los años, como el Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), la Biblioteca Central Estatal (BCE), la Secretaría de Educación del Estado de Guanajuato (SEG), varios H. Ayuntamientos municipales, entre otros.

En verdad se tratan de varios sub-proyectos (e.g. Bravo-Alfaro et al., 2019), que incluyen, por ejemplo, “Observaciones Astronómicas en Zonas Arqueológicas y Pueblos Mágicos del estado de Guanajuato”, llevado a cabo en colaboración con el IEC, “Noches del Bicentenario”, con el apoyo del gobierno del municipio de Guanajuato, “Noches de Estrellas Nacionales”, junto al Comité Nacional de las Noches de Estrellas, y “El Universo en tu Escuela”, en colaboración con la SEG.

En total, se han realizado 69 eventos hasta el primer semestre de 2019, 50 nocturnos y 19 diurnos, atendiendo a 25 municipios del estado de Guanajuato y a casi 50,000 personas (Tabla 1). Esos eventos han incluido diferentes actividades: talleres de ciencias, conferencias impartidas por astrónomos profesionales (72 en total), planetario inflable, observación del cielo a simple vista (con láseres verdes) y con telescopios (con el apoyo de astrónomos), exposiciones, teatro científico, cuentacuentos, entre otros. Respecto a los talleres, hay un trabajo en esta misma memoria (Brito et al., 2019) que presenta algunos talleres que utilizan juegos para enseñar las ciencias para personas de todas las edades.

Sub-Proyecto	Número de Eventos	Municipios atendidos	Público
La Astronomía en tu comunidad	15	7	5200
O. A. en Zonas Arqueológicas y Pueblos Mágicos	12	6	16000
Noches del Bicentenario	9	1	5600
Noches de Estrellas Nacionales	9	3	10100
El Universo en tu Escuela	17	14	9340
Otros Eventos	7	4	2400
Totales	69	25	48640

Los municipios del estado de Guanajuato atendidos por el Proyecto están marcados con puntos rojos en la Figura 1. En resumen, el Proyecto ha sido bastante exitoso en términos de su alcance (número de personas atendidas, mayormente niños) y cobertura (comunidades y municipios visitados). La efectividad del trabajo para aportar a la educación científica de las personas atendidas es un tanto difícil de medirse. Cualitativamente queda clara la acción positiva, por ejemplo, en la sonrisa de los niños que por primera vez ven un planeta a través de un telescopio. Presentamos en la siguiente sección un estudio cuantitativo en esa dirección.

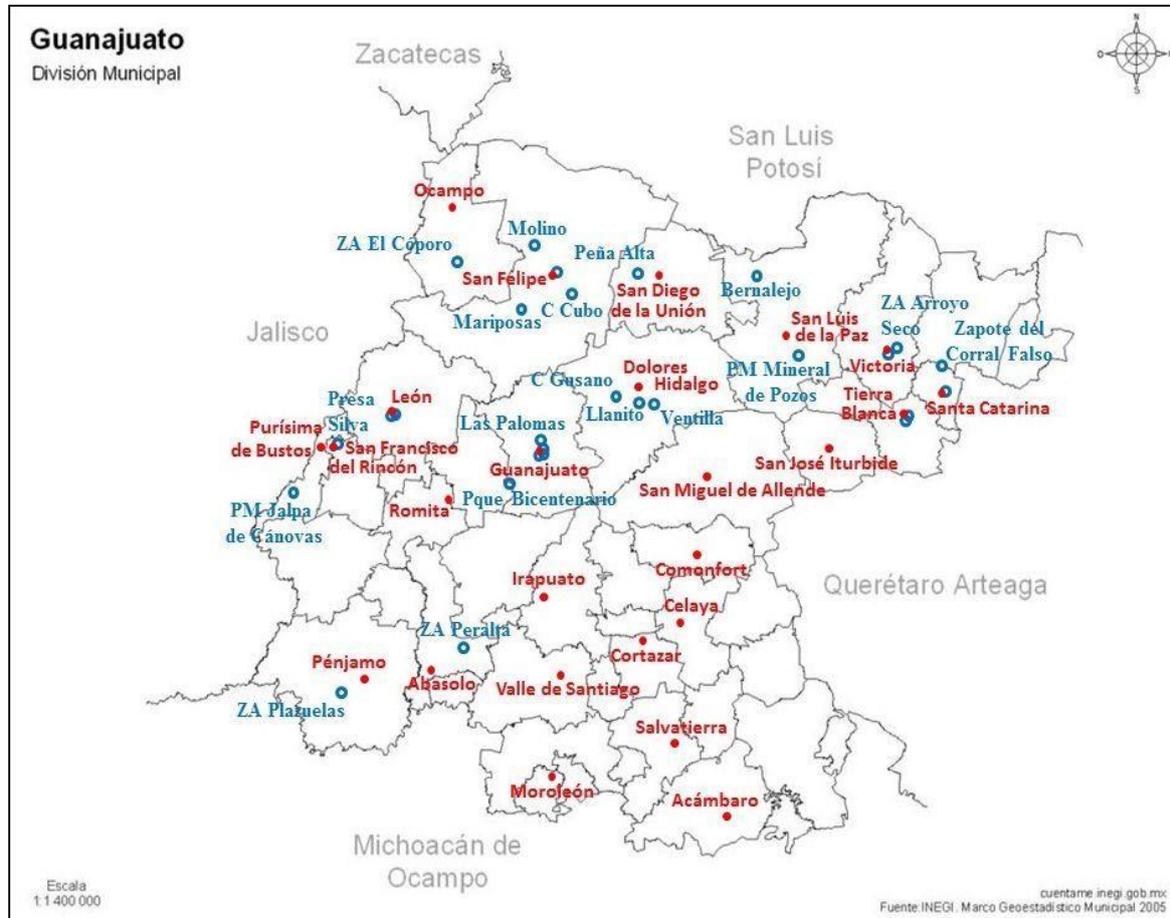


Fig. 1: Municipios atendidos por el Proyecto.

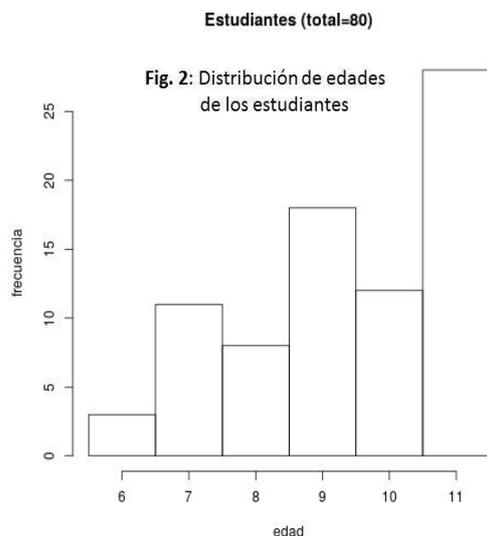
El Universo en tu Escuela:

Ese sub-proyecto fue realizado por primera vez entre los meses de agosto y noviembre del 2018. Se tratan de visitas a escuelas estatales, seleccionadas y canalizadas por la SEG, en diferentes municipios del estado de Guanajuato. En esas visitas, llevamos varios talleres y un planetario inflable para atender al mayor número de estudiantes posible. En total fueron 26 primarias, de 14 municipios, atendidas en 17 jornadas individuales (9 de un solo turno y 8 de dos turnos). Fueron atendidos esencialmente estudiantes del nivel de primaria (entre 6 y 13 años, aproximadamente).

Para evaluar el impacto de las actividades en el aprendizaje de los niños, estructuramos un sistema de captura de información antes y después de los eventos. En total fueron realizadas 80 encuestas. Con esa información pudimos tener una pista del nivel de conocimiento de los estudiantes sobre ciertos temas abordados en las actividades antes y después de las mismas. También se hicieron entrevistas con los maestros, 3 de ellas en grabaciones de audio, buscando investigar la preparación de ellos para abordar los temas de forma transversal en sus clases. La estrategia de captura de información fue aplicada en 5 jornadas.

CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

La Figura 2 muestra la distribución de los estudiantes por edad. Los resultados fueron agrupados respectivamente en primaria inferior (22 estudiantes) y primaria superior (58 estudiantes). Ese desequilibrio entre los dos grupos se debe a que la aplicación de encuestas en la primaria inferior es más complicada por estar los estudiantes apenas aprendiendo a escribir. Además, la participación era libre: los estudiantes que deseaban contestar la encuesta eran seleccionados para hacerlo.



Uno de los puntos investigados, a partir de pregunta directa, fue la preferencia de esos estudiantes por distintas materias de la primaria. En especial buscábamos conocer si ya se había despertado el interés por ciencias en esos estudiantes.

Entre los estudiantes de primaria inferior, solamente el 9% incluyeron Ciencias entre sus materias preferidas, en contraste con Educación Física que tiene la preferencia del 95% de los estudiantes. Matemáticas y Español aparecen, respectivamente, con 64% y 59% de la preferencia. En la primaria superior Educación Física sigue siendo la preferida (48%), pero Ciencias aparece ya en tercer lugar (34%). Matemáticas y Español aparecen, respectivamente, con 38% y 9% de la preferencia en ese nivel.

Se pueden establecer las hipótesis de que los estudiantes de primaria o desconocen las ciencias o prefieren la educación física por ser mas dinámica, mas asociadas a lo que considerarían como jugar. La segunda parece más relevante. Eso nos indica claramente que las actividades de comunicación social de la ciencia para ese nivel deben priorizar esos aspectos.

También investigamos el nivel de escolaridad de los padres de esos estudiantes (Figura 3).

PANORAMA PREVIO

Algunas de las preguntas preliminares buscaban investigar sobre el contacto anterior de los estudiantes con temas de Astronomía. En lo general se notó un muy bajo conocimiento previo sobre que es la Astronomía: el 91% de los estudiantes de la primaria inferior y el 45% de la primaria superior contestaron que desconocen lo que es la Astronomía. Entre los estudiantes que reconocen que es esa ciencia, la mayoría ya había escuchado sobre el tema en la escuela o participado de alguna actividad, visita o evento sobre el tema.

Los temas, abordados en las actividades, y analizados a partir de las encuestas fueron:

- Primaria inferior:

Planetas: cantidad y sus nombres, situación del Sol y de la

Luna Medio ambiente: cuidado con el agua y contaminación

ambiental

- Primaria superior:

Planetas: diferencias entre ellos, satélites, la idea de que somos parte de la Vía-

Láctea Medio ambiente: reciclaje, cuidado con el agua y contaminación

ambiental

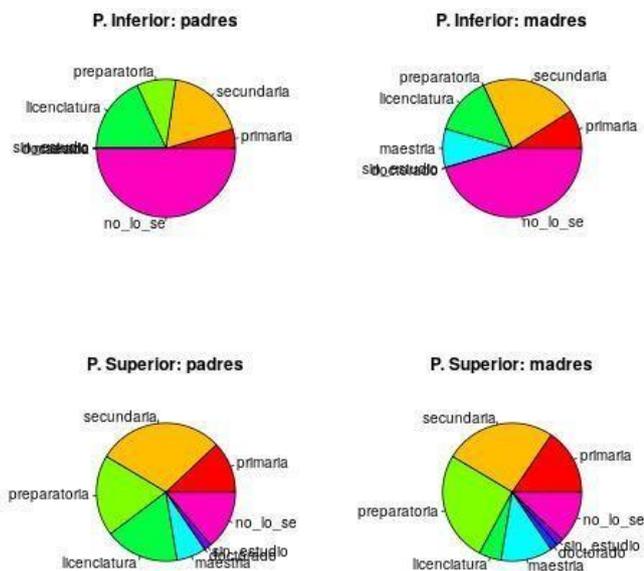


Fig. 3: Nivel de escolaridad de los padres de los estudiantes

IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES

En lo general, fue verificada una mejora entre las respuestas anteriores y las posteriores al evento. Con mejora nos referimos a que los estudiantes no habían respondido correctamente (o no habían contestado) la(s) pregunta(s) antes de las actividades, pero lograron contestar correctamente después. La Figura 4 muestra que el impacto de las actividades fue mayor en los temas de Astronomía: se verificó una mejora en el 55% de las respuestas de la primaria inferior y en el 69% de la primaria superior. Para los temas de Medio Ambiente, no hubo mejora en la primaria inferior y, en la primaria superior, la mejora fue del 52%. Estos números deben ser tomados con cuidado porque, aunque se intentó ser lo más directo y sencillo en la hora de preparar las encuestas y lo más objetivo posible en la hora de evaluar las respuestas, ese tipo de método es siempre pasible de discusión y mejora.

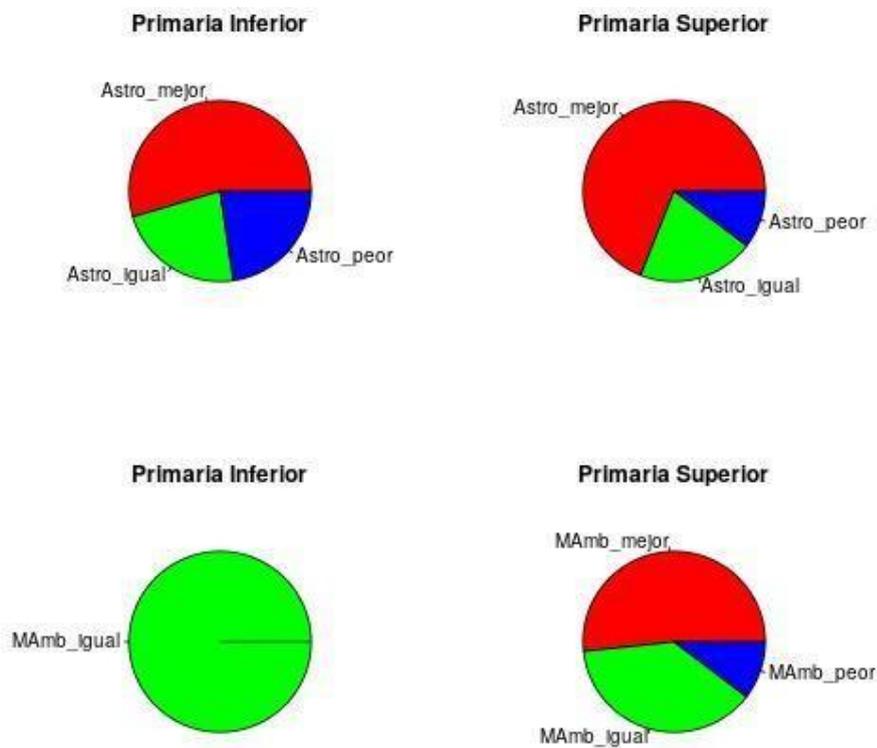


Fig. 4: Resultados del impacto de las actividades

De todos modos, los resultados muestran que: i) Con base en las actividades (tanto el planetario como los talleres), efectivamente se trabajaron más los temas de Astronomía que los de Medio Ambiente; luego, el resultado de una mejora más relevante en los temas de Astronomía era esperado. ii) El hecho de que no hubo mejora en el conocimiento sobre los temas de Medio Ambiente en la primaria inferior apunta directamente a que hay que desarrollar más las actividades que realizamos especialmente en esos temas.

LOS MAESTROS DE PRIMARIA

En lo general los maestros nos comentaron que no se sentían seguros para abordar la mayor parte de los temas, aunque fueran temas relativamente sencillos. Su perspectiva es que, delante de esa deficiencia, sienten la necesidad de ser asesorados por expertos a través de conferencias o cursos. Todos comentaron que iniciativas como las del proyecto deberían ser realizadas con más frecuencia.

Conclusiones:

Del estudio del impacto de nuestras actividades en la educación no-formal de estudiantes de primaria, como forma de minimizar la deficiencia en temas transversales como la Astronomía y el Medio Ambiente, concluimos que el Proyecto ha sido efectivo.

Podemos destacar las siguientes conclusiones:

- i) La utilización de diferentes formas de comunicación de la ciencia (como talleres, juegos, planetario, conferencias, exposiciones, teatro, cuentacuentos, etc.) amplía la efectividad de ese trabajo: cada persona, en su nivel de edad y escolaridad, su estado emocional en el momento de las actividades, entre otros factores, va a reaccionar de forma diferente.
- ii) La Astronomía es realmente muy efectiva como tema de entrada para comunicar la ciencia: es innegable, por ejemplo, la euforia de los estudiantes de primaria para entrar en un planetario inflable, lo que los deja muy receptivos a desarrollar su aprendizaje.
- iii) La integración de universitarios, profesores y estudiantes, de diferentes áreas y dependencias de la Universidad y la formación de colaboraciones y redes con otras instituciones públicas con interés en la educación son muy importantes para ampliar la cobertura y el efecto de los proyectos de comunicación social de la ciencia.
- iv) Los estudiantes de primaria son muy activos – todavía traen la pasión por los juegos de niños, que se caracterizan por la dinámica y movimiento físico. Luego, la comunicación social para esa etapa debe privilegiar actividades con esas características.
- v) Los maestros de primaria (a lo menos en la muestra estudiada, que representa situaciones típicas en México) necesitan capacitación en temas transversales de ciencias y el apoyo de actividades de enseñanza no-formal para poder ampliar la educación científica de los estudiantes.

Por fin, hay que notar que el Proyecto está sujeto a una constante reevaluación, mejora de las actividades listas, desarrollo de nuevas actividades y ampliación de la cobertura. Además, muchos estudiantes de la universidad participan del Proyecto como parte de su servicio social y, a través de las actividades en que participan, desarrollan su capacidad como comunicadores sociales de la ciencia y profesionistas aptos a transmitir conocimientos a un público amplio y de distintos niveles de edad y escolaridad. Consideramos esas habilidades fundamentales para un egresado de una universidad.

Referencias:

- C.A. Caretta, H. Bravo Alfaro, J. P. Torres Papaqui, E. M. S. Brito, F. Macías Gloria, P. Campos Rodríguez, 2016. En: “Cultura, Patrimonio, Ciencia, Tecnología y Desarrollo. Un acercamiento a los estudios multidisciplinarios”. Eds.: F. Macías Gloria, P. Campos Rodríguez, E. Juárez Sandoval y D.G. Mazabel Domínguez. Editorial Universidad de Guanajuato (ISBN: 978-607-97389-1-4)
- H. Bravo-Alfaro, C.A. Caretta, F. Macías Gloria, E. M. S. Brito, P. Campos Rodríguez, J. P. Torres Papaqui, E. Juárez Sandoval, 2019. En: “*Proceedings of The International Symposium on Education in Astronomy and Astrobiology*”. Eds.: S. Deustua, K. Eastwood, I.L. ten Kate. EPJ Web of Conferences, Volume 200, id.01008.

**"La Astronomía en tu comunidad" y
"El Universo en tu escuela":
la experiencia de comunicación social de la ciencia
a partir de la Universidad de Guanajuato, México**

Dr. César A. Caretta
Departamento de Astronomía
Universidad de Guanajuato

*Julio/2019
III WDEA, San Juan (Argentina)*

Robert Fodez



Elicia M. S. BRITO
Grupo de Ingeniería Ambiental
División de Ingenierías
Estudiantes de Servicio Social Universitario

Departamento de Astronomía
División de Ciencias Naturales y Exactas

César A. CARETTA
Héctor BRAVO ALFARO
Carlos A. RODRÍGUEZ RICO
Juan Pablo TORRES PAPAQUI
Josep M. MASQUÉ SALUMELL
Fátima ROBLES VALDEZ
Karina PEREDO BARRIENTOS
Estudiantes del Posgrado en Ciencias (Astrofísica)

Felipe MACÍAS GLORIA
Patricia CAMPOS RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
Fabían GÓMEZ CORTÉS

Centro de Estudios y Acciones para el Desarrollo Social y Humano
División de Derecho Política y Gobierno

1 · Comunicación social de la Ciencia



Medios tradicionales

- Charlas
- Cursos
- Noticias científicas ...

Diversificación de las opciones didácticas

- “Noches de Estrellas”
- Talleres
- Planetario
- Teatro
- Redes sociales ...

“Partnerships”

- Sumar y complementar esfuerzos
- Ampliar el alcance
- Logística ...

2 · Las Actividades

Observación del Cielo



Talleres

- **Juegos Científicos (POSTER)**
 - » Pre-escolar: *memoramas, dominós*
 - » Primaria y secundaria: *"Lotería del Conocimiento", "Los Jóvenes Einsteins", "Baraja Científica"*
 - » Prepa y universitarios: *"¿Quién soy yo?"*
- **Espectroscopio**
- **Matemorfosis**
- **Icosaedros de Planetas**

Planetario

- **Domo y proyector del Departamento**
 - ✓ *Arqueoastronomía Maya*
 - ✓ *Astronomía Mexica (Azteca)*
 - ✓ *De la Tierra al Universo (ESO)*
 - ✓ Etc.

Cuentacuentos y Teatro

- Varios grupos de cuentacuentos
- La Gaviota Teatro
 - ✓ Todos somos Leonardo
 - ✓ Camarena
 - ✓ Y sin embargo se mueve
 - ✓ Capitán Estrella







El Universo en tu Escuela

- **Colaboración con la SEG**
 - ✓ 17 eventos
 - ✓ 14 Municipios
 - ✓ 26 Primarias
 - ✓ 9 340 estudiantes
 - ✓ Talleres, Teatro y Planetario







Guanajuato
División Municipal

Estadísticas

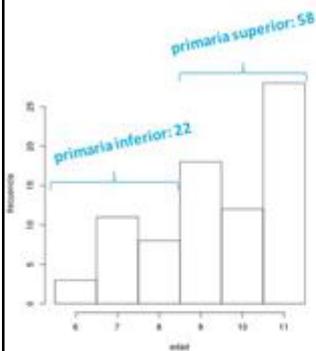
- **69 eventos**
 - ✓ Municipios (●)
 - ✓ Comunidades (○)
 - ✓ Zonas Arqueológicas (◌)
 - ✓ Pueblos Mágicos (⦿)
- **Aprox. 50,000 personas atendidas**

Sub-Proyecto	Número de Eventos	Municipios atendidos	Público
La Astronomía en tu comunidad	15	7	5200
O. A. en Zonas Arqueológicas y Pueblos Mágicos	12	6	16000
Noches del Bicentenario	9	1	5600
Noches de Estrellas Nacionales	9	3	10100
El Universo en tu Escuela	17	14	9340
Otros Eventos	7	4	2400
Totales	69	25	48640

Quitarline.inegi.gob.mx
Fuente: INEGI, Marco Geográfico Municipal 2005

5 · Los Resultados

1. **Teatro**
 - **28 funciones** (en escuelas, eventos y foros culturales del estado) hasta finales de octubre
2. **Talleres**
 - **8 eventos** (Juegos Científicos, Icosaedros de Planetas, Espectroscopio, Cámara de Niebla, Magia Fotográfica, Móviles de los Planetas, etc.)
3. **Pláticas**
 - **2 Ciclos, 5 invitados, 17 foros y eventos, 3 prepas**, etc
4. **Planetario**
 - **29 funciones** de Planetario (aprox. 1,800 personas atendidas)
5. **Noches de Estrellas**
 - **5 Noches de Estrellas** (Pque. Ecol. de las Mariposas, Tierra Blanca, A.N.P. Peña Alta, San José del Molino, A.N.P. Presa de Silva)
6. **Dignificación del Observatorio "La Azotea"**



- **80 encuestas:** antes y después de las actividades

**El Universo
en tu Escuela**

4 · Impacto

• Antes	PI	PS
materias preferidas:		
Educación física:	95%	48%
Matemáticas:	64%	38%
Español:	59%	9%
Ciencias:	9%	34%

¿Conocen **Astronomía**? (No) 91% 45%

¿Qué materia te gusta más?

<input type="checkbox"/> Español	<input type="checkbox"/> Matemáticas	<input type="checkbox"/> Ciencias	<input type="checkbox"/> Educación Física	<input type="checkbox"/> Geografía o Historia	<input type="checkbox"/> Inglés
----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---	---	---------------------------------

¿Sabes lo que es la Astronomía? _____

¿En la escuela te enseñaron algo sobre Astronomía? _____

¿Has participado de alguna actividad/visita/evento de Astronomía? _____



<p>- ¿Cuántos planetas existen en el sistema solar? _____ PLANETAS</p> <p>- ¿Cuáles planetas recuerdas por sus nombres? _____</p> <p>_____</p> <p>- El Sol y la Luna no son planetas. ¿Qué es cada uno de ellos? _____</p> <p>_____</p> <p>- ¿Por qué es muy importante cuidar el agua?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque es el "solvente universal"</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque el agua es un servicio público muy caro</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque la vida depende del agua</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque las reservas de agua dulce del planeta son limitadas</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque necesitamos agua para la agricultura</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque muchos ríos son perennes y se secan en parte del año</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque necesitamos agua para nuestra higiene</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque la mayor parte del agua del planeta es salada</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque nuestros ríos y lagunas están contaminados</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque el cambio climático está tornando muchos lugares desérticos</td></tr> </table> <p>- ¿Qué es la contaminación? _____</p> <p>_____</p> <p>- ¿Cómo puedes ayudar a evitar la contaminación? _____</p> <p>_____</p> <p>- ¿Cómo se debe de separar la basura? _____</p> <p>_____</p>	<input type="checkbox"/> Porque es el "solvente universal"	<input type="checkbox"/> Porque el agua es un servicio público muy caro	<input type="checkbox"/> Porque la vida depende del agua	<input type="checkbox"/> Porque las reservas de agua dulce del planeta son limitadas	<input type="checkbox"/> Porque necesitamos agua para la agricultura	<input type="checkbox"/> Porque muchos ríos son perennes y se secan en parte del año	<input type="checkbox"/> Porque necesitamos agua para nuestra higiene	<input type="checkbox"/> Porque la mayor parte del agua del planeta es salada	<input type="checkbox"/> Porque nuestros ríos y lagunas están contaminados	<input type="checkbox"/> Porque el cambio climático está tornando muchos lugares desérticos	<p>- ¿Qué son los planetas? _____</p> <p>_____</p> <p>- ¿Cuál es la diferencia entre un planeta y un satélite? _____</p> <p>_____</p> <p>- ¿Cómo se llama el satélite natural de la tierra? _____</p> <p>_____</p> <p>- Marque los planetas del Sistema Solar que NO tienen satélites:</p> <p><input type="checkbox"/> Mercurio <input type="checkbox"/> Venus <input type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/> Marte <input type="checkbox"/> Júpiter <input type="checkbox"/> Saturno <input type="checkbox"/> Urano <input type="checkbox"/> Neptuno</p> <p>- ¿Los planetas de nuestro Sistema Solar son todos parecidos con la Tierra? _____</p> <p>_____</p> <p>- ¿Qué es la Vía Láctea?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td><input type="checkbox"/> una estrella</td><td><input type="checkbox"/> una leyenda mitológica</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> un cúmulo de estrellas</td><td><input type="checkbox"/> una marca de leche entera</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> una galaxia</td><td><input type="checkbox"/> un planeta</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> un chocolate en barra</td><td><input type="checkbox"/> una nebulosa</td></tr> </table> <p>- ¿A qué se le llama reciclar? _____</p> <p>_____</p> <p>- ¿Por qué es muy importante cuidar el agua?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque es el "solvente universal"</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque el agua es un servicio público muy caro</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque la vida depende del agua</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque las reservas de agua dulce del planeta son limitadas</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque necesitamos agua para la agricultura</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque muchos ríos son perennes y se secan en parte del año</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque necesitamos agua para nuestra higiene</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque la mayor parte del agua del planeta es salada</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque nuestros ríos y lagunas están contaminados</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Porque el cambio climático está tornando muchos lugares desérticos</td></tr> </table> <p>- ¿Qué actividades puedes hacer para disminuir la contaminación ambiental? _____</p> <p>_____</p>	<input type="checkbox"/> una estrella	<input type="checkbox"/> una leyenda mitológica	<input type="checkbox"/> un cúmulo de estrellas	<input type="checkbox"/> una marca de leche entera	<input type="checkbox"/> una galaxia	<input type="checkbox"/> un planeta	<input type="checkbox"/> un chocolate en barra	<input type="checkbox"/> una nebulosa	<input type="checkbox"/> Porque es el "solvente universal"	<input type="checkbox"/> Porque el agua es un servicio público muy caro	<input type="checkbox"/> Porque la vida depende del agua	<input type="checkbox"/> Porque las reservas de agua dulce del planeta son limitadas	<input type="checkbox"/> Porque necesitamos agua para la agricultura	<input type="checkbox"/> Porque muchos ríos son perennes y se secan en parte del año	<input type="checkbox"/> Porque necesitamos agua para nuestra higiene	<input type="checkbox"/> Porque la mayor parte del agua del planeta es salada	<input type="checkbox"/> Porque nuestros ríos y lagunas están contaminados	<input type="checkbox"/> Porque el cambio climático está tornando muchos lugares desérticos
<input type="checkbox"/> Porque es el "solvente universal"																													
<input type="checkbox"/> Porque el agua es un servicio público muy caro																													
<input type="checkbox"/> Porque la vida depende del agua																													
<input type="checkbox"/> Porque las reservas de agua dulce del planeta son limitadas																													
<input type="checkbox"/> Porque necesitamos agua para la agricultura																													
<input type="checkbox"/> Porque muchos ríos son perennes y se secan en parte del año																													
<input type="checkbox"/> Porque necesitamos agua para nuestra higiene																													
<input type="checkbox"/> Porque la mayor parte del agua del planeta es salada																													
<input type="checkbox"/> Porque nuestros ríos y lagunas están contaminados																													
<input type="checkbox"/> Porque el cambio climático está tornando muchos lugares desérticos																													
<input type="checkbox"/> una estrella	<input type="checkbox"/> una leyenda mitológica																												
<input type="checkbox"/> un cúmulo de estrellas	<input type="checkbox"/> una marca de leche entera																												
<input type="checkbox"/> una galaxia	<input type="checkbox"/> un planeta																												
<input type="checkbox"/> un chocolate en barra	<input type="checkbox"/> una nebulosa																												
<input type="checkbox"/> Porque es el "solvente universal"																													
<input type="checkbox"/> Porque el agua es un servicio público muy caro																													
<input type="checkbox"/> Porque la vida depende del agua																													
<input type="checkbox"/> Porque las reservas de agua dulce del planeta son limitadas																													
<input type="checkbox"/> Porque necesitamos agua para la agricultura																													
<input type="checkbox"/> Porque muchos ríos son perennes y se secan en parte del año																													
<input type="checkbox"/> Porque necesitamos agua para nuestra higiene																													
<input type="checkbox"/> Porque la mayor parte del agua del planeta es salada																													
<input type="checkbox"/> Porque nuestros ríos y lagunas están contaminados																													
<input type="checkbox"/> Porque el cambio climático está tornando muchos lugares desérticos																													

RESULTADOS:

Primaria Inferior

Primaria Superior

Primaria Inferior

Primaria Superior

- **Astronomía:** mejora de 55% en PI y 69% en PS
- **Medio Amb.:** sin mejora en PI y mejora de 52% en PS.

- **Maestros:**
 - No se sienten seguros para abordar los temas.
 - Sienten la necesidad de asesoría por expertos (conferencias, cursos, etc.)
 - Desean que se realicen esas actividades con más frecuencia.

CONCLUSIONES:

- La **Astronomía** es excelente "portal" para atraer a temas científicos.
- **Diversificar** las formas de comunicación amplia la efectividad.
- Es necesario **integrar** los actores e instituciones para aumentar el alcance de los proyectos.
- Especialmente en la primaria inferior, las actividades deben ser muy **dinámicas**.
- Hay que generar acciones para **capacitar** a los maestros de primaria en temas científicos.



Secuencia didáctica en astronomía para la formación de docentes de ciencias naturales en la Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia

Valderrama D. Alejandro¹, Bolívar Suarez Alejandro².

Línea de investigación: Enseñanza de la Astronomía en el Sistema Educativo Formal

Resumen:

La astronomía es una ciencia que ha permitido el avance en la comprensión de los fenómenos naturales del mundo, sin embargo, la enseñanza de la misma en educación básica y superior es bastante limitada en países como Colombia, basta la revisión bibliográfica para ver los pocos avances que se han desarrollado en el tema. Para corroborar esto se realizó una prueba piloto que vinculo la enseñanza de la astrobiología en una institución de educación básica secundaria. los resultados preliminares apuntaron a que se debe fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje por medio de la innovación didáctica en la materia, para ello se propone la creación de una secuencia didáctica para el área de la astronomía, que vincule conocimientos disciplinares de este tema, permitiendo a los futuros docentes de ciencias naturales incorporar esa temática en sus planes de aula y los currículos de la educación secundaria y media. Para este proyecto se proponen como fases de la investigación, un diagnostico general de las percepciones y concepciones acerca de la astronomía, presentes en los estudiantes de licenciatura en Ciencias Naturales y EA de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia así como de los exalumnos que ya están laborando en instituciones educativas, para identificar si existen o no vacíos frente a la temáticas, en segundo lugar se elaborara y aplicara la secuencia didáctica para apreciar los cambios mediante instrumentos como la entrevista, los pre-test y post-test. Se espera el fortalecimiento de los conceptos de astronomía en el programa, el desarrollo de nuevas propuestas de investigación en el tema, la divulgación y motivación de los docentes, que posibiliten el desarrollo de esta ciencia en el país.

Palabras clave: astronomía, enseñanza de las ciencias, ciencias naturales

Marco referencial

Los seres humanos somos todavía animales hipersociales y mitófilos. La combinación de estas dos características es la causa de una tendencia humana casi insuperable para el animismo; es decir la explicación del mundo en términos de propósito e intención p 193 (Oreiro & Solbes, 2015). En la mayoría de los casos esta tendencia está sujeta a la cultura, a la sociedad y a las creencias particulares, que van a impactar en múltiples formas no solo el sistema socio-cultural sino que también el sistema educativo, consecuencia de esto es el encasillamiento de la ciencia, que lleva a creer que la misma, es lejana al contexto, que la realizan personas con capacidades extraordinarias, y que no contribuye al desarrollo de la sociedad, sino que simplemente relaciona hechos abstractos y complejos con los que nadie se quiere vincular, esto se refleja en el planteamiento de numerosos trabajos tales como el de Solbes et que identifica un desinterés de los alumnos por la ciencia y por consiguiente un abandono de los estudios científicos (Oreiro & Solbes, 2015) p249.

Este desinterés para otros autores obedece al hecho de que algunos alumnos no ven utilidad personal y social en los contenidos que se les enseña (Ausubel et al. 1976), (James y Smith, 1985).

¹ Semillero de investigación, Grupo de investigación WAIRA, Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia, danielfisicop@gmail.com

² Director semillero de investigación física y didáctica de la física, Grupo de investigación WAIRA, docente del área de física de la Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia, alejandro.bolivar@uptc.edu.co

Además de reducir su visión de la tecnología a una mera aplicación de la ciencia (Solomon, 1993; Gil, 1993) sin considerar que en ella también se plantean preguntas o problemas y que utilizan los métodos y procedimientos de la ciencia al resolverlos.

La mayoría de los contenidos que se enseñan están ligados también a estrategias de enseñanza, que dependen en gran medida del rol que el docente tome frente a la didáctica y metodología de enseñanza, de acuerdo con Ligouri y Noste (2005) existen docentes que aún están aferrados al paradigma de enseñanza-aprendizaje por transmisión verbal del conocimiento científico, el cual se muestra como algo acabado o verdadero. Los alumnos tienen que repetir dicho conocimiento debido a la exigencia del profesor para obtener una nota aprobatoria sin siquiera haberlo comprendido, causando sin lugar a dudas una total desconexión entre la realidad científica y la realidad del alumno.

Lo anterior pasa para la ciencia en general, sin embargo, respecto a lo que concierne a esta investigación las dificultades en astronomía tal como lo mencionan un buen número de investigaciones (Comins, 1993; Hansson, 2006; Trumper, 2001; Solbes y Palomar, 2013) van desde el hecho de que los y las estudiantes no comprenden y/o desconocen aspectos básicos de la misma, pese a la reiterada enseñanza de esta. Esto influenciado también por la necesidad existente de poner a disposición de los docentes material curricular de calidad, coherente con el conocimiento didáctico y el científico, contrastado y mejorado mediante la aplicación reiterada en el aula. Con un diseño –y contrastación experimental–, de secuencias de enseñanza, que constituya una importante línea de trabajo con un aspecto dual de investigación y desarrollo, es decir que permita estudiar tanto los procesos de aprendizaje como el diseño de metodologías que han de demostrar su eficacia y adecuación a condiciones reales (Méheut y Psillos, 2004).

Materiales que a juicio del autor deben poseer también cierto equilibrio entre la teoría y la práctica y que deben incluir los avances tecnológicos, las relaciones sociales en unión con los conceptos disciplinares, de manera que sean actualizados e interesantes para el conocimiento de los estudiantes, y que les permitan tomar decisiones frente a ciertos contenidos pseudocientíficos e ideas no verídicas que los abordan en el denominado siglo de la información, sin embargo la mayoría de las investigaciones de astro didáctica se siguen centrando en el sistema Tierra-Sol- Luna (Dove, 2002; Trundle, Atwood y Chistopher, 2007) y dejan de lado aportaciones astronómicas más recientes (Pasachoff, 2001). P91

Lo anterior hace además habitual que los estudiantes: Sostengan concepciones alternativas respecto a las causas del cambio de estaciones en las zonas templadas de la Tierra (Baxter, 1989; Ojala, 1992; Schoon, 1992; Camino, 1995; De Manuel, 1995); interpreten las fases de la luna como eclipses (Camino, 1995; García Barros et al., 1996); tengan una visión geocéntrica del universo (Alfonso et al., 1995); coloquen estrellas dentro del sistema solar; desconozcan que las estrellas, a excepción de la Polar, cambian de posición a lo largo de la noche; todo esto porque en general no se trabajan suficientemente las dimensiones y tiempos astronómicos, muy dificultosos para el alumnado, dado que superan con mucho la escala humana, mucho menos cuestiones que permitan desarrollar competencias críticas. Y aunque sí aparecen las relaciones de la astronomía con la tecnología, no se mencionan apenas las aplicaciones básicas de la astronomía necesarias para la supervivencia de la especie. P92

En el caso particular de lo enseñanza de la astronomía y la astrofísica en la licenciatura en Ciencias Naturales y Educación ambiental de la UPTC de Tunja, no se encuentran propuestas de investigación en torno a esta problemática, lo que sugiere un desinterés o descuido general frente al fortalecimiento en la parte didáctica y disciplinar de la enseñanza de la astronomía, y su relación con otras asignaturas, como la química, la biología y principalmente con la física.

Materiales y métodos

Esta es una investigación de tipo mixto ya que en el mismo se “Estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. Por un lado esta investigación implica lo cualitativo que implica espacios dialógicos con los participantes acerca de las percepciones hacia la enseñanza de la astronomía y la resolución de problemas para el aprendizaje de esta ciencia. (Rodríguez *et al* 1996) De la misma forma esta investigación utiliza elementos cuantitativos para analizar la influencia de las estrategias didácticas en términos del aprendizaje de conceptos de la física.

Las estrategias utilizada se utilizan desde la perspectiva de la investigación educativa, lo cual implica una reestructuración de los recursos utilizados a medida que se avanza en la fase de implementación, por ello el componente pedagógico de esta investigación coincide en gran medida con el interés del paradigma cualitativo que posee un fundamento decididamente humanista para entender la realidad social de la posición idealista que resalta una concepción evolutiva y del orden social además que la misma percibe la vida social como la creatividad compartida de los individuos. El hecho de que sea compartida determina una realidad percibida como objetiva, viva, cambiante, mudable, dinámica y cognoscible para todos los participantes en la interacción social. (Martínez Rodríguez, 2011); sin embargo, no deja de contener alcances metodológicos relacionados con el método cuantitativo en la medida de que se pretende generar estadísticas reales acerca de concepciones frente a la astronomía, e identificar la apropiación conceptual y practica que los estudiantes de la licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental tienen de la misma.

Población

La investigación se desarrollará con los estudiantes de la asignatura Física Contemporánea de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en la ciudad de Tunja Boyacá

Instrumentos

Se aplicarán test de actitudes, y test de saberes diseñados y avalados para tal. Se diseñará una secuencia didáctica específica para el área de la astronomía.

Propuesta a desarrollar

Se pretende desarrollar una secuencia didáctica en el área de la astronomía, con fundamento didáctico en la enseñanza de las ciencias por indagación, la misma contara con contenidos temáticos básicos, producto de la revisión documental, y las pruebas diagnósticas efectuadas a exalumnos de la licenciatura y estudiantes que ya vieron la materia.

La anterior secuencia será aplicada, evaluando su impacto en la apropiación de los conocimientos de la astronomía y el desarrollo de nuevas propuestas y actividades de enseñanza de esta materia.

Alcances de la investigación

Se espera que luego de la aplicación de esta estrategia didáctica se genere un fortalecimiento conceptual en el área de la física contemporánea, específicamente en las temáticas de la astronomía, a su vez una mayor motivación por la misma que concluya en innovación didáctica para su enseñanza, además de fortalecer la capacidad del docente como divulgador científico. Se espera también que los futuros docentes adquieran competencias científicas en el área de la astronomía, argumentación conceptual, y la capacidad de autocriticarse que desencadene la necesidad de estar actualizándose en las distintas fases del conocimiento.

A largo plazo se pretende que de acuerdo con su funcionalidad esta propuesta sea tenida en cuenta en el desarrollo de las asignaturas de astronomía en el programa que se va a aplicar y en otros programas del país, contribuyendo de esta forma a la alfabetización científica y ocasionando que los docentes en formación, orienten también estos importantes avances, en la educación básica y media vocacional

Referentes

- Alfonso, R., Bazo González; López Hernández, M., Macau, M.D. Y Rodríguez Palmero, M.L. (1995). Una aproximación a las representaciones del alumnado sobre el universo. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(3), pp. 327-335.
- Ausubel, D., Novak, J. Y. H. H., & Hanesian, H. (1976). Significado y aprendizaje significativo. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, 53-106.
- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11, pp. 502-513.
- Camino, N. (1995). Ideas previas y cambio conceptual en astronomía. Un estudio con maestros de primaria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la luna. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(1), pp. 81-96.
- Comins N. (1993) in *Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Cornell University, Ithaca
- De Manuel, J. (1995). ¿Por qué hay veranos e inviernos? Representaciones de estudiantes (12-18) y de futuros maestros sobre algunos aspectos del modelo Sol-Tierra. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(2), pp. 227-236.
- Dove, J. (2002). Does the man in the moon ever sleep? An analysis of student answers about simple astronomical events: a case study. *International Journal of Science Education*, 24(8), 823- 834.
- García Barros, S., Martínez Losada, C. Y Mondelo, M. (1996). La astronomía en la formación de profesores. *Alambique* (en prensa).
- Gil Pérez, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), 197-212.
- Hansson, L., & Redfors, A. (2006). Swedish upper secondary students' views of the origin and development of the universe. *Research in Science Education*, 36(4), 355-379.
- JAMES, R.K. y SMITH, S., 1985. Alienation of students from science in grades 4-12, *Science Education*, 69 (1), pp. 39-45.
- Liguori, L., & Noste, M. I. (2005). *Didáctica de las ciencias naturales. Enseñar ciencias naturales*. Rosario: Ediciones Homo Sapiens.
- Méheut, M., & Psillos, D. (2004). Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. *International Journal of Science Education*, 26(5), 515-535.
- Ojala, J. (1992). The third planet. *International Journal of Science Education*, 14(2) pp. 191-200
- Oreiro, R., & Solbes, J. (2015). Evaluación de la enseñanza de la Astrobiología en Secundaria: análisis de libros de texto y opiniones del profesorado en formación. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales.*, 247-274.
- Pasachoff, J. M. (2001). What should students learn?. *The Physics Teacher*, 39(6), 381-382.
- Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J., & García Jiménez, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada, España: Ediciones Aljibe.
- Rodríguez, J. M. (2011). métodos de investigación cualitativa qualitative research methods. *Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo Bogotá-Colombia. SILOGISMO*, 8.
- Schoon, K.J. (1992). Students' alternative conceptions of Earth and space. *Journal of Geological Education*, 40, pp.
- Solbes, J., & Palomar, R. (2013). Dificultades en el aprendizaje de la astronomía en secundaria. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 35(1), 1401.
- Trumper, R. (2001). A cross-age study of junior high school students' conceptions of basic astronomy concepts. *International Journal of science education*, 23(11), 1111-1123.
- Trundle, K. C., Atwood, R. K., & Christopher, J. E. (2007). Fourth-grade elementary students' conceptions of standards-based lunar concepts. *International Journal of Science Education*, 29(5), 595-616.



Uptc[®]
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia

**LA UNIVERSIDAD
QUE QUEREMOS**

**Secuencia didáctica en astronomía para la formación de
docentes de ciencias naturales en la Universidad
Pedagógica Y Tecnología De Colombia**

Daniel Alejandro Valderrama
danielfisicop@gmail.com
Licenciatura en ciencias naturales y
educación ambiental
Grupo de investigación WAIRA

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
RESOLUCIÓN 3910 DE 2015 MEN / 6 AÑOS

www.uptc.edu.co



Astronomía y
física
contemporánea.

Desconocimiento parcial de la materia (Comins, 1993; Hansson, 2006; Trumper, 2001; Solbes y Palomar, 2013)

Falta de material didáctico e innovación en la enseñanza de la misma
(Méheut y Psillos, 2004).

Se ignoran los avances recientes
(Dove, 2002; Trundle, Atwood y Chistopher, 2007)

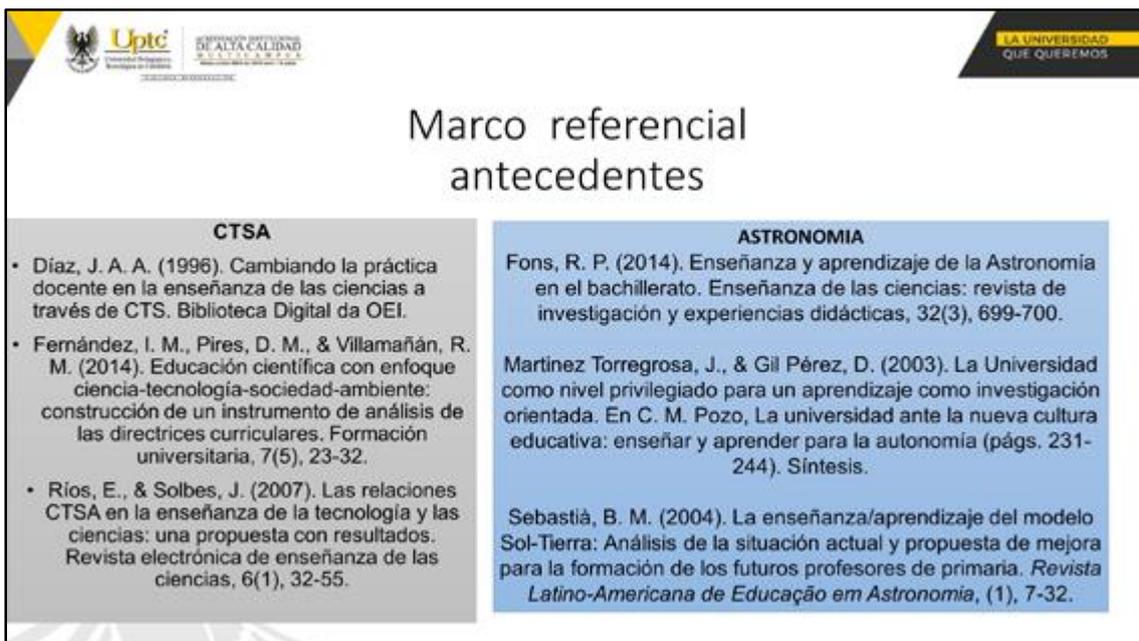
No se relacionan los conceptos astrofísicos con otras disciplinas científicas.
(Baxter, 1989; Ojala, 1992; Schoon, 1992; Camino, 1995; De Manuel, 1995)

ASTRONOMIA
Licenciatura en
ciencias
naturales y EA.
UPTC

No se encuentran propuestas de
investigación en torno a esta problemática

Plan de estudio

Perfil profesional



Marco conceptual



Metodología





Uptc
UNIVERSIDAD DE QUILIMES
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE ALTA CALIDAD
RECONOCIDA POR SU CALIDAD

LA UNIVERSIDAD QUE QUEREMOS

Secuencias didácticas

1. Astronomía de posición
2. Planetas
3. Asteroides, y cuerpos menores
5. Estrellas
6. Galaxias
7. Métodos e instrumentación astrofísica

Resultados esperados



Referentes bibliográficos

- Betoret, F. J. (mayo de 2002). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. *Reflexiones pedagógicas*, 16, 24-36.
- Comenio, J. A. (1998). *Didáctica magna*. (8 ed.). México: Porrúa.
- Davini, M. C. (1996). Conflictos en la evolución de la didáctica. La demarcación. En A. D. Camillioni, *Corrientes didácticas* (págs. 41-73). Buenos Aires: Paidós.
- Domingo, J. C. (2010). Ser y saber en la formación didáctica del profesorado: una visión personal. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, (68), 61-82.
- Hernandez , S. R. (2010). *Metodología de la investigación* . México : Mc Graw Hill.
- Madrid, D. y. (2010). ¿Didáctica General en y para Educación Social? Puntos de encuentro desde la perspectiva del alumnado. *Educatio Siglo XXI*, 245-260.





- Martínez R. (2007). *La observación y el diario de campo en la definición de un campo de investigación*. libertadores.
- Martínez Rodríguez , J. (2011). METODOS DE INVESTIGACION CUALITATIVA. *Silogismo*(8).
- Ministerio de Educación Nacional; (1994). *LEY GENERAL DE EDUCACION 115*. Bogota D.C: Legis.
- Morín, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona : Paidós Ibérica .
- Novac, J. D. (1989). *Psicología Educativa*. Mexico : Trillas .
- Nuñez, J. C.-P. (1996). Motivación y aprendizaje . *congreso nacional sobre motivación e instrucción* , (págs. 53-72).
- Olivos, T. M. (2011). Didáctica de la Educación Superior: nuevos desafíos en el siglo XXI. *Perspectiva educacional*, 26-54.
- Oreiro , R., & Solbes , J. (2015). Evaluación de la enseñanza de la Astrobiología en Secundaria: análisis de libros de texto y opiniones del profesorado en formación. *DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y SOCIALES*. , 247-274.





- Republica de Colombia ;. (1995). *Constitución política de colombia*. Bogota D.C: Imprenta nacional.
- Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J., & Garcia Jiménez , E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada, España : Ediciones Aljibe.
- Vygotsky, L. (1993). *estudio del desarrollo de los conceptos científicos en la edad infantil. Problemas de psicología general*. Madrid: Aprendizaje visor.
- Zabalza, M. A. (1997). Fundamentación de la Didáctica y del conocimiento didáctico. En M. R. Sevillano, *El currículum: Fundamentación, diseño, desarrollo y evaluación*. Madrid : UNED.

Indagación de Representaciones Sociales sobre la Astronomía en Docentes del último año de la Escuela Primaria en el Casco Urbano de la Ciudad de La Plata

María Paula ÁLVAREZ
FCAG - UNLP

Introducción

El contenido que el DC establece que debe ser trabajado en la escolarización Primaria, incluye temas relacionados con el conocimiento desarrollado dentro de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, como, por ejemplo: la estructura de la Tierra, sus cambios a lo largo del tiempo, la historia de la Tierra, los astros vistos desde la Tierra, instrumentos de exploración del Universo, entre otros.

Esto influirá en la conformación, para los alumnos, de una mirada del universo que sea propia de esta época y que incluya aspectos específicos del conocimiento científico generado y validado por la Astronomía, así como también diversos aspectos de las concepciones asociadas a la cultura en general.

Es a través de las representaciones sociales que se ponen en juego en el contexto del aula, las distintas miradas; y que a su vez se integran con los saberes que en general presentan un mayor grado de conciencia.

El objetivo central de esta tesis es, a partir del análisis de los resultados obtenidos, presentar un diagnóstico de situación que abra las puertas a nuevas acciones didácticas y a investigaciones más específicas al respecto; confiando en que así nuestra Facultad potenciará su llegada a la Comunidad, a los docentes y chicos especialmente del nivel Primario.

Motivaciones

Los distintos actores que forman parte del sistema educativo, pueden tener concepciones sobre temas, métodos, fines, proyecciones, etc., del quehacer científico en Astronomía que posiblemente presenten diferencias significativas con aquel corpus de conocimiento científico en Astronomía que la Escuela debiera transmitir.

Relevar las representaciones sociales de los docentes entorno a la Astronomía, sus funciones académicas y sociales, cómo, dónde y quienes realizan investigaciones sobre Astronomía, etc., permite relacionar el conocimiento formal o científico con el conocimiento de uso práctico y cotidiano, dando lugar a la posibilidad de una mejor interacción entre ambos, siempre en el contexto del aula.

Es por esto que, para el desarrollo de esta Tesis, elegimos la población de docentes de Nivel Primario, en particular del último año de la escolaridad primaria.

Objetivos

Los objetivos generales propuestos para la tesis fueron:

1. Relevar y caracterizar las representaciones sociales que manifiestan tener los docentes del último año del Nivel Primario de la ciudad de La Plata, con relación a la Astronomía como disciplina científica y como actividad cultural en general.
2. Realizar recomendaciones con el fin de proyectar los resultados de esta tesis hacia las acciones de divulgación científica y formación docente que permanentemente realiza la FCAG, especialmente para con el Nivel Primario.

La teoría de las Representaciones Sociales

El concepto de Representación

Según Sacks (1999): [...] el proceso de “la construcción visual del mundo” tiene que aprenderse y requiere tiempo; “el mundo no se nos da: construimos nuestro mundo a través de una incesante experiencia” [...].

La Teoría de las Representaciones Sociales de Moscovici

Moscovici dará un paso más allá en esta interpretación y, tomando el concepto de ‘representación colectiva’, dirá que:

“La Representación Social es una modalidad particular del conocimiento, cuya función es la elaboración de los comportamientos y la comunicación de los individuos. La Representación es un corpus organizado de conocimientos.” (citado por Alvarez, 2002, p.2)

Las representaciones sociales, como corpus organizado de conocimiento, sientan las bases de la interacción y la comunicación entre individuos, permitiendo la inclusión de éstos en determinadas dinámicas sociales definidas por lo que comúnmente se llama “sentido común”. Es decir, se trata de todo conocimiento que permite interpretar y explicar fenómenos del entorno, de forma individual, pero sobre todo en forma colectiva; o, dicho de otro modo, se trata de una forma de pensamiento social.

Los contenidos sobre Astronomía en el Nivel Primario y la formación Docente

La educación, como proceso socializante, no es ajena a los valores e ideales del contexto en el que se produce.

El funcionamiento del sistema educacional, las prácticas educativas llevadas a cabo, las relaciones entre los distintos actores de dicho sistema, así como las experiencias previas vividas por estos, son parte del proceso enseñanza-aprendizaje.

De este modo, los sistemas de significaciones que cada actor trae consigo se vinculan y se ponen en juego durante este proceso, haciendo que la experiencia en el aula trascienda lo que acontece en ese pequeño espacio, traspasando el ámbito escolar, poniendo en diálogo los sistemas de significaciones de los distintos actores, con el contexto socio-cultural en el que se realiza.

Los contenidos del citado Diseño están organizados en núcleos temáticos generales, que constituyen recortes del mundo natural (DC Educación Primaria, p.61), a saber:

- Los seres vivos
- Los materiales
- El mundo físico
- La Tierra y el Universo

Como vemos el contenido que el DC establece que debe ser trabajado en la escolarización Primaria, incluye temas relacionados con el conocimiento desarrollado dentro de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, como, por ejemplo: la estructura de la Tierra, sus cambios a lo largo del tiempo, la historia de la Tierra, los astros vistos desde la Tierra, instrumentos de exploración del Universo, entre otros.

Del análisis de diversos Planes de Estudio del Profesorado en Educación Primaria puede verse que la mayoría de estos sólo incluye una formación superficial en cuanto a los contenidos astronómicos.

Si bien pueden encontrarse seminarios y talleres de capacitación docente, por fuera de su formación básica, tales como el que se lleva a cabo en el marco del Proyecto de Extensión 'Aprendiendo a enseñar Astronomía', dirigido por la Dr. María Silvina de Biasi, investigadora de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de La Plata, esta importante experiencia que lleva varios años sigue siendo una excepción, ya que son pocas las acciones similares en marcha en Argentina.

Identificar y caracterizar qué representaciones sociales tienen los docentes del Nivel Primario, en especial aquellos que trabajan en el último año, posibilitará comprender un poco mejor qué concepciones tienen los chicos que pueblan nuestras escuelas, siendo muchos de ellos destinatarios de las acciones sobre Enseñanza de la Astronomía y Divulgación Científica de la Facultad.

Abordajes del Estudio de las RS

Abordamos nuestro trabajo con un enfoque estructural, intentando identificar los elementos sobre los que se centra la Teoría del Núcleo Central, enfocándonos principalmente en aquellos que puedan ser identificados en el conjunto de datos recabados durante nuestra investigación.

Nuestro trabajo es fundamentalmente de tipo cualitativo-descriptivo.

Enfoque Estructural

- Se centra en la identificación del contenido y la estructura de las representaciones sociales.
- Los elementos de éstas se jerarquizan y ponderan de modo tal que queden evidenciadas las relaciones entre ellos. Esta estructuración queda evidenciada por medio de la Teoría del Núcleo Central (Banchs, 2000).

Presupuestos epistemológicos y ontológico:

- Lo importante es cómo se organizan los contenidos de las representaciones sociales.
- Se trata mayormente de estudios de tipo cognitivo que buscan identificar estructuras representacionales.

Relevamiento de Datos

Se utilizaron cuestionarios con preguntas cerradas y abiertas para el relevamiento de datos personales que permitan caracterizar la muestra poblacional.

Por otro lado, en la instancia específica de indagación de Representaciones Sociales en Docentes de Escuelas Primarias, se utilizó una combinación de técnicas:

- Asociación libre: se les pidió a los participantes que produzcan una serie de palabras a partir de un término inductor.

- Métodos de identificación de la organización y de la estructura de una Representación Social: se les pidió a los participantes que ordenen los términos, dados o producidos por ellos, por medio de un esquema de jerarquización de ítems.
- Con una parte de los docentes encuestados trabajamos, además, con entrevistas de tipo personales no estructuradas.

Cuestionario Interno

El fin del citado cuestionario fue relevar las opiniones que tienen los distintos miembros de la Facultad respecto a la visión que tienen los docentes de primaria sobre el trabajo que se desarrolla en nuestra institución.

A partir de este cuestionario se obtuvieron cuáles son las categorías más relevantes sobre las que esta comunidad científica tiene interés en conocer las representaciones sociales de la comunidad en la que está inserta. El objetivo de esta búsqueda de opiniones dentro de la Facultad tuvo como fin ajustar los términos inductores que luego fueron usados para el relevamiento de RS con los docentes de primaria.

Si bien el contraste con la comunidad de producción de conocimientos es algo relevante para este tipo de estudio, no es algo que se realice de forma sistemática en trabajos de este estilo.

Cuestionario a Docentes

Durante esta etapa se administraron dos cuestionarios escritos a los docentes del último año de la Primaria en escuelas dentro del casco urbano de la ciudad de La Plata.

Las escuelas elegidas fueron once, de un total de veintiocho, tomando como criterio la distribución geográfica de las mismas, pensando en cubrir las escuelas que reciben la mayor población de estudiantes, pero que al mismo tiempo estén distribuidas de forma homogénea sobre el mapa de la ciudad.

Fueron encuestados docentes de diez escuelas pertenecientes al casco urbano de la ciudad de La Plata. En las diez escuelas contactadas trabajan veinticinco docentes que ejercen su función en el último año del Nivel Primario. A todos ellos se les entregó un cuestionario para que lo respondieran. Se recogieron diecisiete cuestionarios respondidos por los docentes.

Cabe destacar que la gran mayoría de los docentes manifestó dar clases en otros colegios distintos a los que formaron parte de este trabajo de tesis, también en sexto año de la primaria, con lo cual podemos estimar que, aun no habiendo incorporado el total de las escuelas de La Plata, la muestra tomada resulta altamente representativa.

Se diseñaron dos tipos de cuestionario, ambos divididos en tres etapas: una primera orientada a relevar información sobre sus datos personales y de formación profesional, una segunda donde se indaga respecto a su relación con la Astronomía, y una última etapa focalizada en el estudio específico de las Representaciones Sociales. La diferencia entre ambos cuestionarios se da en la última etapa, la cual consiste en una leve modificación del método de indagación de las Representaciones Sociales.

En el primer tipo de cuestionario se pide listar un grupo de palabras que el docente considere relacionadas con el término inductor 'Astronomía' y luego se pide que estas palabras sean ordenadas en un esquema de jerarquización de términos, con estructura radial.

En el segundo cuestionario el procedimiento es similar, sólo que las palabras iniciales están dadas y en el esquema de jerarquización el término 'Astronomía' se presenta como término central. La lista de términos dados en esta etapa fue tomada de los resultados obtenidos por medio del cuestionario aplicado dentro de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas.

Entrevistas abiertas a docentes

Se realizaron tres entrevistas personales, dos de forma individual y una con la participación de tres docentes, todos ya habían respondido el cuestionario, con el fin de conocer y reforzar sus opiniones, concepciones, etc., que aportan a la conformación de sus representaciones sociales.

Análisis y Discusión de Datos

Cuestionario interno en la FCAG

A partir de éstos se obtuvieron las palabras propuestas para la segunda variante del instrumento aplicado a los docentes de primaria.

Cuestionario aplicado a los Docentes de Primaria

Para el análisis de la estructura y composición de las Representaciones Sociales en torno a la Astronomía nos basamos en:

- Un instrumento de evocación libre por medio del listado de palabras y la organización de éstas en un mapa conceptual de jerarquía radial
- Un análisis de frecuencias de aparición de palabras, y su peso según el grado jerárquico en el que aparecen.

Conclusiones

Para poder entender en qué se apoya la estructura de las representaciones sociales sobre la Astronomía que presentan los docentes que participaron del estudio realizado, es fundamental conocer cómo acceden al conocimiento ligado a esta ciencia y cuál es su interacción con los espacios académicos de construcción del conocimiento formal sobre la ciencia Astronomía.

En este sentido no es menor destacar que en los planes de estudio de las carreras de formación docente no se incluyen contenidos de Astronomía. Asimismo, es destacable que la gran mayoría de los docentes encuestados manifestaron no leer noticias sobre Astronomía y quienes lo hacen es a través de internet y canales de televisión. Por otro lado, sólo uno de ellos realizó una capacitación docente específica en el área. Esto condiciona las fuentes de donde obtienen la información y la formación con la que contaban a la hora de responder el cuestionario dado.

Sin embargo, a pesar de no tener una formación específica, queda claro que los docentes tienen un conjunto de representaciones sociales sobre la ciencia Astronomía. Éstas están compuestas tanto por elementos que forman parte de los objetos de estudio de la Astronomía (Galaxias, Universo, Espacio, Sol -como parte del Núcleo Central de las representaciones sociales-, Estrellas, Planetas, Meteoritos, etc.-en la Primera Periferia-), como por elementos relacionados al instrumental utilizado para la investigación (Telescopios -Núcleo Central-, Observatorios - Zona de Contraste-, Satélites artificiales, Sondas -Tercera Periferia-), y sobre quiénes llevan a cabo las investigaciones (Astrónomos – Zona de Contraste-).

Es llamativo que todos reconocen que la ciencia Astronomía tiene un valor social dado, pero muy pocos desarrollan esta idea. Apenas se hace mención a algunas aplicaciones prácticas, sobre todo aquellas relacionadas con las civilizaciones antiguas y la agricultura, la medición del tiempo, la ubicación en el planeta, etc.

Para el grupo que respondió el Instrumento II (Anexo II, segunda variante) vemos, en cambio, una diferencia significativa. En primer lugar, los términos usados en este cuestionario fueron dados a los docentes basándonos en los intereses de la comunidad astronómica de la Facultad de Cs. Astronómicas y Geofísicas con relación a qué les parecía relevante indagar sobre lo que piensan los docentes.

Puede verse que estos términos son completamente distintos a los que aparecieron por evocación libre entre las respuestas obtenidas por medio del Instrumento I (Anexo II, primera variante). En principio podría interpretarse que aquello que para los astrónomos es importante y, en cierta forma, define a la ciencia Astronomía, no está directamente relacionado con aquello que representan los docentes entorno a esta ciencia.

Estos términos no están relacionados a los objetos de estudio o el instrumental de investigación, sino más bien a la relación de la ciencia Astronomía con la cultura, la comunidad, las nociones de progreso, creatividad y comunicación, etc. Es decir, con una dimensión de la Astronomía no como ciencia (clásica, pura, aislada) sino como constructo socio-cultural.

En cuanto a las ideas explicitadas por los docentes en las respuestas a las preguntas abiertas, cabe destacar que muchos de ellos mencionaron el trabajo teórico además del observacional, así como también el cálculo y la relación entre la ciencia Astronomía y otras ciencias como la Física y la Matemática.

Esto está alejado de lo que se esperaba, según las opiniones relevadas dentro de la FCAG, donde una parte importante de quienes respondieron el cuestionario manifestó que, probablemente, los docentes relacionarían a la Astronomía sólo con la observación del cielo a través de telescopios.

Esto nos muestra que este tipo de trabajos, donde se ponen en contraste las visiones de distintos grupos, en este caso aquellos que forman parte de la Facultad como institución generadora de conocimiento y los docentes de primaria, son de gran interés para poder analizar las influencias de un grupo sobre otro.

Poder diagnosticar, por medio de la interpretación y el análisis de las representaciones sociales, cómo se relacionan o no los docentes con la Facultad resulta fundamental si queremos pensar en distintas formas de contribuir a fortalecer los lazos, por ejemplo, entre la Enseñanza de Nivel Primario y la FCAG.

Este lazo debería basarse no sólo en las actividades enmarcadas en la Extensión Universitaria, sino que además deben estar pensados de forma institucional, teniendo en cuenta el rol social de nuestra Facultad como generadora de conocimiento y la necesidad de que éste no quede aislado dentro de la Facultad, sino que debe llegar a los docentes, quienes accionarán luego como multiplicadores del conocimiento cuando lo llevan al aula. En este sentido, poder dar continuidad a estudios de esta índole dentro de nuestra Facultad nos permitirá conocer mejor el entorno educativo con el que ésta interactúa, así como también mejorar y ampliar esa interacción. Y esto nos hará, definitivamente, más responsables en cuanto al compromiso que tenemos con la sociedad que sostiene tanto las Universidades Públicas como los distintos Organismos de Investigación dependientes del Estado y de los cuales nuestra comunidad de investigadores forma parte.

LightSound V2.0: Observar el eclipse solar con sonido

A. Bieryla¹, S. Hyman¹, A. Mancilla², B. García^{2,3}, J. Casado^{2,4}, W. Diaz-Merced^{5,6}, L. Fabre^{2,3}

1 - Center for Astrophysics | Harvard & Smithsonian, USA

2 - Instituto de Tecnologías en Detección y Astropartículas (CNEA, CONICET, UNSAM), Mendoza.

3 - Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Mendoza.

4 - Instituto de Bioingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad de Mendoza, Argentina.

5 - Office of Astronomy for Development (OAD - IAU), South Africa.

6 - Office of Astronomy for Outreach (OAO), Japan.

Resumen: Los eclipses solares son eventos de alto impacto social, que se disfrutan especialmente a partir del sentido de la vista. En el marco de los desarrollos en el campo de la *Astronomía para la igualdad y la inclusión*, se planteó la necesidad de que eventos de tal envergadura puedan ser apreciados por la totalidad de las personas. En esta contribución se presenta un nuevo instrumento destinado a transformar luz en sonido, especialmente diseñado para su uso durante los eclipses, auspiciado por la Unión Astronómica Internacional y que en Sudamérica se utilizará por primera vez durante el eclipse total de Sol el 2 de julio de 2019.

1. Introducción

El acceso a fenómenos astronómicos es de el punto de vista de la astronomía inclusiva es uno de los objetivos de los astrónomos dedicados a la educación y la divulgación de la astronomía en todo el mundo. Poblaciones con alguno de sus sentidos reducidos ven cómo el acceso al conocimiento se reduce, se complica y a veces resulta imposible. En ese sentido, la Unión Astronómica Internacional (IAU, www.iau.org) se ha dado por misión desarrollar recursos destinados a lograr mayor accesibilidad a los conceptos astronómicos y asegurar el acceso a los mismos. Para ello, uno de los nuevos programas desarrollados por la Unión y propuestos como parte del año de su centenario (www.iau-100.org) en el contexto del Plan 2020-2030 fue presentado en la Asamblea General de la IAU en 2018, en la ciudad de Viena: se trata de Inspiring Stars (<https://sites.google.com/oao.iau.org/inspiringstars/>). Este programa propone generar herramientas que permitan a todas las personas la accesibilidad a los fenómenos y conceptos astronómicos, pero que además faciliten el análisis de los datos.

En base a un diseño original destinado a transformar luz en sonido, pensado para ser utilizado durante eclipses solares y teniendo en cuenta la oportunidad de eclipses de manera permanente en todo el mundo, se planteó la necesidad de un nuevo diseño instrumental sencillo que pudiera ser probado durante el eclipse de 2019, en Sudamérica, el LightSound2.0 (<http://astrolab.fas.harvard.edu/accessibility.html>). Este proyecto fue presentado al llamado de la IAU para proyectos especiales con motivo de su centenario, y resultó seleccionado para su financiación (<https://www.iau-100.org/lightsound-eclipse>). La propuesta incluía la fabricación y distribución gratuita de 20 dispositivos LightSound 2.0 en 10 escuelas en Chile y 10 en Argentina que se encuentren en el camino de los eclipses solares de 2019 y 2020 (<http://www.totalidad.com.ar/en/programa-totalidad-eng/>), para que los estudiantes ciegos o con discapacidades visuales (BVI) puedan experimentar los eventos. Teniendo en cuenta los tiempos para el ensamblado del instrumento y las capacidades adecuadas, tanto técnicas como de recursos humanos, se decidió que el ensamble, la prueba de los dispositivos y la preparación de documentación e instructivos de los destinados a escuelas de la República Argentina, se realizara en el país.

2. LightSound 2.0

LightSound2.0 es un dispositivo basado en Arduino que convierte la intensidad de la luz en sonido a través de un sensor de luz y una placa MIDI para que las personas ciegas, con discapacidades visuales (BVI) y con estilo auditivo de aprendizaje, puedan experimentar eventos astronómicos como los eclipses solares. La versión original, LightSound 1.0 (Himan et al, 2017) se diseñó y usó durante el eclipse total de Sol el 21 de agosto de 2017, en los Estados Unidos (<https://eclipse2017.nasa.gov/>).

En preparación para los próximos eclipses solares totales en Norteamérica y Sudamérica (2019, 2020 y 2024), el LightSound se ha rediseñado con mayor sensibilidad y una biblioteca de sonido mejorada. Desde su base está pensado para ser armado de forma sencilla y con componentes convencionales, con módulos pre-armados que se integran para obtener el producto final (Figura 1). Para contener la electrónica se seleccionó una caja que hace al dispositivo robusto y capaz de ser colocado en un trípode o adaptado a un telescopio (Figura 2). El funcionamiento del dispositivo se basa en un proceso llamado "sonificación". Utiliza un sensor que mide la intensidad de la luz (en banda visual, IR o ambas) y a través de un sintetizador MIDI convierte lo detectado en un sonido tal que permite detectar los cambios de intensidad, este proceso es gestionado por un arduino. El dispositivo es capaz de funcionar en modo autónom, se alimenta con una batería de 9V convencional o conectado a una PC/Mac (en cuyo caso no es necesaria la batería) para adquirir los datos en tiempo real y si se quiere graficarlos a través de scripts basados en Python.. Tiene un tamaño similar al de un teléfono celular y puede ser instalado con la ayuda de un trípode para móvil (ver Figura 2).

2.1 Sensor de Luz

El sensor utilizado es un TSL2591 que tiene un rango dinámico que va desde 0.000118 a 88000 lux permitiendo la detección de los cambios de intensidad del Sol. La dificultad que se encontró en el momento momento de pruebas fue en que la intensidad varía levemente en función del ángulo del sensor.

2.2 Sintetizador MIDI

Para el sonido se utilizó un Codec VS1053 que permite reproducir sonidos pre-incorporados en el módulo y nos permiten reproducir un sonido agradable para el oído de los usuarios.

2.3 Controlador

Para controlar la adquisición de los datos y la reproducción de los mismo se utilizó un arduino Flora que incorpora en el código la posibilidad de tener una salida de datos a través de USB.

2.4 Alimentación: La alimentación está pensada para ser utilizada principalmente con una batería de 9V. La conexión USB a una computadora también permite alimentar al dispositivo.

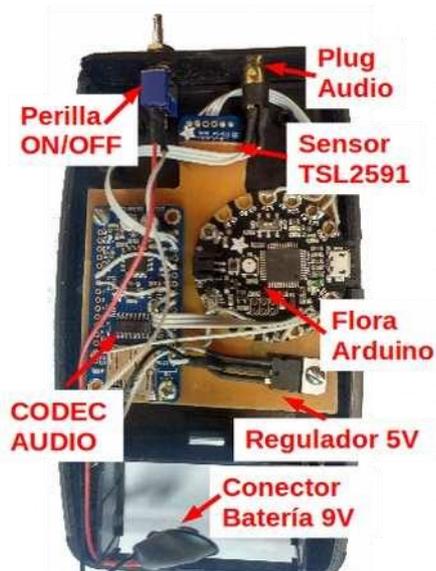


Figura 1: Detalle de la electrónica



Figura 2. Dispositivo armado e instalado del LightSound 2.0 en un trípode

2.5 *Código del arduino:* El código fuente necesario para que funcione el LightSound2.0 está disponible para ser descargado desde la página del proyecto (<https://github.com/solehyman/LightSound2.0>)

2.6. *Documentación:* La documentación asociada con el dispositivo puede descargarse de la página web en Harvard (<http://astrolab.fas.harvard.edu/accessibility.html>) y en las bases de datos en Argentina (Bieryla et al, 2019): Mancilla, 2019).

2.7 *Experiencia con el armado del dispositivo en Argentina:* La integración y puesta en marcha de los dispositivos para Argentina se realizó en ITeDA Mendoza, donde se recibieron las piezas individuales. Algunos parámetros fueron modificados para mejorar su funcionamiento ya que la versión que se ensambló en Argentina incluye un sensor con una escala que llega a aproximadamente 88000 lux contra la versión anterior que solo llegaba a 44000 lux.

3. Adquisición de datos

El uso del dispositivo es sencillo. Se orienta en dirección al Sol y se enciende. Mientras el Sol permanezca descubierto, la intensidad (tanto de luz como de sonido) será máxima (y de alta frecuencia) y a medida que la Luna se interponga entre el Sol y la Tierra, esta intensidad irá cayendo y con ella el sonido se hará cada vez más grave, hasta que con la cobertura total del Sol, se silencie la señal. Es posible conectar al dispositivo un auricular, para uso personalizado, o parlantes, para la detección en grupo (ver Figura 3).

Además de transformar la luz que llega al sensor en sonido este dispositivo permite adquirir y almacenar los datos para su posterior análisis o uso. Existen dos scripts basados en Python para acceder a los datos que se toman a través del puerto USB y guardarlos en archivos. En el momento de la operación del Lightsound, los datos que se adquieren pueden verse en tiempo real en una terminal de datos (una PC), los registros se presentan en un formato ad hoc.



Figura 3.
LightSounds2.0. Conexión de auriculares y parlantes

El código fuente para adquisición se descarga desde un repositorio de Github, el mismo se ejecuta desde una línea de comandos (en la computadora debe estar instalado python). Uno de los script utilizados para la recolección de datos es `LightSound2_data_logger.py`, que toma datos como el mostrado previamente, pone una marca de tiempo y guarda la información en un archivo con extensión `.log`. Simultáneamente se crea un archivo con extensión `.csv` que contendrá los datos en un formato separado por comas, por lo que asegura su procesamiento mediante otros programas. Una muestra de este archivo se ve en la Tabla 2. Con los archivos `.log` y `.csv` se puede ejecutar un segundo script (`LightSound_data_plotter.py`) que permitirá graficar los datos recolectados. En la Figura 4 se muestra un ejemplo de gráfico producto de observación con LightSound2.0, donde se graficaron intensidad (en lux), ganancia y tiempo de integración en función de la hora local de la observación.

4. Interacción con SonoUno

SonoUno (Casado et al, 2019) es un software de sonorización de datos que permite abrir archivos de varias columnas en formato `.csv` o `.txt`. El mismo está siendo desarrollado, pero una primera versión permite realizar la sonorización de datos importados con variación de tonos de diferentes instrumentos, y aplicar funciones matemáticas a los datos que aseguran la capacidad de análisis posterior.

Tabla 2. Extracto de archivo de datos producido por el LightSound2.0

```
Timezone: ART
Timestamp, Time (ms), Lux, Gain, Integration
2019-05-20 09:17:09.861781,449712,248.83,1,100
2019-05-20 09:17:09.889434,449961,245.94,1,100
```

Teniendo en cuenta que se puede obtener un archivo de datos con formato .csv del dispositivo Lightsound2.0, se realizaron pruebas con SonoUno para evaluar la interactividad entre los dos productos y realizar un análisis de los datos obtenidos. En la Figura 5 se puede apreciar una captura de pantalla del software en cuestión con los datos obtenidos de Lightsound.

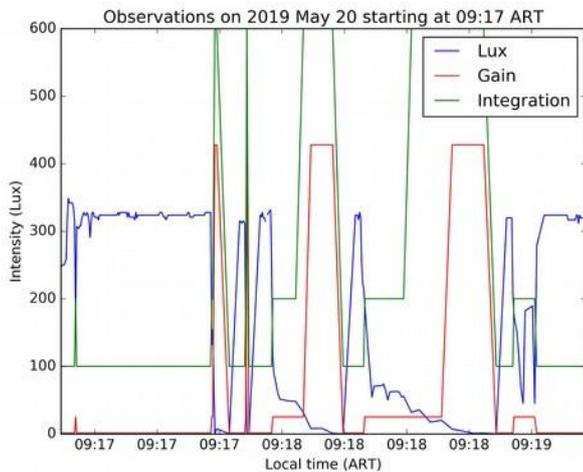


Figura 4. Salida de script graficador

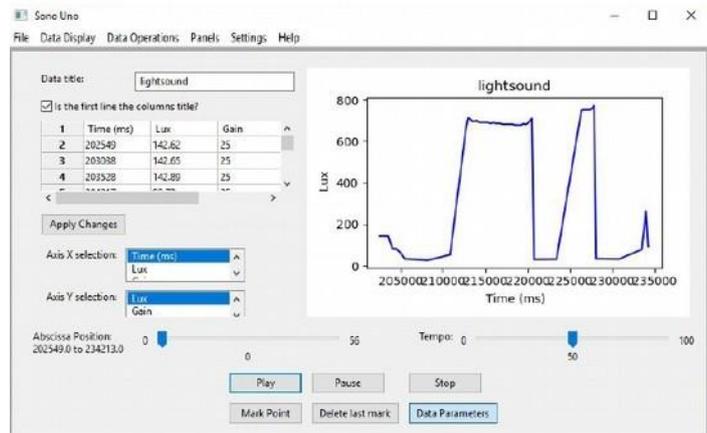


Figura 5.- Captura de pantalla del sonoUno con datos obtenidos de LightSound.

El despliegue gráfico del sonoUno muestra una tabla con las columnas del archivo abierto y las primeras 10 filas. Debajo de la tabla se disponen dos elementos lista que muestran los nombres de columnas, donde el usuario puede seleccionar la columna que desea graficar en los eje 'x' e 'y'. A la derecha de dichos elementos se puede observar la gráfica de los datos, en el caso de la figura 4 se utilizó la intensidad de luz en función del tiempo.

Finalmente, en la parte inferior de la Figura 5 se ubican los botones de reproducción de sonido, con los cuales se puede iniciar la reproducción, pausarla o detenerla. El rango que se está reproduciendo es indicado con una barra vertical roja, que se desplaza a medida que avanza la reproducción.

5. Uso del LightSound2.0 durante el eclipse total de Sol del 2 de julio de 2019 en Argentina

El LightSound2.0 se envió a un conjunto de escuelas a las que se contactó previamente y manifestaron su interés es ser parte de la primera actividad en el país utilizando este dispositivo. Las escuelas fueron seleccionadas por encontrarse, en general, en el camino de la totalidad. En un par de casos, en La Plata y Mendoza, los dispositivos se usarán para pruebas en caso de eclipse parcial (en Mendoza la cobertura del Sol será del 96%, y en La Plata de 99% aunque durará muy pocos segundos con el Sol muy cerca de la puesta). El listado de las escuelas y su ubicación en el mapa se presenta en la Figura 6, donde también se encuentra las que realizarán la experiencia en Chile.



Figura 6. Posiciones de observación con dispositivos LightSound2.0 en Argentina y Chile

Argentina Locations

1. Colegio Provincial de Santa Lucía, Santa Lucía, San Juan
2. Municipalidad de Calingasta y CASLEO, Calingasta, San Juan
3. Club de Astronomía Villa Mercedes, San Luis
4. Escuela Especial Vicenta Castro Cambon, Río IV, Córdoba
5. Escuela Especial Luciernagas, Río IV, Córdoba
6. Escuela Especial Dra Cecilia Grierson, Centro de Atención para Discapacitados Auditivos, Río IV, Córdoba
7. Centro de Recursos Educativos para Personas con Discapacidad, Córdoba Capital
8. Instituto Helen Keller, Córdoba Capital
9. Municipal camping of Villa Cañas, Santa Fe
10. Escuela Helen Keller, Godoy Cruz, Mendoza
11. Fac. de Cs. Astronómicas y Geofísicas y Fac. De Arquitectura, La Plata, BsAs

Chile Locations

1. Penco - región del Biobío, Chile
2. IFA - Valparaíso, Chile
3. AstroUDP/AstroTactil - Santiago, Chile
4. MIM - Santiago, Chile
5. GEMINI/CTIO - Coquimbo, Chile
6. NPF/IFA/MAS - Atacama, Chile
7. ALMA - Atacama, Chile
8. AstroBVI - Antofagasta, Chile

6. Conclusiones y desarrollo futuro

Un gran aporte a este proyecto es el intercambio continuo cuando distintas instituciones y distintas personas prueban este dispositivo, ya que pueden, a través de simples modificaciones, mejorarlo a través del intercambio de experiencias de uso y construcción. Por ello, los comentarios que se recaben durante el uso del aparato en el eclipse serán fundamentales.

El LightSound junto al sonoUno facilita a los usuarios una interfaz que brinda la oportunidad de escuchar y graficar las variaciones de luz detectadas por el sensor. El dispositivo es una herramienta pragmática de “bajo costo” y con el potencial de llevar al usuario a progresar desde la familiarización con los conceptos al análisis de los datos.

Se está trabajando en desarrollos que incluyen retroalimentación háptica (vibracional) para personas sordociegas y realizando pruebas para corregir las variaciones en la detección por cambios en ángulo del sensor.

Finalmente, se trabaja en el diseño de lecciones y trabajos prácticos que utilicen e integren todos los aspectos o temas involucrados en este desarrollo (electrónica, astronomía, programación básica) que puedan utilizarse en las clases de todos los niveles de educación y que apoyen el objetivo de integración curricular, asegurando la inclusión y la igualdad de oportunidades en el acceso a los temas científicos

Bibliografía

- Bieryla, A., Hyman, S., Mancilla, A., García, B., Diaz-Merced, W. (2019). *Python Data logger, plotter y código Python para Arduino de dispositivos LightSound 2.0* https://drive.google.com/open?id=14WTzw_UzYk5gvsW8knefModcgJu8PTP
- Casado, J., Carricondo Robino, J., Palma, A., Diaz-Merced, WW., García, B. (2019). *SonoUno, un software para el análisis multimodal de datos WDEAIII*, San Juan, Argentina
- Hyman, S., Bieryla, A., Davis, D., Diaz-Merced, W. (2017) *LightSound: A Sonification Device for Eclipses* https://sites.fas.harvard.edu/~astrolab/AAS_Hyman_final.pdf
- Mancilla, A. (2019). *LightSound2.0. Instructivo de Operación – Mayo de 2019* <https://drive.google.com/open?id=1peXcK647ndDMon6Fv88Mqi6v0mttmfAM>



LightSound V2.0: Observar el eclipse solar con sonido

A. Bieryla, S. Hyman, A. Mancilla, B. García, J. Casado, W. Diaz-Merced,
L. Fabre

Center for Astrophysics, Harvard & Smithsonian, USA
ITeDA (CNEA, CONICET, UNSAM), Mendoza.
UTN, Facultad Mendoza.

Instituto de Bioingeniería, Facultad de Ingeniería, UM, Argentina.
Office of Astronomy for Development (OAD - IAU), South Africa.
Office of Astronomy for Outreach (OAO), Japan.



Poblaciones con alguno de sus sentidos reducidos ven cómo el acceso al conocimiento se reduce, se complica y a veces resulta imposible. En ese sentido, la Unión Astronómica Internacional (IAU) se ha dado por misión desarrollar recursos destinados a lograr mayor accesibilidad a los conceptos astronómicos y asegurar el acceso a los mismos.

Para ello, uno de los nuevos programas desarrollados por la Unión y propuestos como parte del año de su centenario en el contexto del Plan 2020-2030 fue presentado en la Asamblea General de la IAU en 2018, en la ciudad de Viena: se trata de Inspiring Stars.

Este programa propone generar herramientas que permitan a todas las personas la accesibilidad a los fenómenos y conceptos astronómicos, pero que además faciliten el análisis de los datos.



Los eclipses solares son eventos de alto impacto social, que se disfrutan especialmente a partir del sentido de la vista. En el marco de los desarrollos en el campo de la *Astronomía para la igualdad, la inclusión y la diversidad*, se planteó la necesidad de que eventos de tal envergadura puedan ser apreciados por la totalidad de las personas.



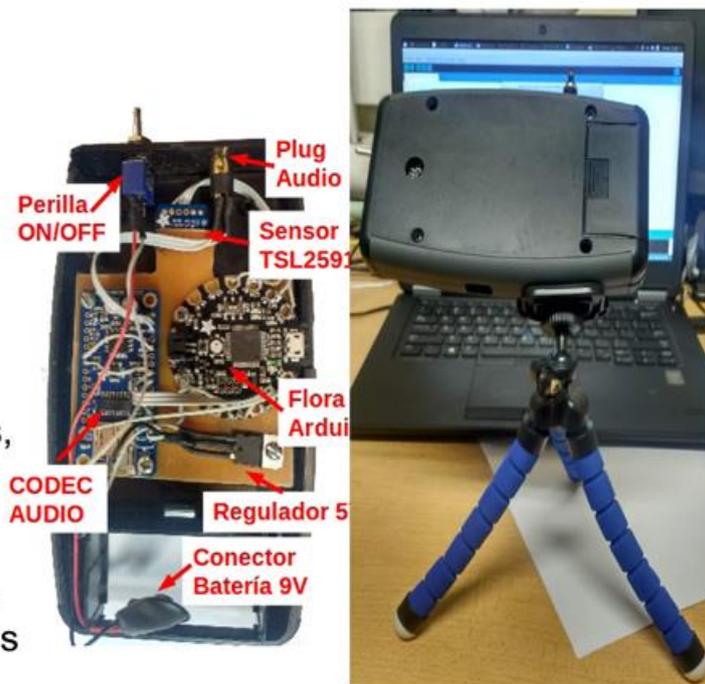
un nuevo instrumento destinado a transformar luz en sonido, especialmente diseñado para su uso durante los eclipses, auspiciado por la Unión Astronómica Internacional, fue utilizado por primera vez en Sudamérica durante el eclipse total de Sol el 2 de julio de 2019

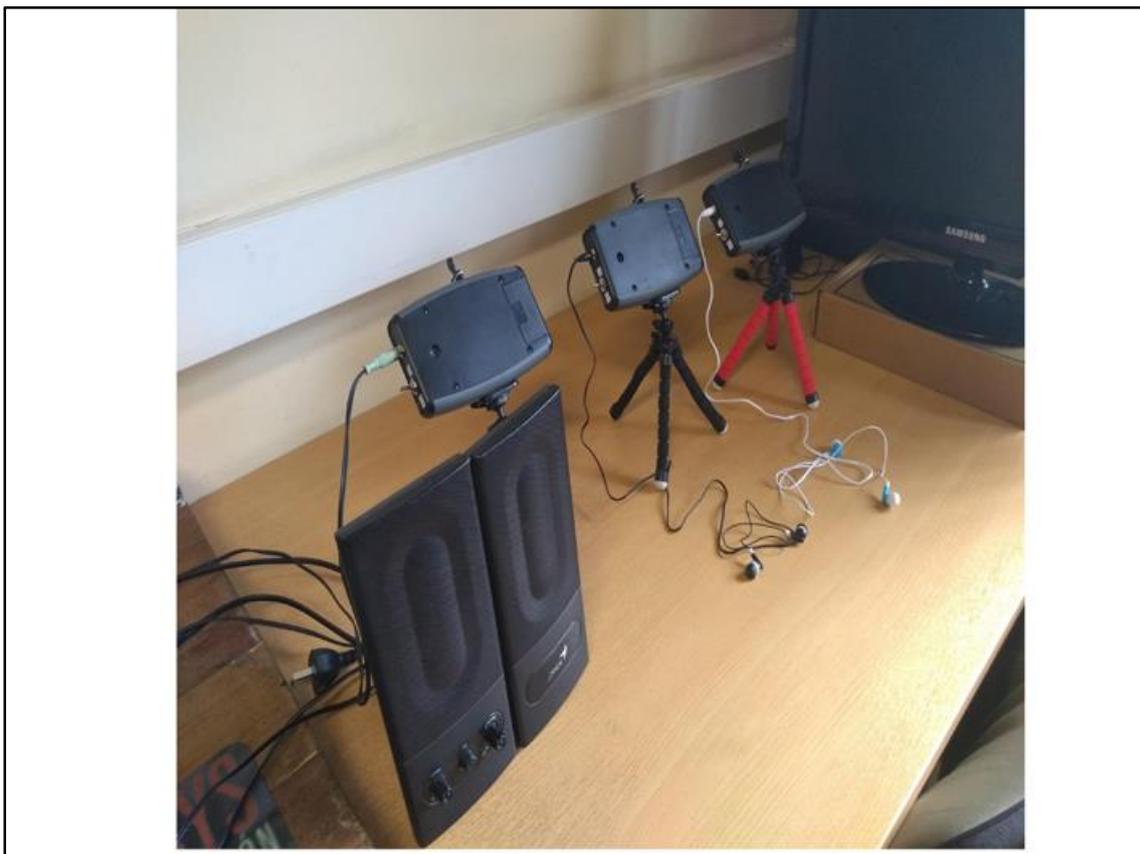


Creadoras del LightSound, Soley Hyman, Allyson Bieryla, Wanda Díaz

LightSound2.0 es un dispositivo basado en Arduino que convierte la intensidad de la luz en sonido a través de un sensor de luz y una placa MIDI

Las personas ciegas, con discapacidades visuales y con estilo auditivo de aprendizaje, pueden experimentar eventos astronómicos como los eclipses solares.





Estudiantes ciegos produciendo eclipses



Detectando eclipses con el LightSound en el aula



LightSound en Argentina

El LightSound2.0 se envió a un conjunto de escuelas a las que se contactó previamente y manifestaron su interés es ser parte de la primera actividad en el país utilizando este dispositivo.

Las escuelas fueron seleccionadas por encontrarse, en general, en el camino de la totalidad. En un par de casos (La Plata y Mendoza) los dispositivos se usaron para pruebas en caso de eclipse parcial (en Mendoza la cobertura del Sol será del 96%, y en La Plata de 99% aunque durará muy pocos segundos con el Sol muy cerca de la puesta).

Distribución de LightSound en Argentina (y Chile)

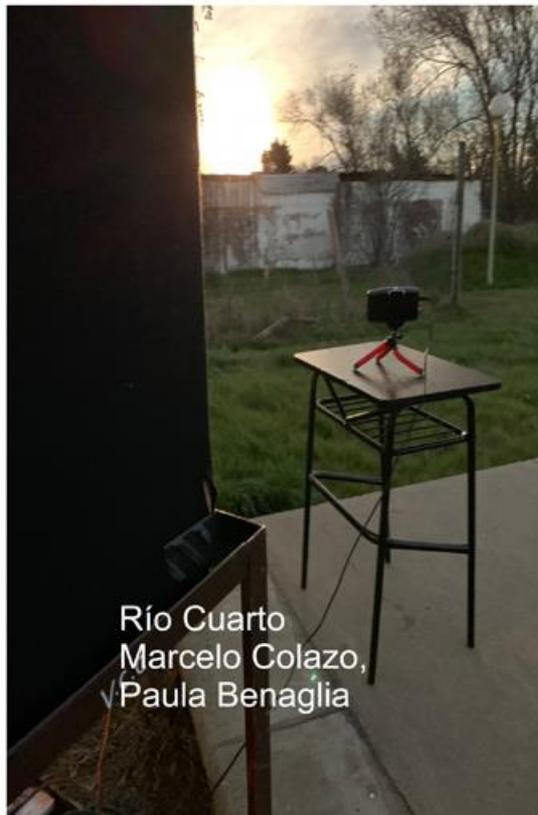


Argentina Locations

1. Colegio Provincial de Santa Lucía, Santa Lucía, San Juan
2. Municipalidad de Calingasta y CASLEO, Calingasta, San Juan
3. Club de Astronomía Villa Mercedes, San Luis
4. Escuela Especial Vicenta Castro Cambon, Río IV, Córdoba
5. Escuela Especial Luciernagas, Río IV, Córdoba
6. Escuela Especial Dra Cecilia Grierson, Centro de Atención para Discapacitados Auditivos, Río IV, Córdoba
7. Centro de Recursos Educativos para Personas con Discapacidad, Córdoba Capital
8. Instituto Helen Keller, Córdoba Capital
9. Municipal camping of Villa Cañas, Santa Fe
10. Escuela Helen Keller, Godoy Cruz, Mendoza
11. Fac. de Cs. Astronómicas y Geofísicas y Fac. De Arquitectura, La Plata, BsAs

Chile Locations

1. Penco - región del Biobío, Chile
2. IFA - Valparaíso, Chile
3. AstroUDP/AstroTactil - Santiago, Chile
4. MIM - Santiago, Chile
5. GEMINI/CTIO - Coquimbo, Chile
6. NPF/IFA/MAS - Atacama, Chile
7. ALMA - Atacama, Chile
8. AstroBVI - Antofagasta, Chile



R
RETRUCO
Revista
Locales
Regionales
Nacionales
Cultura y Deporte
Multimedia
Quiénes Somos



04, julio del 2019 https://www.youtube.com/watch?time_continue=260&v=L4z-I1Yqe5s

INCLUSIÓN Y ASTRONOMÍA

El otro eclipse

La escuela Castro Cambon le dio un nuevo significado a la palabra inclusión. Junto a astrónomos, lograron que la experiencia del eclipse también pueda ser percibida por personas no videntes.

Por Gabriel Marclé y Daniel Ramonell

Mirá el informe completo acá!



Eclipse: el Hellen Keller organizó una percepción inclusiva para personas con discapacidad visual

Córdoba Capital
Carlos Colazo

Córdoba y Salta se preparan para disfrutar el eclipse solar

En "La Docta", una escuela propone que los no videntes puedan disfrutar del evento gracias a dispositivos especiales provenientes de Harvard. En Salta, el teleférico será gratuito durante el fenómeno.

29 DE JUNIO DE 2019 | ACTUALIZADO EL 29 DE JUNIO DE 2019



Eclipse: en Córdoba, un sensor permitirá que los ciegos lo perciban

LO MÁS VISTO



Los alumnos se preparan para ver el eclipse con otros sentidos

Estudiantes del Garzón Agulla servirán de guía a compañeros del instituto Helen Keller durante el fenómeno astronómico. Con diferentes artefactos e instrumentos, algunos caseros, podrán oír y sentir el momento en que la Luna Oculta al Sol.



Club de Villa Mercedes, San Luis.
Locación:

Carlos Acebal



Escuela Municipal de Santa Lucía,
San Juan
Ana de Arias





Más locciones del LightSound

San Juan

Asociación Sanjuanina de Ciegos
Laura Balmaceda + Bioingeniería de la UNSJ

Santa Fe

Municipalidad de Villa Cañas, Santa Fe
Mariela Corti

La Plata

FCAGLP Facultad de Arquitectura
Ileana Andruchow + Lydia Cidale

Setup en San Juan, Rodeo



Extracto de archivo de datos producido por el
LightSound2.0

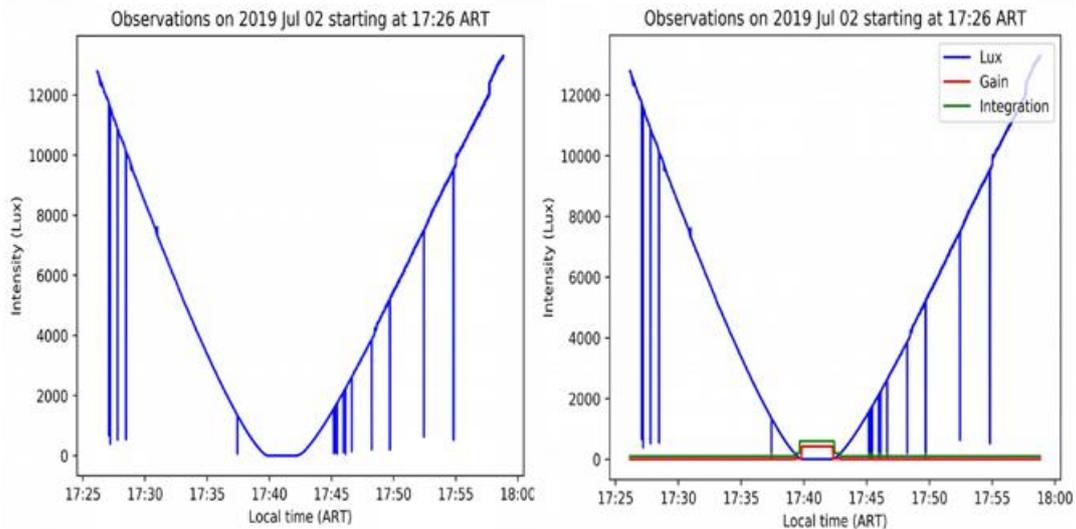
Timezone: ART

Timestamp, Time (ms), Lux, Gain, Integration

2019-05-20 09:17:09.861781,449712,248.83,1,100

2019-05-20 09:17:09.889434,449961,245.94,1,100

Datos del LightSound en Rodeo, San Juan



Conclusiones y desarrollo futuro

Un gran aporte a este proyecto es el intercambio continuo cuando distintas instituciones y distintas personas prueban este dispositivo, permiten a través de simples modificaciones, mejorarlo a través del intercambio de experiencias de uso y construcción.

Los comentarios que se recabaron durante el uso del dispositivo durante el eclipse serán fundamentales.

El instrumento es una herramienta pragmática de “bajo costo” y con el potencial de llevar al usuario a progresar desde la familiarización con los conceptos, al análisis de los datos.

Conclusiones y desarrollo futuro

Finalmente, se trabaja en el diseño de lecciones y trabajos prácticos que utilicen e integren todos los aspectos o temas involucrados en este desarrollo (electrónica, astronomía, programación básica) que puedan utilizarse en las clases de todos los niveles de educación y que apoyen el objetivo de integración curricular, asegurando la inclusión y la igualdad de oportunidades en el acceso a los temas científicos

Muchas Gracias

“DIFICULTADES PARA LA ASTRONOMÍA EN EL SECUNDARIO DE CHUBUT Y TdF”



Néstor CAMINO
Complejo PLAZA DEL CIELO
CONICET – FHCS UNPSJB
Esquel, Chubut, Patagonia,
ARGENTINA.

nestor.camino.esquel@gmail.com



Nancy FERNÁNDEZ MARCHESI (Instituto de Educación y Conocimiento, UN de Tierra del Fuego AeIAS)
Mariana ZANINETTI (Facultad de Ingeniería, UNPSJB Sede Esquel)

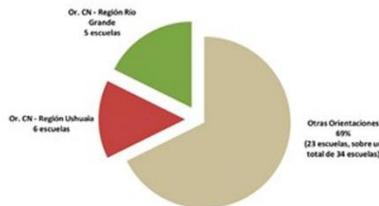
NUESTRA REALIDAD (desde 2006 hasta el presente)

Tierra del Fuego



Región	Gestión Pública		Gestión Privada		TOTAL
	18	16	16	34	
Ushuaia	2	4	4	6	6
Río Grande	2	3	3	5	5
TOTAL	4	7	7	11	11

32% del total de escuelas secundarias tienen la Orientación en Ciencias Naturales



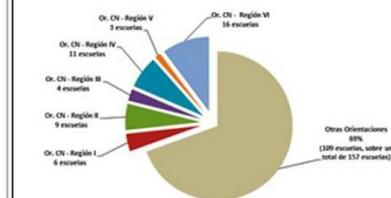
11 escuelas con Astronomía (32%)

Chubut



Región	Gestión Pública		Gestión Privada		TOTAL
	125	12	12	117	
I	6	0	0	6	
II	6	3	3	9	
III	2	2	2	4	
IV	5	6	6	11	
V	1	1	1	2	
VI	10	6	6	16	
TOTAL	30	18	18	48	

31% del total de escuelas secundarias tienen la Orientación en Ciencias Naturales



48 escuelas con Astronomía (31%)

Docentes que tienen a cargo Astronomía en 6°CN de Chubut y TdF

- CHUBUT: 68 divisiones, con 47 docentes a cargo. (**Astrofísica y Exploración espacial**)
 - 14 docentes (30%) son Profesores de Física (algunos aún son estudiantes).**
 - 10 docentes (21%) tienen títulos docentes en Matemática, Biología y Química.
 - 23 docentes (49%) no tienen título docente (Veterinario, Geólogo, Ingeniero, Bioquímico, Biólogo, Técnico, etc.).
- TIERRA DEL FUEGO: 17 divisiones, con 15 docentes a cargo. (**Astronomía y Astrofísica**)
 - 4 docentes (27%) son Profesores de Física.**
 - 5 docentes (33%) tienen títulos docentes en Matemática, Biología y Química.
 - 6 docentes (40%) no tienen título docente (Ingeniero, Bioquímico, Técnico, etc.).
- Carga horaria: 3 horas cátedra por semana, en ambas jurisdicciones.

“Dificultades para la Astronomía en el Secundario de Chubut y TdF”

- Los ejes para el Diseño no tuvieron un lineamiento particular, sino que se tomaron elementos de los NAPs de Ciencias Naturales, y elementos teóricos y recomendaciones didácticas tomados a partir de talleres de formación docente continua realizados por los docentes que participaron del DC, así como también de sus propias concepciones.
- La carga horaria (3 horas cátedra por semana) fue impuesta por Ministerio.
- Los docentes, en especial quienes tienen título específico de Profesor de Física, no han recibido una satisfactoria formación en temas de Astronomía. Enfatizan la necesidad de realizar capacitaciones sobre temas específicos, en especial sobre Astrofísica.
- Las posibilidades que brindan las escuelas son básicas, elementales en cuanto a los recursos mínimos, pero inadecuadas en cuanto a los recursos de tipo tecnológicos.
- Para realizar sus planificaciones, los docentes en general han utilizado lo indicado en el Diseño Curricular vigente, casi exclusivamente.
- En lo metodológico y utilización de recursos, la mayoría utiliza videos y presentaciones en PowerPoint, y algunos libros de su propiedad, ya que los libros disponibles en las escuelas no están diseñados específicamente para el sexto año del nivel secundario.
- En general no se trabaja sobre los aspectos históricos, social, afectivo y epistemológico de la Astronomía y su enseñanza.
- Resaltan también que el clima es un factor de alto impacto negativo para la posibilidad de planificar actividades de observación del cielo real, tanto diurna como nocturna.

“Dificultades para la Astronomía en el Secundario de Chubut y TdF”

Comentarios finales

- Ambos Diseños Curriculares tuvieron errores epistemológicos y didácticos (Astronomía y Astrofísica, controversias y afirmaciones que no son correctas, etc.). Esto hace que los docentes tengan dificultades extras al momento de diseñar y poner en aula el espacio curricular en sus escuelas.
- Los Ministerios incluyeron Astronomía en los DC del nuevo secundario, pero no sostuvieron el proceso posterior brindando capacitaciones y acompañamiento a los docentes que tendrían a cargo los espacios, quienes no tenían la formación adecuada. Los Ministerios no han “cuidado” a sus docentes, los dejaron solos.
- No existe actualmente “memoria didáctica” sobre este espacio, es necesario construirla, a partir del diálogo, del trabajo conjunto, de compartir, de discutir y de probar.
- Los Diseños Curriculares, al menos en lo que respecta a los contenidos de Astronomía, han sido diseñados por docentes no especialistas en la Enseñanza de la Astronomía, sin formación inicial ni continua específica en esta área, y sin consultar con quienes son los profesionales que producen y validan este conocimiento, los astrónomos.
- *El diagnóstico es un tanto crítico: docentes interesados, esforzándose por salvar las dificultades institucionales, las deficiencias de diseño y su propia insuficiente formación, librados a trabajar en soledad por sus propios Ministerios, debiendo enseñar casi sin recursos a un conjunto de adolescentes curiosos de qué manera describimos y explicamos en la actualidad el universo en el que vivimos.*

PRESENTACIÓN DE PÓSTERES ELECTRÓNICOS DE WDEA III

	Título	Autores	Institución
P 01	PLAZA CIELO TIERRA	HERRERA, Claudia REATI, Carla	Fundación Centro de Interpretación Científica PLAZA CIELO TIERRA. Córdoba.
P 02	CANOPUS. Un viaje a las estrellas.	SANTIAGO, Fanny PIRODDI, Darío	ASTRO Divulgadores Santa Rosa, La Pampa.
P 03	Observatorio Astronómico Calchaquí.	LLANOS, Ricardo LÓPEZ, Beatriz ZAPATA, Marcos	Observatorio Astronómico Calchaquí. El Bañado, Tafí del Valle, Tucumán.
P 04	La enseñanza de la Cosmografía al inicio de la Educación Secundaria en San Juan.	PATINELLA, Liliana Noemí SÁNCHEZ, María Liliana	Colegio Nacional "Mons. Dr. Pablo Cabrera". San Juan.
P 05	Esperando el eclipse. Actividades en el Observatorio de Córdoba.	MERLO, David PAOLANTONIO, Santiago	Museo del Observatorio Astronómico, UN de Córdoba. SPIyCE, Ministerio de Educación de Córdoba.
P 06	Uso de Apps para la enseñanza de la Astronomía.	GÓMEZ, María	Fundación Científica Rigel. Facultad de Ciencias Exactas, UN de Salta.
P 07	Determinación observacional de la declinación lunar en oposición al Sol en fase de Luna Llena.	VINET, Néstor GIROLA, Rafael LUCARELLI, Carlos CABEZAS, Daniel	Grupo EnDiAs (Enseñanza y Divulgación de la Astronomía). Buenos Aires.
P 08	El eclipse en la escuela.	COLDWELL, Georgina ALONSO, Sol DUPLANCIC, Fernanda GALDEANO, Daniela MANINI, Franco	DptoGyA-FCEFNU-UNSIJ CONICET.
P 09	Fundación Planetario de Merlo San Luis: modelo de proyecto y divulgación de la astronomía.	MENDOZA VEIRANA, Gastón	Fundación Planetario de Merlo San Luis.

	Título	Autores	Institución
P 10	Juegos didácticos para divulgar la astronomía desde La Pampa.	SANTIAGO, Fanny PIRODDI, Darío AMIONE, Alejandra	AstroDivulgadores. Santa Rosa, La Pampa.
P 11	Taller de juegos de mesa para la Enseñanza de las Ciencias.	SOUZA BRITO, Elcia Margareth (1) CARETTA, César Augusto (2) BRAVO ALFARO, Héctor (2) MACÍAS GLORIA, Felipe (3)	(1) Grupo de Ingeniería Ambiental – DI. (2) Departamento de Astronomía – DCNE. (3) Centro de Estudios y Acciones para el Desarrollo Social y Humano – DDPG. Universidad de Guanajuato, México.
P 12	La divulgación de la ciencia y sus protagonistas.	PÉREZ ÁLVAREZ, Silvina (1) GARCÍA, Beatriz (1,2) MANCILLA, Alexis (1) MAYA, Javier (1)	(1) Instituto de Tecnologías en Detección y Astropartículas (ITeDA), (CNEA, CONICET, UNSAM). Mendoza, Argentina (2) Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza, Argentina
P 13	Planetario para Ciegos: una aproximación multisensorial al cielo estrellado.	FERES, L. (1) MAYA, J. (1) MANCILLA, A. (1) LAZARTE, F. (2) PÉREZ, S. (1) GARCÍA, B. (1,2)	(1) Instituto de Tecnologías en Detección y Astropartículas (ITeDA), (CNEA, CONICET, UNSAM). Mendoza, Argentina (2) Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza, Argentina
P 14	SonoUno, un software para el análisis multimodal de datos.	CASADO, J. (1,2) CARRICONDO ROBINO, J. (1) PALMA, A. (1) DÍAZ-MERCED, W. (3,4) GARCÍA, B. (2,5)	(1) Instituto de Bioingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad de Mendoza, Argentina (2) Instituto de Tecnologías en Detección y Astropartículas (ITeDA), (CNEA, CONICET, UNSAM). Mendoza, Argentina (3) Office of Astronomy for Development (OAD - IAU), South Africa. (4) Office of Astronomy for Outreach (OAO), Japan. (5) Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza, Argentina.
P 15	Conociendo el Cosmos	AHUMADA, Andrea ODDONE, Mónica	Observatorio Astronómico de Córdoba (OAC-UNC) – CONICET.
P 16	Interestrellados: una manera divertida de hacer ciencia en la escuela primaria.	IGLESIAS, María de los Ángeles	Colegio esloveno P-244. Mendoza, Mendoza.

Fundación Centro de Interpretación Científica

PLAZA CIELO TIERRA



PLAZA
CIELO
TIERRA

HERRERA, Claudia

REATI, Carla



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE
CORDOBA



ENTRE
TODOS

¿Quiénes Somos?



- **Plaza Cielo Tierra - centro de interpretación científica**, es un espacio que se enfoca en la comunicación pública de las ciencias.
- Hace foco en el aprendizaje de ciencias como la **Astronomía, Biología, Física y Geología**.
- Nuestro equipo de trabajo está formado mayormente por estudiantes y egresados de la Universidad Nacional de Córdoba, en áreas relacionadas a las ciencias o en otras disciplinas como la comunicación y el teatro.



PLAZA
CIELO
TIERRA

Difusión y Enseñanza de Astronomía

Astroparque

Aquí se muestran instrumentos que han sido utilizados desde antes de la invención del telescopio.

Reloj de Sol



Plaza de los Solsticios y equinoccios



Aquí se logran identificar aspectos tales como el *movimiento relativo del sol*, la *generación de las estaciones* y también mostrar, cómo mediante la observación, las civilizaciones antiguas regían su vida cotidiana por medio de los astros.



Planetario Julio Verne: Primer planetario híbrido del interior del país, compuesto por un proyector óptico mecánico, y dos proyectores digitales, ambos marca Zeiss.



Utilizando esta tecnología, se invita a los participantes a ingresar a la luna, donde allí opera nuestro planetario. Las funciones muestran principalmente, el cielo de Córdoba, las constelaciones, el cambio de perspectiva del cielo a diferentes latitudes, el movimiento de los planetas visibles a simple vista, las fases de la luna, la formación de estrellas, de nebulosas, de planetas...



Taller ¡A Jugar con Ciencia!

Destinado a enseñar ciencias desde una perspectiva menos escolarizada y más lúdica. Para niños de entre 10 y 14 años. Dentro de la propuesta se arman brújulas y relojes de sol con elementos sencillos para luego compararlos con los mismos instrumentos profesionales.



El armado de estos instrumentos sencillos, permite asimilar y entender concepto como el movimiento relativo (del sol), la orientación mediante los puntos cardinales y la utilización del cielo nocturno como otra opción para orientarse.

Diversas presentaciones: mediante diferentes recursos del arte, específicamente del teatro, se efectúan diversas representaciones sobre la astronomía cultural, para que hablando del cielo de una manera muy singular se pueda entusiasmar a grandes y chicos en una misma obra.



Conferencias para todo público

Actualmente la plaza organiza ciclos de conferencias de diferentes temáticas para público general, y los temas relacionados con astronomía no son la excepción, entre ellas:

- "Construyendo cielos. Las astronomías chaqueñas" de Armando Mudrik, astrónomo con orientación en arqueoastronomía..
- "Zambullirse en Agujeros Negros y la aventura del pensamiento" de Alejandro Perez, Físico relativista.



Estas charlas están pensadas para públicos de distintas edades, donde personalidades reconocidas del mundo científico exponen sus investigaciones. Además, se genera un intercambio de debate entre el público y los presentadores, lo que permite un espacio de reflexión y aprendizaje muy particular.



¡Nuestros telescopios viajan a visitar otras ciudades!

La difusión de astronomía no solo se limita a actividades y talleres dentro de la plaza, sino también por fuera de ella.

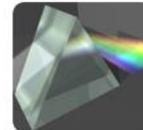
- Llevamos nuestros telescopios a diversos barrios de Córdoba Capital para que todos los sectores de la sociedad tengan acceso a la comunicación de la ciencia.
- En algunas oportunidades, visitamos pueblos y ciudades del interior provincial, haciendo **plantadas de telescopios** para todo público. Estuvimos el verano en Miramar de Ansenusa y Villa General Belgrano mostrando algunas de las bellezas del cielo nocturno.



Campamentos Científicos

Dentro del programa "Campamentos Científicos en Miramar de Ansenusa"

- Destinados a niños de 6to grado de escuelas de gestión pública de la provincia de Córdoba.
- Desarrollados durante el otoño y la primavera de 2018 y 2019.
- La astronomía es una de las áreas principales dentro del cronograma de actividades, pues no sólo se transmite al **reconocimiento del cielo a simple vista**, con binoculares y telescopios, y la **identificación de constelaciones** utilizando cartas celestes, sino también, durante el día, se presenta a la **luz como "material de investigación"** para los astrónomos, aprendiendo sobre espectros y la descomposición de la luz.



Capacitación Docente

A través del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, la Plaza Cielo Tierra trabaja con docentes de 5to y 6to grado, abocados a la jornada extendida en ciencias, capacitándolos en diferentes áreas científicas, entre ellas, Astronomía.

Los docentes realizan diferentes propuestas en base a lo que se observa en la Plaza y a los contenidos de la curricula, y con ello profundizan sobre conceptos como:

- Sistema Solar
- La luna y sus fases
- Movimiento Tierra- Luna
- Eclipses



PLAZA
CIELO
TIERRA

DESCUBRIR, OBSERVAR,
DISFRUTAR Y EXPERIMENTAR

www.plazacielotierra.org
Instagram: plazacielotierra
Facebook: Plaza Cielo Tierra



Juego Didáctico de Astronomía Argentina



CANOPUS
UN VIAJE A LAS ESTRELLAS



ASTRO
DIVULGADORES

Fanny Santiago, licenciada en RRII
Darío Piroddi Fuentecilla, periodista científico
Santa Rosa, La Pampa

Nuestra experiencia



+ 9.500
personas
Disfrutaron de la astronomía



+ 115
talleres
Realizados



+ 10.000
kilómetros
Recorridos en todo el país



+ 50
Instituciones
Confiraron en nosotros

Brindando talleres itinerantes de divulgación astronómica y ciencias afines en la provincia de La Pampa y provincias vecinas, desde el año 2.017



Problemáticas detectadas en nuestra experiencia

- ✓ Bajo conocimiento en la población sobre el desarrollo de la astronomía y ciencias afines argentina y latinoamericana
- ✓ Bajo número de inscriptos en carreras relacionadas a las ciencias astronómicas y afines
- ✓ En La Pampa, falta de instituciones de divulgación de astronomía
- ✓ Imposibilidad geográfica de hacer talleres de divulgación en todo el país



Una propuesta para disminuir la problemática

Desarrollamos nuestro primer Juego de divulgación científica argentina

"Canopus: Un Viaje a las Estrellas"

Es un juego de 15 bloques creativos de madera que forman el cohete Canopus y, a su vez, permite armar 10 figuras pertenecientes a constelaciones que se pueden ver desde el hemisferio sur. Incluye un libro con la historia ficcionada del primer astronauta argentino, el mono Juan. Y también, una carta celeste simplificada para armar y colorear.

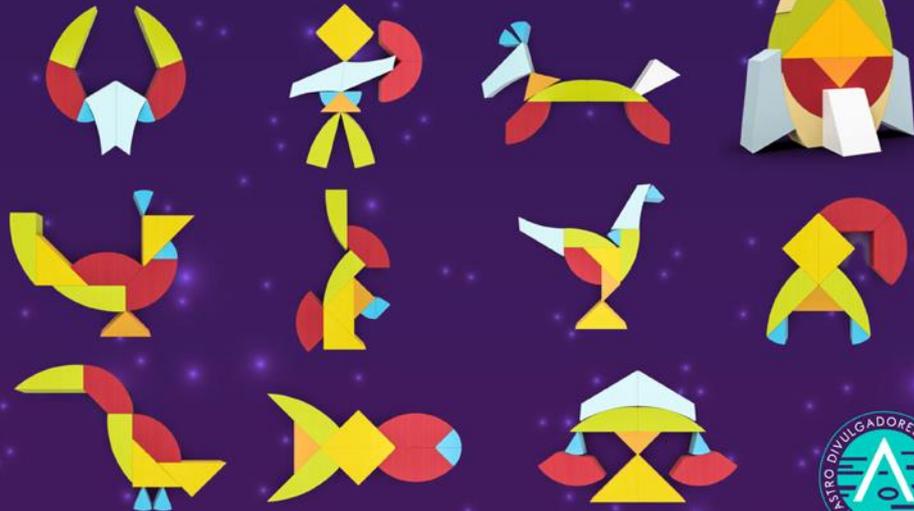


Materiales incluidos en el juego



Constelaciones para armar

- ✓ Toro
- ✓ Orión
- ✓ Can mayor
- ✓ Cohete Canopus
- ✓ Pavo real
- ✓ Liebre
- ✓ Paloma
- ✓ Escorpión
- ✓ Tucán
- ✓ Piscis
- ✓ Libra



Homologación y certificación del Juego

- ✓ Asociación con empresa Manick Patagonia para fabricación del Canopus y distribución en jugueterías de todo el país.
- ✓ Bloques de madera homologadas para la edad recomendada.
- ✓ Registro de marcas, propiedad industrial y propiedad intelectual.



Nuevos desafíos

- ✓ Crear nuevos juegos de astronomía y ciencias afines con importa argentina y latinoamericana.
- ✓ Asociarnos con instituciones científicas tecnológicas argentinas y latinoamericana para desarrollar materiales didácticos de calidad para la divulgación astronómica con importa argentina y latinoamericana.
- ✓ Colaborar con Ministerios de Educación y de Ciencia nacionales y provinciales para el desarrollo de materiales didácticos de calidad para la divulgación astronómica con importa argentina y latinoamericana.



Equipo



Fanny Santiago. Licenciada en Relaciones Internacionales. Co fundadora. Responsable de Relaciones Institucionales.



Darío Piroddi Fuentecilla. Periodista Científico. Co fundador. Responsable de divulgación y prensa.



Alejandra Amione. Licenciada en educación. Encargada de adaptar contenidos de talleres y juegos para las diferentes edades y la pedagogía según currícula escolar.



ASTRO 
DIVULGADORES

www.astrodivulgadores.com.ar

astrodivulgadores@gmail.com

@AstroDivulgadores   

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO CALCHAQUI



Un espacio para el estudio científico y divulgación de la Astronomía en los Valles Calchaquíes tucumanos

Ricardo J. Llanos, Beatriz López y Marcos E. Zapata

El Bañado, Tafí del Valle. Tucumán

INTRODUCCION

El Observatorio Astronómico Calchaquí (OACAL) es un observatorio de aficionados, cuyo objetivo es la investigación científica y la inserción cultural de la Astronomía en los Valles Calchaquíes.

Está ubicado en la localidad de El Bañado en el departamento Tafi del Valle de la provincia de Tucumán a 2000 m snm en un valle limitado hacia el Este y Oeste por cadenas montañosas. Presenta un clima semidesértico con escasas lluvias (160mm) entre los meses de Diciembre, Enero y Febrero con temperaturas que rondan entre los 25 y 30°C durante el verano, mientras que en invierno la temperatura oscila entre los 15°C y los 4°C. La región se encuentra poblada por la comunidad de Los Amaichas en la cual EL Bañado y Quilmes están insertas.

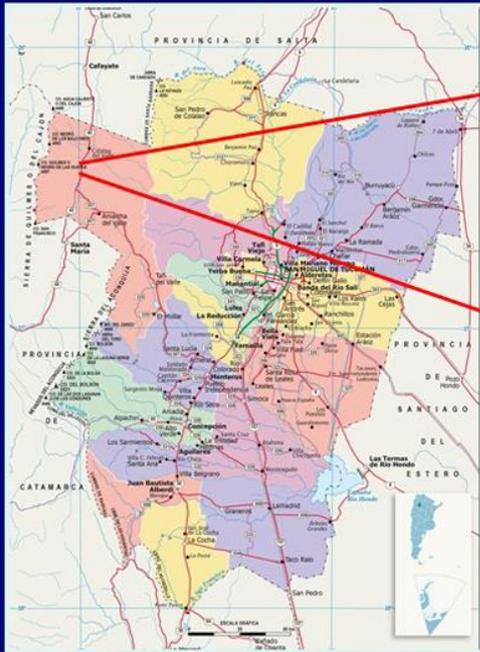
A pesar que los Amaichas conservan aún su cultura y organización social ancestral, existen muy pocos registros sobre su visión del universo y como empleaban dicho saber en su vida cotidiana. A partir del OACAL proyectamos recopilar este conocimiento junto a referentes de la comunidad Amaicha y establecer un nexo entre la visión ancestral y la comprensión actual del universo que nos brinda la Ciencia Astronómica.

Actualmente el OACAL se encuentra en etapa de desarrollo llevándose construido un 70% de su estructura.

Además del aspecto cultural-Astronómico, el proyecto incluye el desarrollo de actividades científicas enfocadas en el estudio de fenómenos astronómicos mediante fotometría y astrometría de estrellas variables y astrometría NEOs, Asteroides y cometas.

UBICACION

Está ubicado a $26^{\circ} 27' 26''$ de latitud Sur y $65^{\circ} 58' 59''$ de longitud Oeste en El Bañado, localidad perteneciente al departamento de Tafí de Valle, Tucumán.



EL OBSERVATORIO



El observatorio cuenta estructuralmente con una oficina de 7m^2 y un sector de instrumentos de 15m^2 donde se instalarán dos equipos con sus respectivas bases y monturas independientes.

Siguiendo las costumbres y sabiduría de los pobladores de la región, construimos los muros con adobe que otorga al observatorio un estilo acorde al objetivo integrador con la cultura local y además buen aislamiento térmico tanto en verano como en invierno para preservarnos de las temperaturas extremas en las noches de observación.



EQUIPAMIENTO

El equipo principal del Observatorio será un telescopio Schmidt Cassegrain Meade LX200 GPS 10" complementado con una Cámara SBIG ST7 EXM Deluxe con sensor CCD monocromo Clase 1 y rueda de filtros automática, el cual estará dedicado a estudios de fotometría. Además contará con un conjunto de guiado constituido por un Telescopio refractor Orion 80 Short Tube adicionado con una cámara guía SBIG STi con sensor CCD monocromo.

El segundo equipo estará conformado por una montura Sky Watcher NEQ6 pro que albergará alternativamente diferentes tubos ópticos (Ritchey chretien 8", Schmidt Newtoniano, Solar, Refractor Triplete ED) según requiera la jornada de trabajo dedicados a la astrofotografía como otra área de desarrollo del observatorio.



ESTADO ACTUAL

Actualmente el OACAL se encuentra en etapa de desarrollo llevándose construido un 70% de su estructura.

El proyecto del Observatorio incluye una segunda etapa de automatización de los equipos a fin de ser operados robóticamente para lo cual contamos con el hardware adquirido recientemente para el control de la apertura y cierre del techo, encendido de los equipos y administración de los telescopios mediante el control de la PC servidor a través de INTERNET.





PROYECCIONES

Desde el observatorio Astronómico Calchaquí están previstas actividades de divulgación en las escuelas de la región acercando la visión de los pueblos originarios al conocimiento actual del cosmos. Para ello contamos con un equipo móvil conformado por un telescopio completo con cámaras CCD y proyector multimedia con capacidad para desarrollar reuniones de observación y proyección de diferentes materiales didácticos.

Al presente, iniciamos reuniones con docentes de la Escuela N° 217 Ángel María Soria de El Bañado para poner en funcionamiento un telescopio que posee la escuela y realizar observaciones del cielo articulando los contenidos con los profesores de las disciplinas afines.

Proyectamos desde el observatorio un encuentro entre el conocimiento actual del universo con la visión de los pueblos originarios, con el legado de los antiguos observadores del cielo de los pueblos que habitaron originalmente en los valles. El proyecto contempla entrevistas con referentes de los Quilmes con el fin de generar recursos didácticos que mantengan vigentes sus ideas del cosmos y su cultura astronómica , los cuales serán difundidos en centros de promoción cultural y educativos.

8

Agradecemos a la Dra Olga I Pintado su colaboración y asesoramiento en la elaboración del presente trabajo.

Ricardo J Llanos. Doctor en farmacia y profesor adjunto por la facultad de Bioq, Qca y Farmacia de la Universidad Nacional de Tucumán

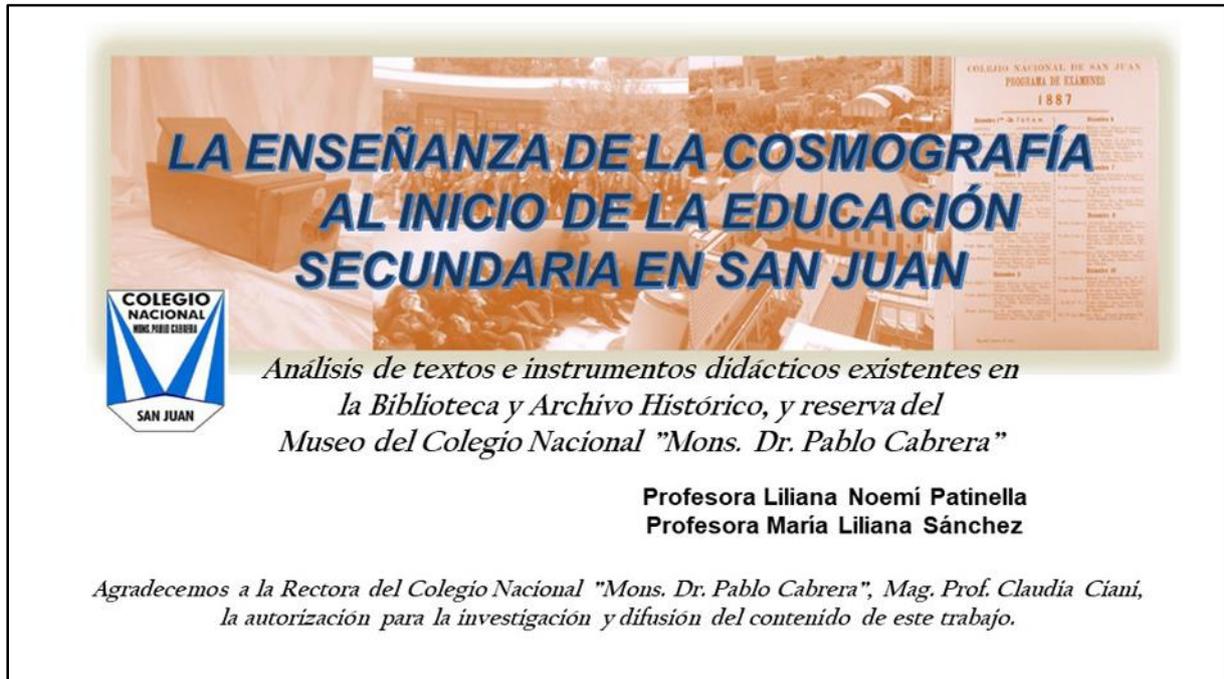
Gladys Beatriz López. Se desempeña en el área administrativa de la Fundación Miguel Lillo .

Marcos E Zapata. Técnico mecánico-electricista.

E-mail: observatoriocalchaqui@gmail.com

Ruta 40 , Km 4295,5. El Bañado. Tucumán. Argentina





**LA ENSEÑANZA DE LA COSMOGRAFÍA
AL INICIO DE LA EDUCACIÓN
SECUNDARIA EN SAN JUAN**

**COLEGIO NACIONAL
MONS. PABLO CABRERA
SAN JUAN**

*Análisis de textos e instrumentos didácticos existentes en
la Biblioteca y Archivo Histórico, y reserva del
Museo del Colegio Nacional "Mons. Dr. Pablo Cabrera"*

**Profesora Liliana Noemí Patinella
Profesora María Liliana Sánchez**

*Agradecemos a la Rectora del Colegio Nacional "Mons. Dr. Pablo Cabrera", Mag. Prof. Claudia Ciani,
la autorización para la investigación y difusión del contenido de este trabajo.*

Domingo Faustino Sarmiento, en 1862, cuando ocupaba la primera magistratura provincial, fundó un Colegio Preparatorio, cuyo decreto fue publicado en el Periódico "El Zonda". Con fecha del 21 de Mayo de 1862, el Poder Ejecutivo, creaba con el título de "**Colegio Preparatorio, una Casa Pública de Instrucción Científica Preparatoria de la Universidad**", que adoptó textos y distribución del aprendizaje de la Universidad de Buenos Aires.

Las gestiones para conseguir que la Universidad de Buenos Aires reconociera la creación provincial, las inició **Domingo F. Sarmiento**, ante el presidente B. Mitre.



ENSEÑANZA DE LA COSMOGRAFÍA AL INICIO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN SAN JUAN

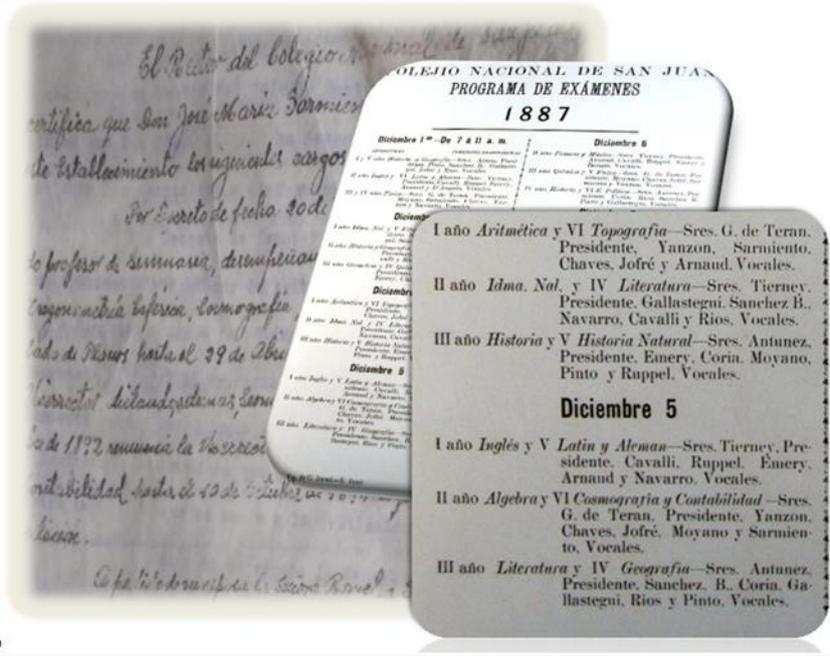
El nuevo Colegio se instaló en la manzana de la propiedad de La Iglesia de la Merced.

Se nombró como director y encargado de la enseñanza de Aritmética, Cosmografía, Historia y Geografía a **Don Pedro Álvarez**, educador de La Serena, Chile, quien, fundó un colegio particular, hasta que se hizo cargo del Colegio Preparatorio de San Juan.

El 29 de Junio de 1865, el Colegio Nacional abrió sus puertas siendo el tercero creado en la República, precedido por el San Carlos en Buenos Aires y Monserrat en Córdoba.

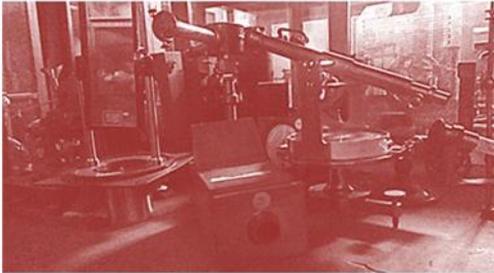
La finalidad de este trabajo es

- Reconocer la importancia de la información que alberga el Archivo Histórico del Colegio Nacional Mons. Dr. Pablo Cabrera.
- Dar a conocer el material bibliográfico y didáctico que ingresó en el periodo 1860 – 1910 al Colegio y constituyen parte de su Patrimonio Histórico.
- Relacionar el desarrollo de la cultura astronómica con la uniformización de la educación secundaria en la Argentina.



ENSEÑANZA DE LA COSMOGRAFÍA AL INICIO DE LA EDUCACIÓN

Reserva del Museo del Colegio Nacional "Mons. Dr. Pablo Cabrera"



Círculo meridiano



Cámara oscura



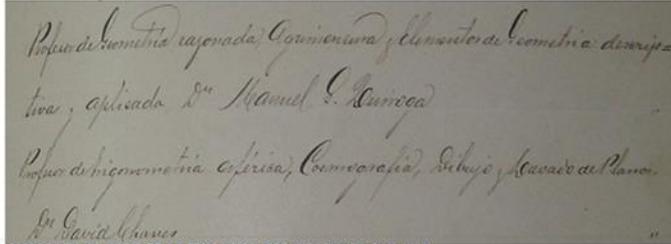
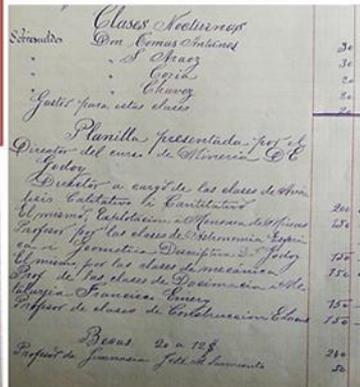
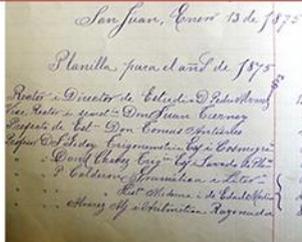
Telescopio reflector



Espectroscopio

ENSEÑANZA DE LA COSMOGRAFÍA AL INICIO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN SAN JUAN

La consulta realizada al Archivo Histórico de la Institución indica la enseñanza del espacio "Cosmografía", "Astronomía esférica", en los orígenes del Colegio.

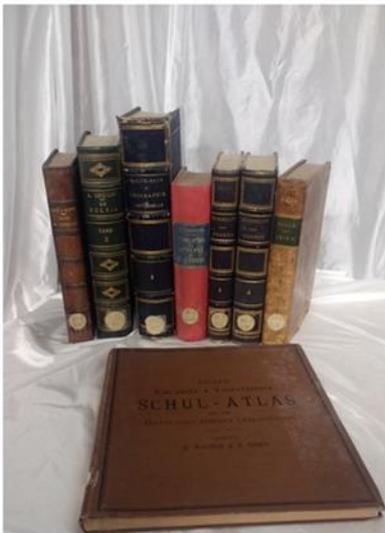


Por un decreto del 9 de diciembre de 1864, suscripto por el Presidente Mitre, refrendado por el Ministro Costa, se creaba el Colegio Nacional de San Juan con una cátedra anexa de Mineralogía que sería la célula de la Escuela de Minas.

Allí se impartía Geometría razonada, Topografía y Labrado de planos, Agrimensura y Elementos de Geometría descriptiva, entre otras. El curso de minería duraba dos años.

En 1871 se crearon dos Departamentos de Minería en los nuevos Colegios Nacionales, uno en Catamarca y otro en San Juan.

ENSEÑANZA DE LA COSMOGRAFÍA AL INICIO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN SAN JUAN



En el catálogo de la Biblioteca Histórica del Colegio, se encuentran consignados series de libros de consulta para docentes, que revelan contenidos de la enseñanza de la época, la introducción de la Cosmografía en la educación pública del siglo XIX y el estudio del Universo desde diferentes espacios de formación.

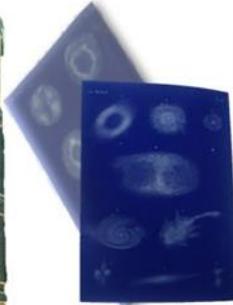
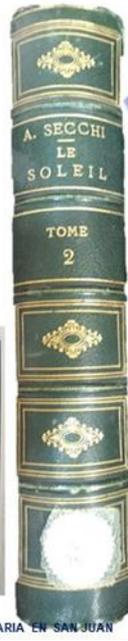
Existen textos en francés, alemán e inglés, que reflejan el ideario de formación del ciudadano bajo la influencia de la pedagogía francesa y luego norteamericana.

AUTOR	LIBRO	AÑO
Faye Herve	Leçon de cosmographie	1854
Humboldt, A	Cosmos	1866
Müller, J	Lehrbuch der Physek und Meteorologie	1868
D'assier, Adolphe	Le Ciel Essai de philosophie naturelle : le ciel, la terre, l'homme...	1870
Tisserand y Andoyer	Leçon de cosmographie	1874
Secchi, Angelo	Le Soile I, II - Atlas	1875
G. Bovier-Lapierre	L'astronomie pour tous Description méthodique des astres et des phénomènes célestes	1891
Raffinetti, Virgilio	Descripción de los instrumentos astronómicos	1904

ENSEÑANZA DE LA COSMOGRAFÍA AL INICIO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN SAN JUAN

En "Le Soleil", el autor expone "los principales descubrimientos modernos sobre la estructura de esta estrella, su influencia en el universo y sus relaciones con los otros cuerpos celestes"

En la década de 1860 el espectroscopio, utilizado por primera vez, revoluciona la astronomía y revela la composición, hasta entonces sospechada, de los objetos celestes.



LIVRE VII.
ACTIVITÉ EXTÉRIEURE DU SOLEIL.

CHAPITRE PREMIER. — DES RADIATIONS.

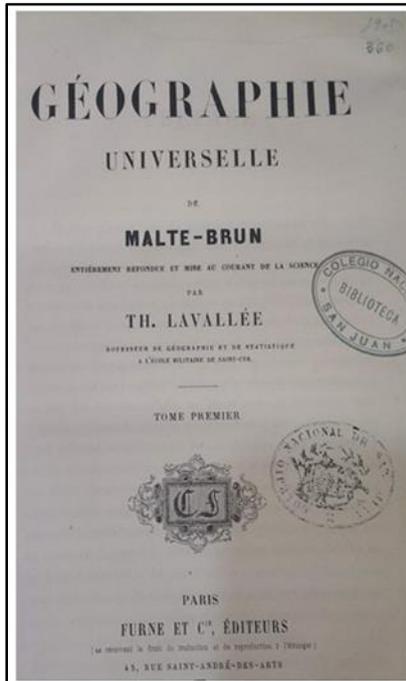
- Influence des radiations dans l'univers.....
- Distinction des radiations.....
- Radiations lumineuses.....
- Radiations thermiques.....
- Action chimique des rayons solaires.....
- Activité magnétique du Soleil.....

CHAPITRE II. — GRANDEUR DU SYSTÈME SOLAIRE.

- Détermination de la distance des corps célestes.....
- Mesure de la distance du Soleil à la Terre.....
- Parallaxe solaire conclue des observations de Venus.....
- Confirmation de la nouvelle valeur de la parallaxe solaire..

CHAPITRE III. — LE SOLEIL CENTRE DE FORCE; GRAVITATION.

ENSEÑANZA DE LA COSMOGRAFÍA AL INICIO DE LA EDUCACION SECUNDARIA EN SAN JUAN

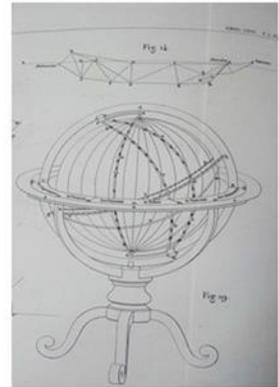


LIVRE DEUXIÈME.
GÉOGRAPHIE MATHÉMATIQUE.
CHAPITRE PREMIER.
NOTIONS D'ASTRONOMIE.

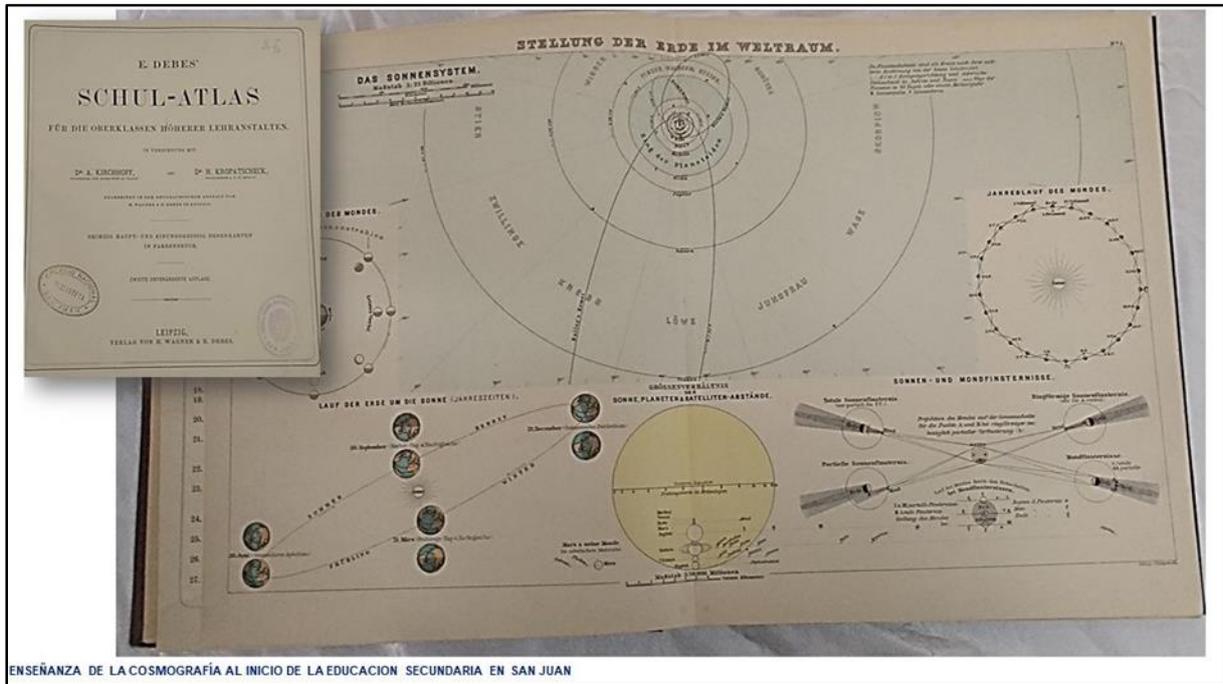
78

LIVRE DEUXIÈME.

NOM	DURÉE	ISSUANCES	AUTEUR
DES MANÈGES	DE	ANCIENNES	DE
	LES	ÉDITIONS	ÉPOQUE DE LA RÉÉDITION.
	MANÈGES	NOUVELLES	
1. Cible.....	1000,000	2,700000	Placid. — 1 ^{er} janvier 1861.
2. Pallas.....	1000,000	2,700000	Ulrich. — 14 mars 1861.
3. Junon.....	1000,000	2,600000	Haidler. — 1 ^{er} septembre 1861.
4. Vénus.....	1000,000	2,600000	Ulrich. — 19 mars 1861.
5. Astrée.....	1000,000	2,600000	Haidler. — 6 décembre 1861.
6. Minos.....	1000,000	2,600000	Haidler. — 10 juillet 1861.
7. Iris.....	1000,000	2,600000	Haidler. — 13 août 1861.
8. Flora.....	1000,000	2,600000	Haidler. — 18 octobre 1861.
9. Métis.....	1000,000	2,600000	Gruber. — 30 avril 1861.
10. Hygie.....	1000,000	2,600000	De Gasparis. — 14 avril 1861.
11. Pallas.....	1000,000	2,600000	De Gasparis. — 14 mai 1861.
12. Victoria.....	1000,000	2,600000	Haidler. — 19 septembre 1861.
13. Aglaia.....	1000,000	2,600000	De Gasparis. — 2 novembre 1861.
14. Bona.....	1000,000	2,600000	Haidler. — 19 mai 1861.
15. Fama.....	1000,000	2,600000	De Gasparis. — 20 juillet 1861.
16. Psyche.....	1000,000	2,600000	De Gasparis. — 17 août 1861.
17. Thémis.....	1000,000	2,600000	Keller. — 17 avril 1861.
18. Métis.....	1000,000	2,600000	Haidler. — 24 juin 1861.
19. Fortuna.....	1000,000	2,600000	Haidler. — 19 août 1861.
20. Minerva.....	1000,000	2,600000	De Gasparis. — 19 septembre 1861.
21. Estelle.....	1000,000	2,600000	Goldschmidt. — 19 novembre 1861.
22. Calliope.....	1000,000	2,600000	Haidler. — 10 novembre 1861.
23. Thémis.....	1000,000	2,600000	Haidler. — 10 décembre 1861.
24. Flore.....	1000,000	2,600000	Chamoussat. — 6 avril 1861.
25. Thémis.....	1000,000	2,600000	De Gasparis. — 6 avril 1861.
26. Proserpine.....	1000,000	2,600000	Keller. — 6 mai 1861.
27. Eudora.....	1000,000	2,600000	Haidler. — 9 novembre 1861.



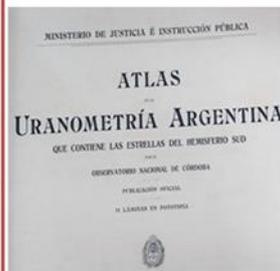
* Le nombre des planètes télegraphiques est actuellement de 29. M. Keller, astronomer de l'observatoire de Bonn, pour l'édition de 1861, le 2^o mars 1861, découvrit un de ses astres, appelé 1861, les autres furent de Mars, et de 3. On les nomma 29, Albert Marth, 30, de M. Haidler, 31, de M. Goldschmidt, 32, de M. Keller, 33, de M. Goldschmidt, 34, de M. Keller, 35, de M. Goldschmidt, 36, de M. Keller, 37, de M. Goldschmidt, 38, de M. Keller, 39, de M. Goldschmidt.



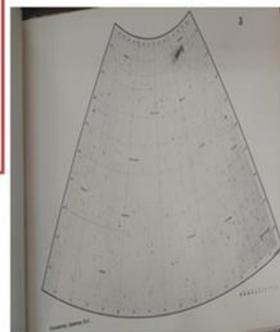
ENSEÑANZA DE LA COSMOGRAFÍA AL INICIO DE LA EDUCACION SECUNDARIA EN SAN JUAN



Domingo F. Sarmiento fue un político interesado en utilizar la astronomía como una vía para la concreción de su modelo de país. Su encuentro con Gould se produjo en 1865 en Cambridge (EUA), cuando este último ya tenía en mente estudiar las estrellas australes. Así surge el proyecto del Observatorio Astronómico Nacional

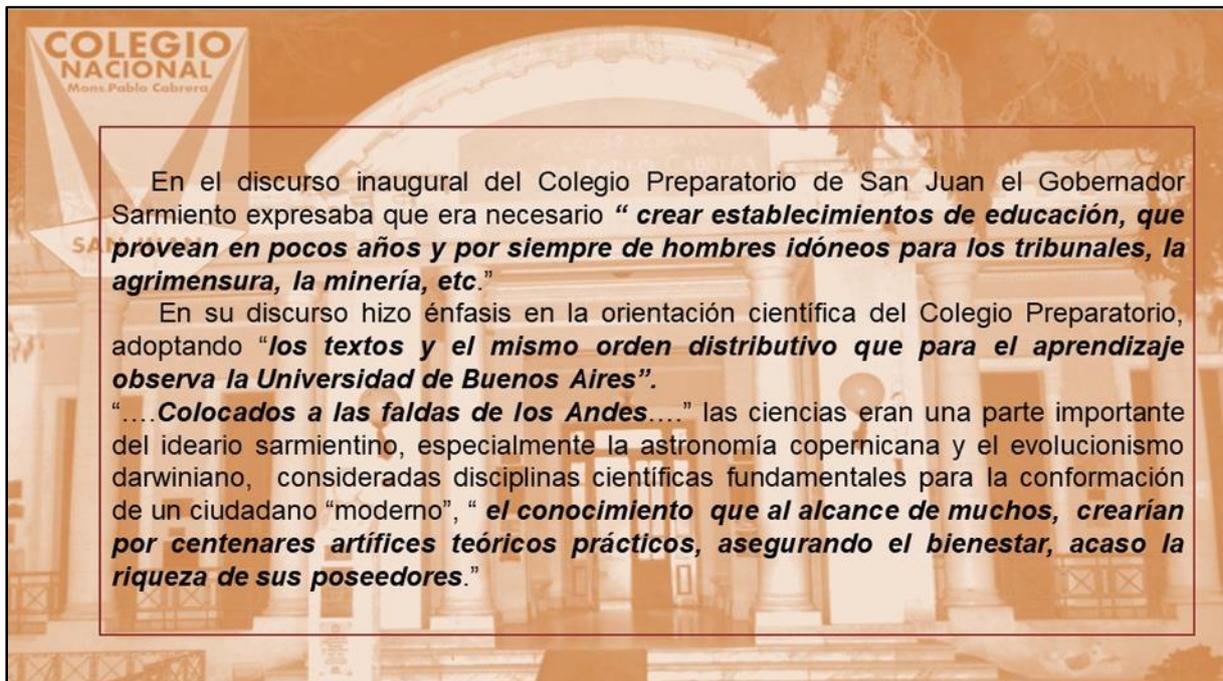


El Ministerio del que dependía el Observatorio entendió que una obra tal era digna de darse a conocer a la comunidad y confeccionó una prolíja edición reducida del Atlas de la Uranometría Argentina que fue distribuida en 1905 entre las escuelas primarias y secundarias y las bibliotecas populares de todo el país.



El primer trabajo de envergadura del Observatorio Nacional Argentino, creado por Sarmiento, fue la Uranometría Argentina.

ENSEÑANZA DE LA COSMOGRAFÍA AL INICIO DE LA EDUCACION SECUNDARIA EN SAN JUAN



En el discurso inaugural del Colegio Preparatorio de San Juan el Gobernador Sarmiento expresaba que era necesario “ **crear establecimientos de educación, que provean en pocos años y por siempre de hombres idóneos para los tribunales, la agrimensura, la minería, etc.**”

En su discurso hizo énfasis en la orientación científica del Colegio Preparatorio, adoptando “**los textos y el mismo orden distributivo que para el aprendizaje observa la Universidad de Buenos Aires**”.

“...**Colocados a las faldas de los Andes...**” las ciencias eran una parte importante del ideario sarmientino, especialmente la astronomía copernicana y el evolucionismo darwiniano, consideradas disciplinas científicas fundamentales para la conformación de un ciudadano “moderno”, “ **el conocimiento que al alcance de muchos, crearían por centenares artífices teóricos prácticos, asegurando el bienestar, acaso la riqueza de sus poseedores.**”

BIBLIOGRAFÍA

- La Universidad Nacional de San Juan. Su Historia y proyección regional. 1993.Tomo I. Editorial Fundación Universidad Nacional de San Juan.
- FERNÁNDEZ, María Soledad. 2015. Estudio histórico comparado acerca de la circulación de ideas y prácticas entre países centrales europeos y la Argentina hacia fines del siglo XIX. V Congreso Nacional e Internacional de Estudios Comparados en Educación.
- SÉRSIC, J. L. 1999. Reflexiones sobre la enseñanza y difusión de la astronomía. Observatorio Astronómico, Córdoba. CONICET, Buenos Aires.
- CORNEJO, Jorge Norberto. 2010. La enseñanza de la Astronomía en la Argentina del siglo XIX . Universidad de Buenos Aires.
- RAMALLO, Jorge María Etapas históricas de la educación argentina. Consultado en: http://www.argentinahistorica.com.ar/intro_libros.php?tema=26&doc=87&cap=0
- PEÑALOZA DE VARESSE, Carmen. ARIAS, Héctor. 1966. Historia de San Juan. Mendoza. Spadoni <http://nacionalpablocabrera.blogspot.com/2014/09/historia-colegio-nacional.html>
- https://www.researchgate.net/publication/232062511_LA_ENSEÑANZA_DE_LA_ASTRONOMIA_EN_LA_ARGENTINA_DEL_SIGLO_XIX_O_ENSINO_DE_ASTRONOMIA_NA_ARGENTINA_NO_SECULO_XIX consultado en mayo de 2019.
- <https://www.astronomia-iniciacion.com/cronologia-astronomia.html> consultado en mayo 2019
- <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/issue/view/698/showToc> Vol. 4, Núm. 1 (1991), consultado en mayo 2019

ESPERANDO EL ECLIPSE



Actividades en el Observatorio Astronómico Córdoba

D.C. Merlo⁽¹⁾ & S. Paolantonio^(1,2)



- (1) Museo del Observatorio Astronómico (MOA),
Universidad Nacional de Córdoba.
(2) SPIyCE, Ministerio de Educación de Córdoba.

INTRODUCCIÓN

Con motivo del eclipse total de sol del próximo 2 de julio, el Observatorio Astronómico Córdoba y su Museo (MOA), planificaron una serie de actividades para todo público.

Las mismas incluyen cursos de capacitación a docentes, muestra fotográfica y tecnológica, conferencias y presentaciones comunicacionales y divulgativas. Aquí presentamos algunas de las actividades ya realizadas.





PRESENTACIONES COMUNICACIONALES



Material de Divulgación

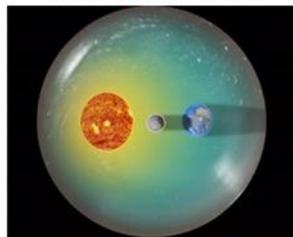
Se elaboraron material didáctico para docentes y público en general con explicaciones detalladas del evento. También una revista digital en conjunto con Plaza Cielo Tierra (PCT). Todo está disponible en formato digital y se puede descargar en el link.

El 10/5 el Director del OAC, Dr. Manuel Merchán, informó a los medios de prensa el evento y su observabilidad

Conferencia de Prensa



Audiovisual formatos plano y full-dome



También en conjunto con PCT se elaboró un audiovisual de 4:11 min explicando el evento y su visualización en toda la provincia, utilizando animaciones ilustrativas. Se pueden descargar libremente (español/inglés) en formatos mp4 (plano y full dome) en el link.



CAPACITACIÓN DOCENTE



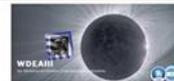
ASTROCURSOS – Edición Eclipses

- En conjunto con el Ministerio de Educación de Córdoba.
- Taller destinado a docentes de Educación Primaria y Secundaria
- Descripción de la esfera celeste (utilizando nuestro Planetario) y actividades prácticas relacionadas con el eclipse del 2 de julio de 2019 y la observación del cielo.
- Las primeras dos ediciones se realizaron en el OAC, el 4 y 10 de abril, y la tercera en la ciudad de Río IV el 23 de mayo.





CONFERENCIAS



RÍO CUARTO (Prov. de Córdoba)

El 23 de mayo el Director del OAC dictó en la Escuela Nacional una conferencia a todo público informando sobre el evento y su parte histórica relacionada con la astronomía argentina.



CÓRDOBA (Capital)

El 7 de junio tuvo lugar la conferencia

"¡Se viene el eclipse!"
en el Auditorio "Mirta Mosconi" del OAC, a cargo del Lic. Pablo López (OAC/IATE).

En la misma se presentaron datos e información para facilitar la observación del próximo eclipse de Sol como así también un repaso científico, histórico y cultural del evento

eclipse2019.unc.edu.ar/conferencia-se-viene-el-eclipse/



CONFERENCIAS



SOBRAL (Brasil)



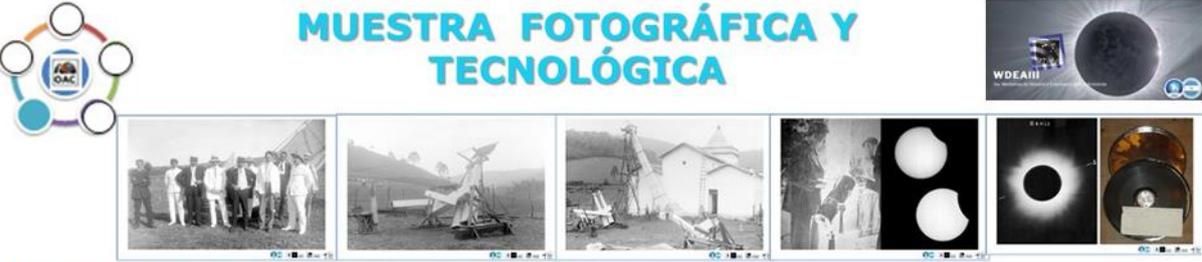
Uno de los autores (SP) dictó la conferencia

"Eclipse Total de Sol de 1912. Primera tentativa de medir la deflexión de la luz y verificar la predicción de Einstein".

en el marco del workshop conmemorativo del centenario del eclipse de Sobral que verificó la teoría de Einstein.



MUESTRA FOTOGRÁFICA Y TECNOLÓGICA



En el mes de mayo quedó inaugurada una exposición de fotos relacionadas con expediciones de nuestro observatorio para la verificación de la Teoría de la Relatividad de Einstein.

La misma incluye equipos y algunas epístolas de la época. Está abierta a todo el público y también colegios que visitan al OAC.

PÁGINA WEB

Junto con PCT se elaboró una página web en donde brindar toda la información relacionada con el evento y su observabilidad.



[link](http://eclipse2019.oac.unc.edu.ar)

Uso de Apps para la enseñanza de Astronomía.



María J. Gómez

(gomezunsa@gmail.com)

Fundación Científica Rigel – Universidad Nacional de Salta,
Facultad de Ciencias Exactas.

Resumen:

Con la masividad del uso de celulares y tablets en nuestra vida actual, imaginamos que se abre un nuevo espacio de enseñanza, donde los límites no están claros y los avances se suceden al experimentar.

La búsqueda de innovación se convierte en una constante para las nuevas tecnologías, y los educadores al igual que los alumnos navegan en un mar de propuestas.

Conscientes de este escenario, diseñamos un curso básico de Astronomía al aire libre que se apoye en una App (totalmente programada para este fin).

Luego de esta experiencia, lanzamos un videojuego para los niños que son nuestro principal público. Siempre usamos como soporte a la Play Store, que nos ofrece una buena recolección de datos de descarga.

Objetivos:

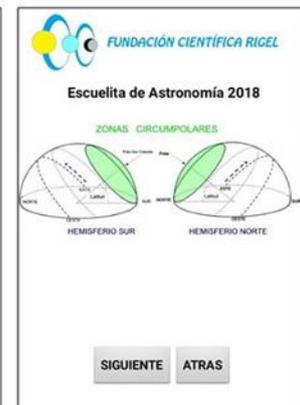
- ❖ Mejorar el seguimiento de una clase al aire libre de Astronomía.
- ❖ Hacer propuestas que sean más masivas y atractivas para los niños.
- ❖ Analizar con datos propios el escenario de nuevas tecnologías en la enseñanza.

Metodología:

El diseño de la app para el curso, busca la simplicidad para los niños, de manera que cada clase usamos una foto.

Como eje central del curso se plantea el relato de un cuento ,y la observación con telescopio.

La duración del mismo, fue de dos meses(jul-agos 2018).



Fotos del Curso

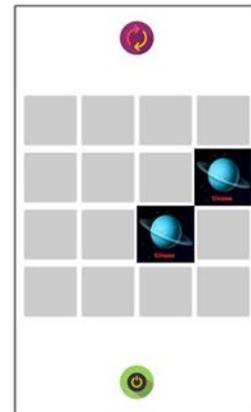


Metodología:

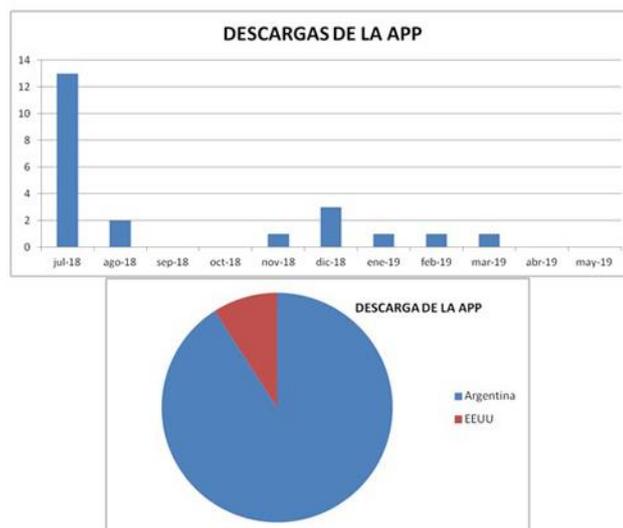
La idea es hacer un juego para que los niños identifiquen formas y nombres de planetas.

Con la ayuda de dos botones, se propone empezar una nueva partida ó dar por terminada la sesión.

No tiene limites de juegos, en forma aleatoria se distribuyen las cartas con cada partida.



Resultados
recolectados
de la
Play Store:



Análisis:

La app del curso tiene en total 22 descargas de la play store, en su mayoría se realizaron durante el mismo.

Mientras que el juego de los Planetas tiene 123 descargas, de las cuales su mayoría se realizó desde España.

Conclusiones:

- ◊ Las Apps tiene una excelente aceptación en niños. Durante el curso resultó ser una herramienta muy útil y de fácil incorporación.
- ◊ El juego de planeta nos demostró el alcance que tiene la play store, pues nuestra aplicación se descarga en países lejanos. Atravesando culturas e idiomas diferentes, de modo que la idea de compartir se hizo más visible.
- ◊ Estas tecnologías nos llevará a repensar clases, contenido y manera de enseñar. Pues debemos programar y seleccionar material, sin dudas nos abre nuevos desafíos.

DETERMINACIÓN OBSERVACIONAL DE LA DECLINACIÓN LUNAR EN OPOSICIÓN AL SOL EN FASE DE LUNA LLENA

Néstor Vinet¹ Rafael Girola¹ Carlos Lucarelli¹ Daniel Cabezas¹

1: EnDiAs (Enseñanza y Divulgación de la Astronomía)

RESUMEN: El trabajo consiste en la determinación observacional de la culminación en fase de Luna llena, dada por la proyección de la sombra de un gnomon sobre la meridiana del lugar. Con los datos de la medición de la longitud de la sombra, se calcula la Declinación Lunar, la cual representa la Declinación Solar en oposición, con los desvíos sobre la eclíptica por el comportamiento de la órbita Lunar. La experiencia se llevó a cabo con un grupo de alumnos y profesores de la institución EnDiAs en tres Lunas llenas correspondientes al 23/12/2018, (próximo al solsticio) 21/01/2019 (Eclipse) y 21/03/2019 sobre el equinoccio.

PALABRAS CLAVES: Declinación Lunar, Gnomon, Eclíptica, Medición.

INTRODUCCION: Dada las condiciones presentadas por la oposición Luna Sol, no se repite este evento regularmente. Se eligió por coincidir con exactitud y simultaneidad en el solsticio, en el eclipse y en el equinoccio. Este escenario dio la posibilidad en relacionarlo con la experiencia realizada en conjunto con otros grupos participantes en la construcción de la curva de la ANALEMA observacional presentada en SNEA 2016, Brasil donde Néstor Camino era el autor del proyecto. Los lugares de observación fueron, Luján, Latitud 34.6° S, Longitud 59° O, y Paso del Rey, Latitud 34.66° S, Longitud 58.8° O. Debido a las dificultades presentadas por el bajo brillo de la Luna, se logró fotografiar las mediciones realizadas en Paso del Rey. En cambio, desde Luján, no se disponía de elementos para obtener imágenes fotográficas; las mediciones se realizaron en forma indirecta.

DESARROLLO: Solsticio de diciembre 2018

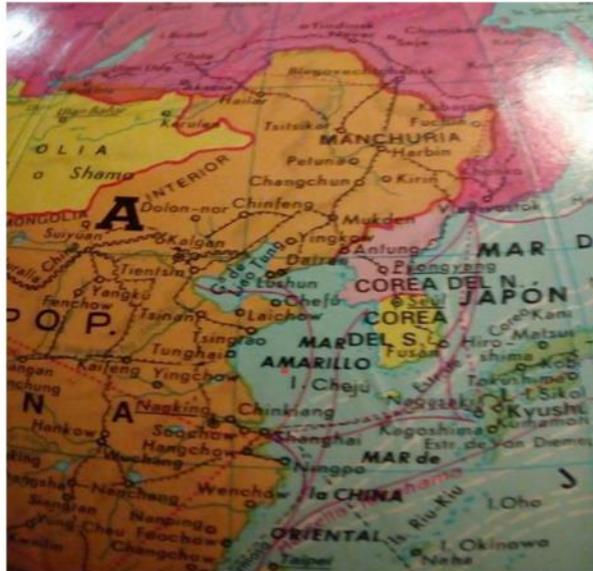
La oposición del Sol con respecto a la Luna se presenta a 180° en longitud y +12h del lugar de medición, donde la Luna hace tránsito sobre la meridiana del lugar (línea Norte Sur). Este fenómeno en el solsticio, se presenta pocas veces en el transcurso del tiempo. El 22 de diciembre de 2018, 20 de diciembre de 2029, y 22 de diciembre de 2037. El plano orbital de la Luna no coincide con la eclíptica, en la que se aparta de ella $\pm 5^\circ$. Cuando la Luna llena o Luna nueva se encuentra en la línea de intersección de los planos, llamada línea de los nodos se producen los eclipses de Luna o de Sol respectivamente.

Durante el solsticio del 22 de diciembre del 2018 la Luna se opuso al Sol con el 99.7% de fase; en estas condiciones se observa la Luna con una declinación de $\delta = 23.48^\circ \pm 5^\circ$, este posicionamiento Lunar, refleja el solsticio de invierno del hemisferio Norte.

MEDICION: Consiste en la determinación observacional mediante la longitud de sombra de un gnomon proyectada sobre la meridiana del lugar, donde luego se calcula el ángulo de altura mediante la siguiente ecuación: $\tan \theta = (\text{long gnomon}) / (\text{long sombra})$, el ángulo de altura será el arctan de θ . Cálculo del ángulo de altura al Ecuador $\theta_{Ec} = 90^\circ - \text{Latitud del lugar}$. La Declinación Lunar δL : $\delta L = \theta_{Ec} - \text{ángulo de altura Lunar } \theta L$. Diferencia de la Declinación Lunar con Respecto a la Declinación Solar en

Oposición. Para obtener datos de la oposición solar, se utiliza un software, como en este caso el WinStars, el que indicará los datos de las coordenadas horizontales, hora de tránsito (+12h), ángulo de altura solar θ_S , y Declinación Solar δ_S .

Se compara la Declinación Solar δ_S en oposición 180° y la Declinación Lunar δ_L en el punto de observación, la diferencia de estos valores, indica el ángulo de separación de la eclíptica con respecto la Declinación Lunar $\Delta\delta_L$: $\Delta\delta_L = \delta_L - \delta_S$



Esquema de oposición Luna Sol. 100 km Este de Tunghai Lat 34.66° N Long 121.2° E

DETERMINACIÓN DE LA DECLINACIÓN LUNAR EN OPOSICIÓN AL SOL EN EL SOLSTICIO DE DICIEMBRE 2018: Experiencia Observacional en el Automóvil Club Argentino (ACA) de Luján, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Latitud: 34.6° S, Longitud: 59° O (GMT - 3)

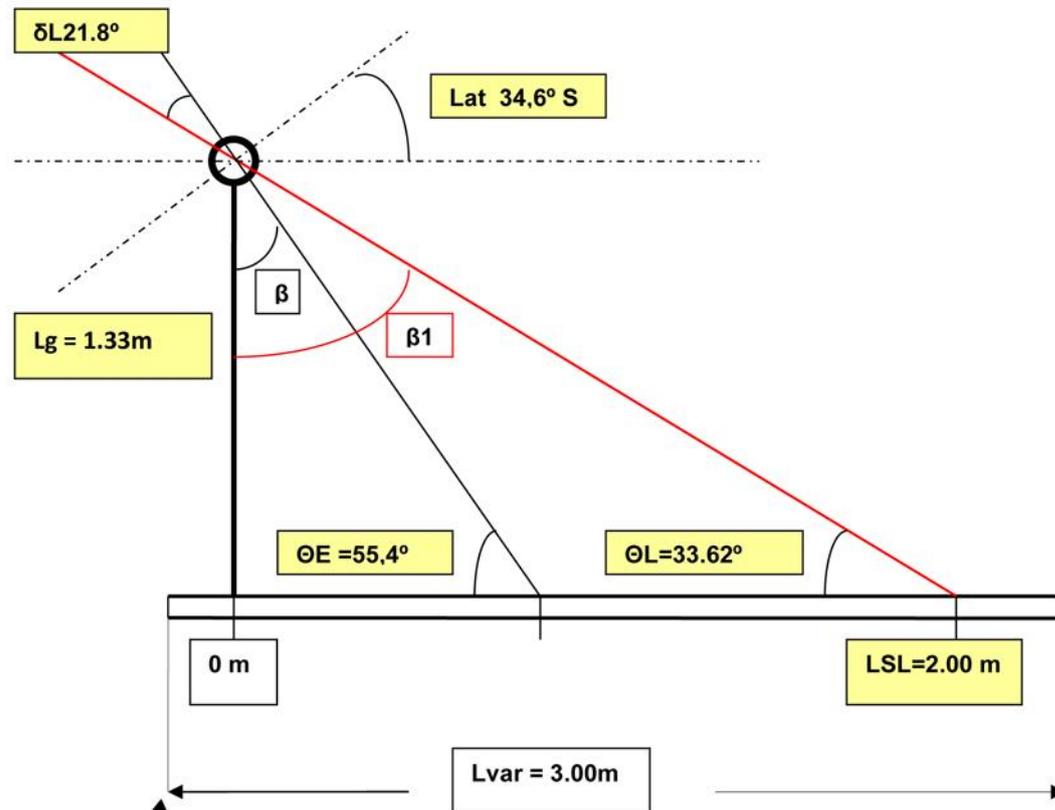
El 22 /12/2018, EnDiAs preparó los elementos necesarios para realizar la experiencia observacional de la Declinación Lunar, para ello se dispuso de los siguientes materiales; tres varillas de madera, cinta métrica, reloj y un marcador. Una de las varillas, se utilizó para construir el gnomon y las dos restantes, para indicar la meridiana del lugar Norte Sur predeterminada.

La sombra del gnomon se proyectó sobre las varillas de la meridiana, a las 1:20h del 23/12/2018.



(Rafael y Néstor midiendo)

Declinación Lunar en ACA Luján: 23/12/2018 1:20h local Latitud: 34.6° S, Longitud: 59° W (GMT - 3)



Lg: Altura del gnomon = 1.33 m

Lvar: Longitud de las varillas sobre la meridiana = 3.00 m

LSL : Longitud de sombra lunar = 2.00 m

θE : Ángulo de altura al Ecuador = 55.4°

θL : Ángulo de altura lunar = 33.62°

δL : Declinación Lunar = 21.8°

1) Determinación del ángulo de altura del Ecuador θE que es $90^\circ - \text{Latitud}$

$$90^\circ - 34.6^\circ = 55.4^\circ \quad \theta E = 55.4^\circ$$

2) Conociendo la longitud del gnomon (m) y la longitud de sombra (m) sobre las varillas apoyadas en la meridiana del lugar, se calcula el arco tangente de θL .

$$\tan \theta L = \text{long gnomon} / \text{long de sombra} \quad \tan \theta L = 1.33\text{m} / 2.00\text{m} = 0.66$$

$\tan \theta L = 0.66 \quad \arctan = 33.62^\circ$, la Declinación Lunar δL será la diferencia de $\theta E - \theta L$

$$\delta L = 55.4^\circ - 33.62^\circ = 21.8^\circ$$

Declinación Solar en Oposición

Latitud: 34.6° N **Longitud:** 180° - 59° = 121° E

Las coordenadas geográficas Lat 34.6° N Long 121° E, se ubican a 100 km al Este de Tunghai, China, sobre el Mar Amarillo, con una diferencia horaria de +12h, 13:20h

La Declinación Solar δS , según el software WinStars, indica $\delta S = -23.41^\circ$

$$\Delta \delta L = \delta L - \delta S \quad -23.41^\circ + 21.8^\circ = -1.6^\circ$$

La diferencia de Declinación Lunar $\Delta \delta L = -1.6^\circ \text{ S}$

DETERMINACIÓN DE LA DECLINACIÓN LUNAR EN OPOSICIÓN AL SOL EN EL ECLIPSE DE LUNA DEL 21 DE ENERO DE 2019

Experiencia Observacional en Paso del Rey, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Latitud: 34.66° S Longitud: 58.8° O (GMT - 3)

Esta vez, el lugar de observación se ubicó a 30km al Este del ACA de Luján, en la casa de Néstor Vinet, quien se reunió con un grupo de familiares y amigos, con el fin de observar el eclipse lunar con telescopios. A partir de la media noche, se prepararon los elementos necesarios. Para realizar la experiencia observacional de la Declinación Lunar, para ello se dispuso de los siguientes materiales: un gnomon metálico de 1 m de altura, cinta métrica, reloj y un marcador. Una meridiana marcada en el piso, indicando Norte Sur geográfico. La sombra del gnomon se proyectó sobre la meridiana, a las 01:03h del 21/01/2019.



Medición de la longitud de sombra sobre la meridiana

Declinación Lunar en Paso del Rey: 21/01/2019 01: 03 hora local

Lg: Altura del gnomon = 1.00 m

LSL: Longitud de sombra lunar = 1.47 m

θE : Ángulo de altura al Ecuador = 55.34°

θL : Ángulo de altura lunar = 34.22°

δL : Declinación Lunar = 21.12°

- 1) Determinación del ángulo de altura del Ecuador θE que es 90° - Latitud

$$90^\circ - 34.66^\circ = 55.34^\circ \quad \theta E = 55.34^\circ$$

- 2) Conociendo la longitud del gnomon en (m) y la longitud de sombra (m) sobre la meridiana del lugar, se calcula el arco tangente de θL .

$$\tan \theta L = \text{long gnomon} / \text{long de sombra} \quad \tan \theta L = 1.00\text{m} / 1.47\text{m} = 0.68$$

$$\tan \theta L = 0.68 \quad \arctan = 34.22^\circ, \text{ la Declinación Lunar } \delta L \text{ será la diferencia}$$

$$\text{de } \theta E - \theta L \delta L = 55.34^\circ - 34.22^\circ \delta L = 21.12^\circ$$

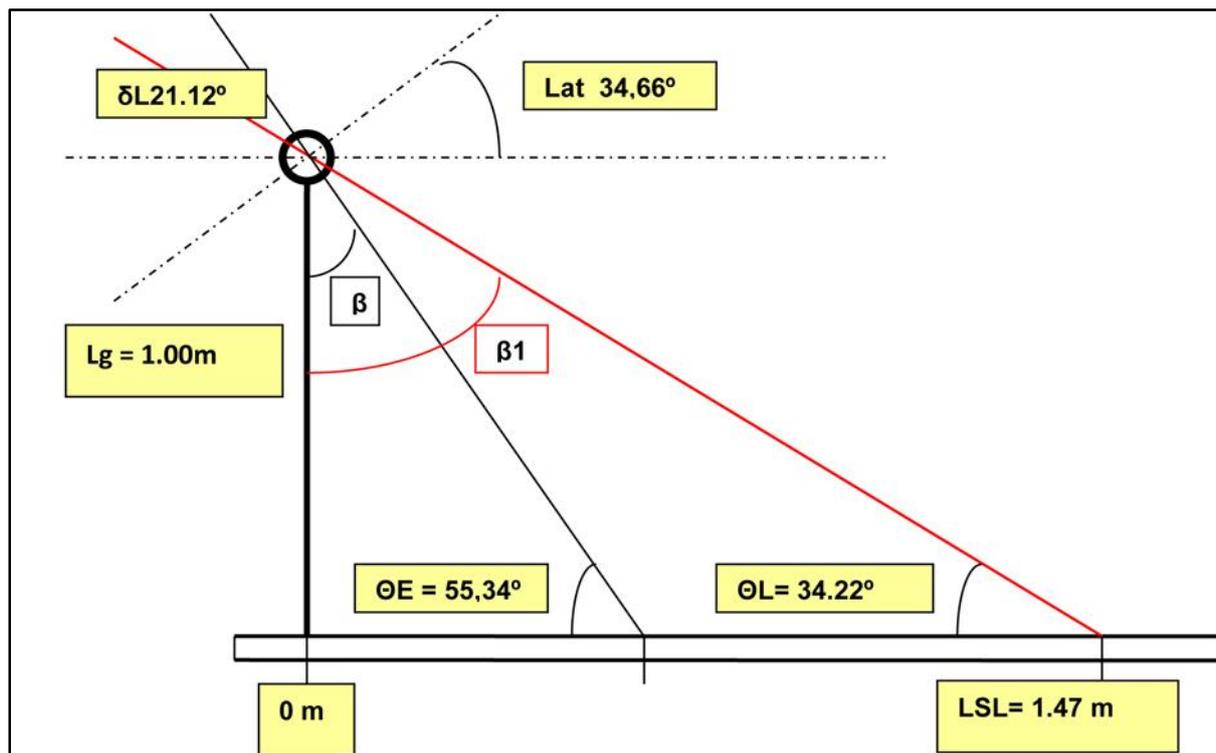
Declinación Solar en Oposición

Latitud: 34.66° N **Longitud:** $180^\circ - 58.8^\circ = 121.2^\circ$ E

Las coordenadas geográficas Lat 34.66° N Long 121.2° E, se ubican a 130Km al Este de Tunghai, China, sobre el Mar Amarillo, con una diferencia horaria de +12h, 13:03h

La Declinación Solar δS , según el software WinStars, indica $\delta S = -19.9^\circ$

$$\Delta \delta L = \delta L - \delta S 21.12^\circ - 19.9^\circ = 1.22^\circ$$



La diferencia de Declinación Lunar $\Delta\delta L = 1.22^\circ$



Sombra sobre la meridiana, 1:03h del 21/1/2019 (celular Moto G5 Plus)

DETERMINACIÓN DE LA DECLINACIÓN LUNAR EN OPOSICIÓN AL SOL
EN EL EQUINOCCIO DEL 21 DE MARZO DE 2019

Experiencia Observacional en Paso del Rey Provincia de Buenos Aires Argentina
Latitud: 34.66° S Longitud: 58.8° O (GMT - 3)

Declinación Lunar en Paso del Rey: 21/03/2019 01:16 hora local

Lg: Altura del gnomon = 1.00 m

LSL: Longitud de sombra lunar = 0.79 m

θE : Ángulo de altura al Ecuador = 55.34°

θL : Ángulo de altura lunar = 51.56°

δL : Declinación Lunar = 3.78°

- 1) Determinación del ángulo de altura del Ecuador θE que es 90° - Latitud **90° - 34.66° = 55.34°** **θE = 55.34°**
- 2) Conociendo la longitud del gnomon en (m) y la longitud de sombra (m) sobre la meridiana del lugar, se calcula el arco tangente de θL. $\tan \theta L = \text{long gnomon} / \text{long de sombra}$ **$\tan \theta L = 1.00\text{m} / 0.79\text{m} = 1.26$** . $\tan \theta L = 1.26$ arctan = 51.56°, la Declinación Lunar δL será la diferencia de θE - θL **$\delta L = 55.34^\circ - 51.56^\circ = 3.78^\circ$**

Declinación Solar en Oposición

Latitud: 34.66° N Longitud: 180° - 58.8° = 121.2° E

Las coordenadas geográficas Lat 34.66° N Long 121.2° E, se ubican a 130 km al Este de Tunghai, China, sobre el Mar Amarillo, con una diferencia horaria de +12h, 13:16h

La Declinación Solar δS, según el software WinStars, indica δS = 0.1°

$$\Delta\delta L = \delta L - \delta S = 3.78^\circ - 0.1^\circ = 3.68^\circ$$

La diferencia de Declinación Lunar **ΔδL = 3.68° N**

CONCLUSION: Por lo general se obtiene información de la posición de los objetos celestes por medio de softwares, que nos indican los datos de las coordenadas astronómicas y geográficas, como así también los datos físicos. Un ejemplo es la temperatura. En este trabajo se ve la importancia en lo observacional y los datos obtenidos confrontándolo con un programa como es el caso del software WinStars. Se destaca la importancia integradora del equipo de observación en la construcción conceptual de lo que implica la medición.

REFERENCIAS:

Observar la luna – FOLKES John S. – Editorial Tutton – 2004

Calculus Astronomiques – MEUS Jean – Société Astronomique de France – 1993

Atlas of the moon – RUKL Antonin; KALMBACH Ed – 1993

La Astronomía en cuestiones – DROUIN Fabrice – Editorial Vuibert – 2004

EL ECLIPSE EN LA ESCUELA

Autores: Georgina Coldwell, Sol Alonso, Fernanda Duplancic, Daniela Galdeano, Franco Manini

¿A quiénes?

Con el propósito de abarcar el conjunto completo de instituciones educativas de la provincia de San Juan, para la difusión de los conceptos relacionados al eclipse de Sol, se desarrollaron las siguientes actividades:

1) Jornadas de Capacitación destinadas a los directivos de las Instituciones, en modalidad pública y privada, para los niveles preescolar, primario, secundario y educación especial. El cronograma de jornadas está diseñado para realizar conferencias de Capacitación distribuidas de acuerdo a la ubicación geográfica de los espectadores. Los directivos de los departamentos cercanos a la capital de San Juan fueron convocados en el Teatro Sarmiento de San Juan, con capacidad para 800 personas. En el Caso de los departamentos alejados, se realizaron viajes programados a dichos departamentos.

Los directivos participantes recibieron certificado de asistencia con asignación de puntaje. Se les brindó, además, todo el material necesario para contribuir a la distribución de los conocimientos adquiridos en las siguientes Jornadas de Capacitación Docente de su correspondiente Institución. De esta forma, la información relacionada con el eclipse podrá ser transferida a los docentes quienes serán, a su vez, los responsables de transmitirla a los alumnos. Se espera que de esta forma, como último eslabón en la cadena, los alumnos sean los embajadores fundamentales compartiendo dicha información con sus familiares y amigos.



2) Visitas de astrónomos profesionales y estudiantes avanzados a las escuelas para brindar charlas de divulgación donde, a través del contacto directo con los alumnos, se podrán responder todas las inquietudes brindando un importante apoyo científico y permitiendo la interacción con

la comunidad escolar con el objetivo de alentar el interés por la Ciencia. Además de las conferencias didácticas se dispone de un lentes con filtro especial para la observación del Sol y material didáctico para realizar juegos.

Las escuelas interesadas en recibir estas visitas realizaron la inscripción por e-mail con la persona responsable de la coordinación. Se visitaron al rededor de 50 instituciones y se programaron visitas para fechas posteriores al eclipse.



Material

Durante las Jornadas de Capacitación de los Directivos de las Instituciones se brindó material de estudio y divulgación, adaptado a cada uno de los niveles educativos, con el objetivo de ofrecer una adecuada estrategia de transferencia de conocimientos. Este material didáctico es proporcionada por la Asociación Argentina de Astronomía, a través del programa Totalidad, y está diseñado respetando los conceptos científicos de los fenómenos astronómicos y consta de los siguientes puntos:

- Descripción del Sistema Solar, indicando la ubicación del Sol y la Luna dentro del mismo. Dimensiones, escalas y distancias de los principales cuerpos celestes que intervienen en el eclipse.
- Características principales del Sol y la Luna. Formación, composición y evolución.
- Cómo y porque se producen los eclipses. Juegos de luces y sombras para una adecuada comprensión del fenómeno.
- Que sucede con la naturaleza cuando se produce un eclipse de Sol. Cambios de temperatura del ambiente y comportamiento de los animales.
- Historia de los eclipses a través de los siglos. Como lo vivieron los pueblos antiguos y el cambio de ideología a través de la explicación científica del suceso.
- Métodos de observación segura del eclipse. Porque no debemos mirar directo al Sol o usar filtros inadecuados para la observación. Construcción de cámaras oscuras con material reciclable.
- Dónde puede observarse el eclipse de manera total y parcial.
- Folletería con ilustraciones y material didáctico para alumnos de distintos niveles educativos.

Este material está disponible en la página de la facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan (<https://exactas.unsj.edu.ar/eclipse-escuela/>)

Instituciones educativas de San Juan

A continuación se presenta un listado de la cantidad de instituciones educativas discriminadas por departamento y nivel.

Departamento	Nivel Inicial	Nivel Primario	Nivel Secundario	Educación Especial	Adultos	Total
Albardón	13	13	8	2	13	49
Angaco	13	12	9	3	9	46
Calingasta	17	17	15	3	8	60
Capital	63	58	78	21	45	265
Caucete	22	26	20	3	9	80
Chimbas	24	26	21	4	34	109
Iglesia	13	13	11	1	7	45
Jáchal	32	34	30	2	11	109
9 de Julio	5	5	2	3	6	21
Pocito	26	27	14	2	17	86
Rawson	37	47	25	7	31	147
Rivadavia	39	33	18	4	24	118
San Martín	15	12	5	3	9	44
Santa Lucía	17	20	9	0	11	57
Sarmiento	28	26	21	4	10	89
Ullúm	2	2	2	2	7	15
Valle Fértil	20	21	23	4	8	76
25 de Mayo	22	22	17	2	15	78
Zonda	2	2	2	2	5	13
Total	410	416	330	72	279	1507

Fundación Planetario de Merlo San Luis

- Modelo de proyecto y divulgación de la astronomía.
- Gastón Mendoza Veirana
- FCAG, Planetario Ciudad de La Plata, Fundación Planetario de Merlo

- **Introducción:**

Fundación Planetario de Merlo San Luis es un pujante proyecto abocado a la enseñanza informal de la astronomía en la Villa de Merlo San Luis. La esencia institucional como fundación, el público principalmente turista, la dinámica de las charlas y la invitación a la contemplación estética del cielo; sumado a la postura científicista frente al problema de las creencias, hicieron que en solo dos años de vida, asistan más de dos mil personas al planetario en la última temporada.

- ¿Cuáles son los principios del funcionamiento de esta institución? ¿Cómo se vincula con los asistentes? ¿Por qué gusta el científicismo?

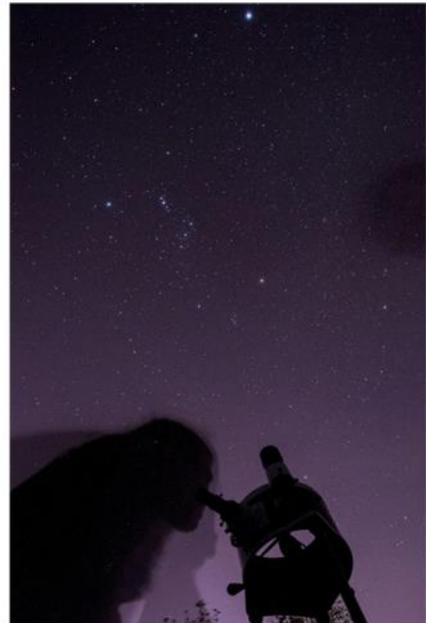


- Una **fundación** no tiene fines de lucro, sin embargo puede emplear y contratar servicios; cuanto mejor le vaya a la fundación, más empleo puede generar y mayores recursos se pueden invertir en el patrimonio de la institución.

En el año 2017 conformamos el patrimonio del planetario, hoy contamos con tres vehículos de transporte y un pequeño predio con el edificio del planetario, donde sobre su terraza se brindan las funciones de divulgación científica junto a tres telescopios de 25cm de apertura.

- El hecho de ser fundación también permite no depender directamente de los recursos que el estado quiera aportar a actividades relacionadas con la ciencia y la educación, puesto que brinda cierta autonomía en la toma de decisiones y administración de los recursos propios. Siendo que en la temporada Enero-Febrero de 2017 se acercaron 600 personas, en el mismo período del 2019 fueron más de dos mil, pudimos crecer en el contexto de recorte y abandono de la estructura científica y de educación a nivel nacional.
Actualmente el sitio donde se construirá el hall y domo con capacidad para 80 personas está en construcción; en este sentido buscamos apoyo en instituciones y sponsors.
- **Los asistentes:**
La actividad del planetario es promocionada principalmente mediante publicidades en sitios estratégicos, entrega de folletería en avenidas importantes y halls de hoteles. También en internet y redes sociales se puede contactar el servicio donde además se publican las novedades relacionadas a la actividad.
- También se realizan **actividades públicas y gratuitas** en colegios y jardines estatales de la zona donde se asiste con telescopios, se expone y se observa. Cada vez es más común que las instituciones se comuniquen directamente a la Fundación para solicitar la visita.

- La función:
Siempre que el tiempo lo permita, se realizan funciones, en la misma se abordan conceptos fundamentales como los movimientos del planeta, la “rotación” del cielo y la fuerza de gravedad; se realizan cuatro o cinco observaciones por telescopios dobsonianos newtonianos de 250x1200mm donde se aprecian de ser posible, planetas, la Luna y de forma permanente, los objetos más llamativos del espacio profundo.
Tampoco falta la apreciación de distintas constelaciones que son dibujadas con puntero láser en el cielo, sin exponer conocimiento relacionado a la mitología o la historia detrás de la creación de las constelaciones, se menciona su naturaleza y su utilidad contemporánea.
Se introduce en la observación de satélites, meteoros y cómo se los ve a simple vista.



- **El cientificismo como herramienta de enseñanza:**

El cientificismo es la tesis filosófica que postula que la mejor forma, o la más genuina, de conocer algo es mediante el método de las ciencias naturales; no aún la única forma de conocer ni la infalible, pero sí la más confiable (2)(9). Adoptar esta postura abre muchos interrogantes acerca de la naturaleza de la ciencia, que es y que no es conocimiento científico, que es conocer y que es una creencia.

- Se toma el **criterio de demarcación** entre ciencia y pseudociencia postulado por Schmalz R and Lilienfeld (3), en el cual podemos identificar como pseudociencias relacionadas a la astronomía: la astrología, el terraplanismo, la conspiración sobre el programa Apollo, la ufología etc. También sirve para identificar con claridad conceptos relacionados a la factibilidad de la tesis subjetivista, la anticiencia y la ambigüedad o vaguedad del discurso. (4) (6)

Un planetario dedicado a la divulgación de conocimiento científico no puede ser neutral frente a las creencias y el avance de las pseudociencias. Si en una charla de divulgación científica orientada a la astronomía no se aclara por qué la astrología es un pseudociencia, ¿dónde más se comunicará este concepto a la sociedad? ¿A quién le corresponde esa tarea?

- **La postura frente a las creencias:**

Decimos que una persona tiene una creencia cuando siente un apego al valor de verdad de ciertas afirmaciones, que de mostrarse su no correspondencia empírica o inconsistencia lógica, el sujeto no está dispuesto a cambiar su punto de vista. Cosa que no sucede (o no debería suceder) en ciencia, al demostrarse la falsedad de un enunciado simplemente se lo desestima en su valoración de verdad. (5)

- La postura institucional frente a las creencias es clara: se las acepta, pero de ser posible, se las exhibe en su inconsistencia y se la diferencia del conocimiento científico, en cuanto a su contenido y su método para formar conocimiento.

Contrariamente a lo que se piensa, el cientificismo como herramienta de enseñanza ha sido tomado con mucha curiosidad y aceptación por parte de los espectadores; por ejemplo, muchos se enteran por primera vez de la no validez y vaguedad de las afirmaciones de la astrología, cual es la peligrosidad de adoptar una tesis subjetivista de la realidad, la tesis constructorista del conocimiento científico y su desestimación comparándola con un discurso más. (6) (8)

- **La contemplación estética** como herramienta del científico:

El concepto de contemplación estética acuñado por Arthur Schopenhauer es bien aceptado por la filosofía científica, reside en un estado de bienestar y deseo de permanecer o repetir la experiencia a la cual es expuesto el sujeto. (5)(7)

El moño de cierre en todas las funciones consiste en invitar a apreciar el plano galáctico en su esplendor, concientizar de la posición y tamaño que ocupamos dentro de la galaxia, apreciación que se logra solo mediante la comunicación previa de los conceptos relacionados a tal fenómeno; esta es la gran diferencia que propone el planetario frente a otras formas de entretenimiento, la apreciación estética del cielo y el conocimiento científico que logra abrir las puertas a tal experiencia.



- **Conclusiones:**

Consolidar el espacio como **fundación** resulta en beneficios como la reinversión de capital, independencia parcial de las políticas en ciencia, la creación de puestos de trabajo, aceptación de donaciones y el alcance en la comunidad local.

La postura científicista resulta amigable y nos permite hablar sobre el método, el conocimiento científico y sus tesis, en contrastación a las creencias y pseudociencias. Notamos que es muy bien recibida, enciende los procesos de curiosidad frente al conocimiento científico.

La contemplación estética del cielo y en especial, el “camino de estrellas” junto al cuerpo de saberes que hacen posible esta experiencia resulta en un efectivo interés por conocer más acerca de ciencia por parte de los asistentes.

Las devoluciones, comentarios y repetición de la actividad por parte del público nos impulsa a continuar con nuestra actividad, además de notar el rápido crecimiento institucional que experimentamos sin financiamiento externo dentro del contexto de desfinanciamiento nacional.

- Invitamos a comunicadores, emprendedores y científicos a replicar el modelo de planetario aquí expuesto en distintos sitios turísticos del país. Estamos abocados a expandir nuestras actividades con el propósito del beneficio mutuo y sobretodo, el de la comunidad que nos acompaña.

- Referencias:

- 1- <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/65000-69999/65478/norma.htm>
- 2 - Mario Bunge. El elogio del cientificismo, editorial Laetoli.
- 3- Schmaltz R and Lilienfeld SO (2014) Hauntings, homeopathy, and the Hopkinsville Goblins: using pseudoscience to teach scientific thinking. Front. Psychol. 5:336.
- 4- A. Sokal, J. Bricmont. Impostures Intellectuelles, Éditions Odile Jacob 1997
- 5- Romero Gustavo. E. Scientific Philosophy, editorial Springer 2018
- 6- Mario Bunge. La filosofía tras la pseudociencia, Revista El Escéptico
- 7- A. Schopenhauer. Die Welt als Wille und Vorstellung, 1819
- 8- Bruno Latour. La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos, Madrid, Alianza, 1995
- 9- Mario Bunge. La ciencia, su método y su filosofía. Editorial siglo XXI

Presentación Oral

Nombre de presentación: Juegos didácticos para divulgar la astronomía desde La Pampa

Autores:

Fanny Santiago (Licenciada en Relaciones Internacionales)

Darío Piroddi Fuentecilla (Periodista Científico)

Alejandra Amione (Licenciada en Educación)

Organización: Astro Divulgadores

Localidad: Santa Rosa, La Pampa

Área de aplicación: La Pampa, Córdoba, norte de Río Negro, oeste de Buenos Aires y sur de San Luis. En etapa de escalar a todo el País.

Introducción

Astro Divulgadores es un emprendimiento de divulgación de las ciencias astronómicas y afines con impronta argentina y latinoamericana, que surgió en 2014 en la ciudad de Córdoba y, a partir de 2017 comenzó a funcionar en Santa Rosa, capital de la provincia de La Pampa.

En la provincia de La Pampa, encontramos una vacancia en lo que es divulgación de las ciencias en general y particularmente las ciencias astronómicas. Dado que, en toda la provincia, sólo se encuentra un Museo Provincial de Historia Natural, que curiosamente no cuenta ni con una sola referencia a la Astronomía.

Hasta 2018 ofrecíamos tres tipos de talleres itinerantes: observación por telescopio, cohertería de agua y charlas de astronomía con pantalla gigante. Durante el desarrollo de estos años, detectamos algunas problemáticas tales como:

- Bajo conocimiento en la población sobre el desarrollo de la astronomía y ciencias afines argentina y latinoamericana
- Bajo número de inscriptos en carreras relacionadas a las ciencias astronómicas y afines
- En La Pampa, falta de instituciones de divulgación de astronomía
- Imposibilidad geográfica de hacer talleres de divulgación en todo el país

El impedimento geográfico lo confirmamos cuando recibimos un pedido de talleres desde la provincia de Salta. El problema fue que no podíamos asistir debido a las grandes distancias. Así fue que encontramos una limitación a nuestras ganas de contribuir a la divulgación de la astronomía argentina.

Entonces, para poder llegar a cada rincón del país y poder contribuir para la disminución de estas problemáticas, es que decidimos asociarnos estratégicamente con la empresa Manick Patagonia, quienes fabrican de juguetes de madera en el parque industrial de

Ataliva Roca, localidad ubicada a 47 km al sur de Santa Rosa. Juntos desarrollamos una línea de juegos didácticos de astronomía.

De esta manera, potenciamos y escalamos nuestro proyecto para contribuir al acceso de niñas, niños, jóvenes y adultos al disfrute de la ciencia y la cultura en torno a la astronomía en todo el territorio argentino. Porque desde Astro Divulgadores consideramos que el acceso al conocimiento científico contribuye a reducir la desigualdad de oportunidades en la sociedad.

Fundamentación

Desde Astro Divulgadores consideramos que la astronomía es una ciencia que apasiona y atrae. Aun todas las sociedades se siguen realizando las mismas preguntas trascendentales, al igual que nuestros antepasados ¿De dónde venimos? ¿A dónde vamos? Y, la astronomía resulta ser la rama de la ciencia por excelencia que puede responder estas preguntas sirviéndose de otros conocimientos.

La astronomía integra la ciencia, la cultura y la tecnología. Según el informe “Astronomía para el Desarrollo - Plan Estratégico 2010-2020” de la Unión Internacional de la Astronomía esta ciencia facilita la educación y creación de capacidades en la promoción del desarrollo sostenible alrededor del mundo; ya que, es una ciencia desafiante en sí misma, promoviendo la entrada a otras disciplinas del saber. La necesidad de estudiar y analizar objetos celestes débiles en el Universo ha desarrollado avances considerables en nuestra sociedad.

También, la exploración del universo permite satisfacer necesidades filosóficas y culturales de nuestra especie; incentivando el sentido de ciudadanía global ya que, muchos de los grandes telescopios a nivel mundial, dependen de la cooperación internacional entre diferentes países, diferentes formas de pensar, de hacer y de vivir. Para Astro Divulgadores resulta fundamental la contribución del conocimiento astronómico para reducir la desigualdad de oportunidades, incentivando el qué hacer científico, la curiosidad por la investigación tanto científica como cultural, la transmisión de conocimiento de una generación a otra y, nuevamente, por sobre todas las cosas la vocación científica para contribuir a todos los objetivos de Desarrollo del Milenio esbozados por la Organización de Naciones Unidas. Argumento que se sustenta con el retorno de los conocimientos, análisis e investigaciones desarrollados por la astronomía que, actualmente pueden utilizarse en nuestra sociedad, permitiendo el avance de muchas otras disciplinas que actualmente permiten que la sociedad tenga una calidad de vida mucho mayor.

Propuesta para disminuir la problemática detectada

Para llegar a todos los rincones del territorio argentino en primera instancia y luego alcanzar Latinoamérica, hemos comenzado con el diseño y fabricación de productos de divulgación.

En diciembre del 2018, lanzamos nuestro primer juego llamado: Canopus “Un Viaje a las estrellas”. Este juego cuenta la aventura del primer astronauta argentino, el mono Juan, que partió hacia el espacio a bordo del cohete Canopus, desde Chamical, provincia de La Rioja en 1969.

El juego contiene 15 bloques creativos de madera y un libro para leer una historia ficcionada, colorear y recortar. En la historia se detallan las características del viaje a través de tres constelaciones muy famosas (Orión, El Escorpión y la Cruz del Sur) y descubrir la constelación de la huella del ñandú Ammanik, de los pueblos originarios Mocovíes que habitaron en el Norte de Argentina. Además, se incluyó también, una carta celeste simplificada para recortar y armar, así los niños ubican las constelaciones en el cielo de acuerdo a la estación del año.

Mientras que con los bloques de madera se pueden armar el Cohete Canopus y, también, más de 10 constelaciones visibles desde el hemisferio sur.



Desafíos a futuro

Por todo esto, estamos abiertos para desarrollar nuevos productos (juegos, libros u otros) que atiendan a las diferentes necesidades que detectemos o que tengan otras organizaciones Científico-Tecnológicas Provinciales, Nacionales e Internacionales. Con la tarea de contribuir al ejercicio del derecho de conocer el cielo que nos rodea y las ciencias afines, reducir barreras geográficas, promover el uso de TICs, e incluso incentivar a las niñas en las carreras STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por su sigla en inglés), siempre con una mirada argentina y latinoamericana.

Sobre el Emprendimiento

Equipo

Fanny Santiago: es Licenciada en Relaciones Internacionales. Es co-fundadora y responsable del desarrollo institucional de Astro Divulgadores. Es la encargada de crear redes de trabajo locales, nacionales e internacionales. Además, realiza las investigaciones sobre hechos destacables del desarrollo de la ciencia y la tecnología aeroespacial y astronómica para realizar propuestas de divulgación.

Darío Piroddi Fuentecilla: periodista especializado en la divulgación pública de las ciencias y aficionado a la astronomía. Se ha desempeñado como técnico en

instrumentación y en servicios de extensión para el Observatorio Astronómico de Córdoba y el Instituto de las Ciencias Astronómicas, de la Tierra y el Espacio (ICATE-Conicet). Es co-fundador y encargado de dar las charlas y adaptar el contenido en conjunto con la asesora. Responsable de la comunicación de eventos astronómicos y curiosidades a través de columnas sobre astronomía en Canal 3, FM Radio Power 103.7 y FM Radio Noticias 99.5 en Santa Rosa y FM Las Rosas en la ciudad de Córdoba. Dicta las charlas, cursos y talleres. Prepara y adapta el contenido a ser divulgado.

Alejandra Amione: Licenciada en Educación Primaria con 31 años de experiencia. Actualmente es Coordinadora Zonal del Ministerio de Educación de La Pampa. Ella es asesora pedagógica del emprendimiento. Adecúa el contenido a la currícula escolar de primaria y secundaria. Asesora en cuanto a la dinámica de los talleres y en el diseño del juego.

Misión

“Dar la oportunidad de vivir experiencias de astronomía y ciencias afines a través de productos y servicios de divulgación destinados a niños, niñas, jóvenes y adultos revalorizando e integrando el desarrollo de la cultura y la ciencia argentina y latinoamericana, siendo ambientalmente responsables, socialmente justos y económicamente viables”.

Visión

“Inspirar a las científicas y los científicos del mañana”

Nuestros valores

- Incentivar la curiosidad en niños, niñas y jóvenes por la investigación científica y cultural.
- Contribuir a ejercer el derecho de conocer el cielo que nos rodea para el desarrollo de una sociedad mejor.
- Reducir las barreras geográficas, económicas o socio-culturales en el acceso de las personas al disfrute de las ciencias astronómicas y afines.
- Promover el uso de las TICs para la enseñanza de ciencias naturales y afines en las escuelas.

Talleres Itinerantes

Observación por telescopio

En éste taller los participantes vivirán una experiencia única porque podrán observar objetos como la Luna, Júpiter, Saturno, estrellas dobles, cúmulos, entre otros a través del telescopio. Además, se realiza un reconocimiento a ojo desnudo de las magníficas constelaciones visibles a través de relatos mitológicos guiando a los presentes con un potente láser verde para facilitar la ubicación de los objetos en el cielo. Las personas participantes del taller pueden conocer el cielo desde el lugar en donde viven, disminuyendo la brecha entre los que tienen y lo que no tienen acceso a centros de divulgación astronómica por ubicación geográfica o condiciones socio-económico-culturales.



Cohetería de agua

Los niños, las niñas y los jóvenes crean sus propios cohetes con botellas de plástico que luego se lanzan con agua y presión de aire a 90 Km/H al cielo. En esta actividad primero se introduce a los participantes en un recorrido por los astros que integran el sistema solar y luego realizan los cohetes para intentar llegar a ello. Es una buena manera de desarrollar vínculos interpersonales, pues cada grupo diseña y crea sus cohetes. Aquí, cada participante experimenta la noción del ser científico e investigador al crear un nuevo dispositivo y, además, aprende sobre desarrollo aeroespacial argentino.



Charla de Astronomía

Se realiza una charla con pantalla gigante en donde a través de imágenes, videos y simulación con computadora se exponen conceptos de astronomía y curiosidades de la ciencia. En ésta actividad sugerimos hacer la charla ¿qué hacen los astrónomos? en dónde abordamos la profesión del ser astrónomo, cómo investigan, a través de qué aparatos, como se analizan los datos y mostramos imágenes y referenciamos centros de investigaciones de Argentina. De ésta manera incentivamos a niñas y niños a seguir la profesión relacionadas a la astronomía y otras ciencias.

En instituciones que tienen computadoras para utilizar los niños y niñas se trabaja con Stellarium, se les enseña a usarlo y se explican conceptos astronómicos. De ésta manera reforzamos el uso de las TICs dentro del aula para la enseñanza de la astronomía y ciencias afines.



Talleres por temporadas

Taller de Eclipse Solar.

Cursos

Curso de Astronomía

Dirigido a jóvenes y adultos deseados de ampliar sus conocimientos sobre la astronomía. Aquí se abordan diferentes temáticas de acuerdo al interés de los participantes.



Cursos de Formación Docente

“Didácticas para la enseñanza de la astronomía”

En este espacio se trabaja con simuladores de astronomía para poder abordar los conceptos de astronomía. Se pretende brindar conocimientos acerca de las nuevas herramientas digitales aplicadas a la didáctica en el aula. Es así que surge este taller como una actualización curricular de docentes y estudiantes de profesorado y magisterio, para que conozcan y se familiaricen con el uso de estas nuevas herramientas.

Esta iniciativa acompaña el fomento que el Ministerio de Educación de Nación realiza para acercar la ciencia a los más estudiantes a través de la tecnología. El uso y difusión de las nuevas tecnologías en la formación del docente y el estudiante han mejorado la enseñanza. Además, es importante resaltar que la promoción de la informática permite la reducción de la brecha digital entre alumnos y profesores.



TALLER DE JUEGOS DE MESA PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS



Elcia M.S. Brito^{1*}, C.A. Caretta^{2*}, H. Bravo-Alfaro², F. Macías-Gloria³

(1) Dept. Ing. Ambiental - DI; (2) Dept. Astronomía - DCNE; (3) C. Estudios y Acciones para el Desarrollo Social y Humano - DDPG. Universidad de Guanajuato, México

(*) emsbrito@gmail.com; ca.caretta@gmail.com

Los niños poseen una imaginación increíble, y una habilidad igualmente enorme de “jugar” con todo lo que existe en su entorno. Estos juegos son muy importantes para su desarrollo cognitivo (e.g. Vygotsky et al, 1993), donde la imaginación es la clave. Desafortunadamente algunos de los juegos “tradicionales” están siendo olvidados, y sustituidos por los juguetes con valor comercial y/o electrónicos.

En este trabajo se describe la elaboración de algunos juegos de mesa tradicionales, los cuales fueron modificados para su aplicación en la educación no formal especialmente en eventos de divulgación de la astronomía y de las ciencias en general. El público de estos talleres es compuesto por niños (desde edad pre-escolar hasta primaria y secundaria), jóvenes y adultos de los más variados niveles de escolaridad.

Pensando los juegos

Antes de formular un determinado juego didáctico se debe considerar:

- el nivel de escolaridad del público,
- el tipo de evento en el cuál se va a utilizar dicho juego,
- el número promedio de asistentes,
- el tiempo que cada uno de esos va a permanecer en la actividad,
- las actividades paralelas,
- la información que se desea enseñar.

Niños en edad pre-escolar

Rompecabezas

Dominó

Memorama

Niños con nivel de escolaridad primaria (entre los 6 y 12 años)

Lotería "BINGO"



Clasificación	Ejemplos de Preguntas	Posibles respuestas
Astronomía	Estrella más cercana a la Tierra ----- Fases de la luna ----- Nombre del planeta en que vivimos ----- Nombre del satélite natural de la Tierra ---	Sol menguante, creciente, nueva y llena Tierra Luna
Ecología	Animal en peligro de extinción ----- Que debo hacer para cuidar del medio ambiente -----	guacamaya, jaguar, oso, ... usar focos ahorradores, cerrar la llave mientras cepillo los dientes, separar la basura para reciclar, ...
Geografía	Meses del año ----- Estaciones del año ----- Días de la semana -----	enero, febrero, marzo, abril, mayo, ... primavera, verano, otoño, invierno lunes, martes, miércoles, jueves, ...

clases de preguntas: higiene y salud; costumbres; medio ambiente; conocimiento general; comunicación; matemáticas; biología; geología; geografía; astronomía

Niños y adolescentes con nivel de escolaridad secundaria y preparatoria (entre los 12 y 18 años)

"Los Pequeños Einsteins"

¿Qué es una estrella?
Un cuerpo celeste que produce luz
 Avance 2 casillas

¿Por qué la Luna brilla si no produce luz?
Porque refleja la luz del Sol
 Avance 2 casillas

juego de cartas baraja: "Científicos Renacentistas"



Nicolás Copérnico 1 Nació en Torun, Polonia, el 19 de febrero de 1473	Johannes Kepler 1 Nació en Weil der Stadt, Alemania, el 27 de diciembre de 1571	Galileo Galilei 1 Nació en Pisa, Italia, el 15 de febrero de 1564
2 Reestableció un modelo en el cual el Sol ocupa el centro del Sistema Solar (Modelo Helioentríco)	2 Descubrió que los planetas se mueven alrededor del Sol en órbitas elípticas	2 Fue el primero en apuntar un telescopio al cielo, en 1609, y descubrió cosas revolucionarias sobre el universo
3 Pienso que el progreso de la Astronomía debe ser bajo medidas puntuales y sistemáticas, noche tras noche	3 Desarrolló el Cálculo Diferencial e Integral para estudiar la gravedad	3 Descubrió las estrellas como Soles rodeados de planetas parecidos a la Tierra
5 Mi obra "Sobre las revoluciones de las esferas celestes" se publicó el día de mi muerte	6 Obtení un cometa en 1577, a la edad de 5 años, en compañía de mi madre	5 Establecí el método del Método Científico
6 Fallecí el 24 de mayo de 1543, en Frombork, Polonia	6 Fallecí en Ratisbona, Alemania, el 15 de noviembre de 1630 con 59 años	6 Fallecí en Arcetri, el 8 de enero de 1642, en una celda domiciliar, a los 59 años

Nivel de escolaridad universitaria o superior

“¿Quién soy Yo?”

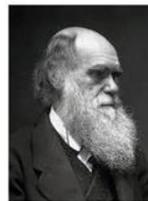
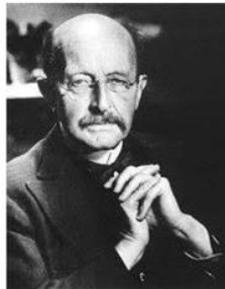
“Yo derive la ecuación que describe la radiación emitida/absorbida por un cuerpo negro en función de la frecuencia, que puede ser utilizada para determinar la radiación térmica (dependiente de la temperatura) de cualquier cuerpo. ¿Quién soy Yo?”

“Yo fue galardonado con el Premio Nobel de Física en 1918. ¿Quién soy Yo?”

“Uno de mis hijos fue ejecutado en 1944 por hacer parte del intento fallido de assassinar a Adolf Hitler. ¿Quién soy Yo?”

“Yo soy considerado el padre de la Mecánica Cuántica. ¿Quién soy Yo?”

“¡Yo Soy Max Karl Ernest Ludwig Planck!”



Conclusiones



Cabe mencionar que uno de los objetivos de este proyecto es llevar cultura científica a las zonas más alejadas del estado, donde la mayor parte de la población local no tiene acceso ni mismo a la educación básica. El proyecto como un todo tuvo inicio en el 2009, impulsado por la celebración del Año Internacional de la Astronomía, que en el estado de Guanajuato fue organizado por la UG (Deptos. Astronomía y Ing. Ambiental), la Alianza Francesa de México, el Instituto Estatal de la Cultura (IEC), el Instituto Nacional de Antropología y Historia (INAH), entre otros. Desde entonces, hemos realizado aproximadamente 70 eventos solo en el estado de Guanajuato (Caretta et al., 2016, Bravo-Alfaro et al., 2019) y contamos con mas de 50 mil personas atendidas. Posteriormente se adherieron al proyecto investigadores de otras dependencias de la UG, así como de otras instituciones como el Centro de Inv. en Matemáticas (CIMAT) y la Secretaria de Educación de Guanajuato.

Agradecemos a todos estudiantes, monitores, comunidades campesinas, ayuntamientos municipales y la Universidad de Guanajuato que nos han apoyado durante estos 10 años del proyecto.



La divulgación de la ciencia y sus protagonistas

Silvina Perez Álvarez¹, Beatriz García^{1,2}, Alexis Mancilla¹, Javier Maya¹

1. Instituto de Tecnologías en Detección y Astropartículas (ITeDA), Mendoza, Argentina

2. UTN, Facultad Regional Mendoza, Argentina

Resumen

Abordar temáticas científicas y transferirlas a la gente no es tarea fácil, sobre todo si lo que se quiere es hacer pensar o, por lo menos, sembrar una duda. El diseño y la comunicación visual son medios que, a través de procesos proyectuales, pueden lograr el objetivo. Existen varias metodologías que son transmitidas en la formación del profesional, pero la mayoría están muy dirigidas al estudio y obtención de un producto óptimo de acuerdo con requisitos pedidos. Al trabajar en un ámbito tan diferente como es el científico, el panorama cambia y ya no se debe pensar tanto en el producto en sí (2d o 3d) sino en el destinatario de la información, la cual les llegará en diferentes formatos. Es cuando la aplicación del Design Thinking (DT) aparece como una de las mejores respuestas. El DT es una propuesta que se comenzó a desarrollar de forma teórica en la Universidad de Stanford (EEUU) en los años 70 y se basa en el hecho de aplicar las técnicas del diseño para cubrir necesidades específicas del receptor del producto **el usuario** (el público). De esta manera fue posible diseñar, por ejemplo, la gráfica completa de espacios temáticos como los que propone el Instituto de Tecnologías en Detección y Astropartículas para exhibiciones en Museos o Ferias de Ciencia y Tecnología, aplicando las herramientas del DT.

En esta presentación se hará una comparación entre el DT y una de las metodologías proyectuales más comunes en el desarrollo y concreción de productos industriales, para luego finalizar con un recorrido por algunas de las producciones resultantes de los últimos 6 años de participación de nuestro grupo en eventos como Tecnópolis y se mostrará la manera de conducir a los visitantes en el Observatorio Pierre Auger de Malargüe, destinado al estudio de rayos cósmicos de ultra elevada energía y único en el mundo.

1. Introducción

La ciencia para todos es un derecho humano y constituye para el científico un desafío y una obligación el hacerlo posible. La tarea implica hacer accesible el conocimiento, los descubrimientos y el desarrollo tecnológico al Mundo no científico.

Una de las maneras de llegar a públicos diversos es a través de muestras de ciencias, museos y mega exposiciones destinadas a grandes espacios, que permiten interacción con el público y una aproximación no formal a los conceptos disciplinares. Desde la mirada del diseño industrial (gráfica o de productos) la difusión de la ciencia es un ámbito poco explorado y que requiere un cambio de mirada hacia otros horizontes; cuando se posee una formación industrial, con una mirada comercial donde el producto final tiene un valor monetario, los mecanismos proyectuales y enfoques no son los mismos, en este caso en que adaptar la información es acercarla lo más posible al público (usuario), el esfuerzo no está centrado en el producto en sí, sino en el destinatario, que es quien lo recibirá.

Poseer una formación profesional con orientación industrial y ser parte del área de difusión del Instituto de Tecnologías en Detección y Astropartículas (ITeDA) es un gran desafío. Encarar esta empresa requirió tiempo para entender los qué, quién y cómo de esta nueva realidad.

ITeDA entiende que uno de sus objetivos es la difusión de la Astrofísica; este propósito se ha concretado a través de a) una continua y fuerte participación en Tecnópolis y otras exposiciones, desde 2011 y b) el diseño integral del centro de visitantes del Observatorio Pierre Auger de Malargüe, por nombrar algunas fuentes de comunicación destacables. La concreción de ambos proyectos exigió un enfoque creativo para que la difusión de los diferentes temas científicos

fuera eficiente y abarcara al diverso público al que está destinado. Es por ello que todo el proceso de desarrollo se apoya en la metodología conocida como "Design Thinking" (DT) [1]. Esta metodología se compone de etapas con características diferenciales: empatizar, definir, idear, prototipar y testear o evaluar, y diversas técnicas aplicadas que permiten concretar cada una de las etapas que incluyen el reconocimiento de la existencia de mecanismos proyectuales más óptimos para lograr que un profesional del diseño industrial pueda desarrollarse en la difusión de la ciencia y el análisis de los alcances y posibilidades del diseño de recursos y herramientas para optimizar la difusión de la información (en particular de la astrofísica)

2. Metodología

Según Maldonado [2]: "el diseño industrial es una actividad proyectual, consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente, preocuparse por los rasgos exteriores de los objetos siempre con la integración de los factores funcional, cultura, tecnológicos o económicos". Para el diseño gráfico y el industrial el usuario es "el" eslabón en la cadena, es el que consumirá, de alguna manera, ese producto. Pero las metodologías proyectuales (Fig.1), transmitidas en la formación profesional, ponen énfasis en el estudio del



Figura1: Resumen de la metodología proyectual propuesta por Bruno Munari.

producto y la participación del usuario y sus necesidades son transformados en requisitos para el desarrollo y creación del producto [3] y su participación se hace concreta solo en una parte del camino, como se verá en el ejemplo a continuación (ver paso 4 de Fig.1):

1. Reconocer el problema que contiene los elementos para su solución.
2. Definir los límites con los que deberá moverse el diseñador, porque no están totalmente definidos por el cliente. En esta etapa se terminaría de definir el BRIEF [4].
3. Descomponer los elementos para reconocerlo más.
4. Investigar y analizar sobre lo existente: productos similares, competencia, sustitutos, etc. Normativas y reglamentos desde el enfoque político, económico y medioambiental. Estilo de vida del usuario, motivaciones del consumidor, factores ergonómicos, simbólicos, etc.
5. Valorar lo recopilado: aporta sugerencias sobre lo que no hay que hacer y puede orientar el proyecto hacia otros materiales, tecnologías, etc.
6. Usar herramientas creativas: brainstorming, scamper, por analogías (pensamiento lateral), árbol de problemas y soluciones, etc. Se realizan los primeros bocetos, modelos, renders.
- 7 y 8. Investigar sobre materiales y tecnologías disponibles para realizar el proyecto (según industria, plaza, región, etc.); investigación de posibilidades, de limitaciones y alternativas.
9. Realizar modelos a escala y detalles.
10. Verificar los modelos con probables usuarios para que den un juicio sobre el producto.
11. Realizar los planos y dibujos necesarios para preparar y construir el prototipo.

12. Obtener el producto final.

Por otro lado se presenta el DT, como una metodología de resolución de problemas aplicable a cualquier ámbito a partir de dinámicas creativas que se emplean en diseño, que abarca cinco etapas (Figura 2), que se encaran creativamente: no hay un único camino para abordarlas.

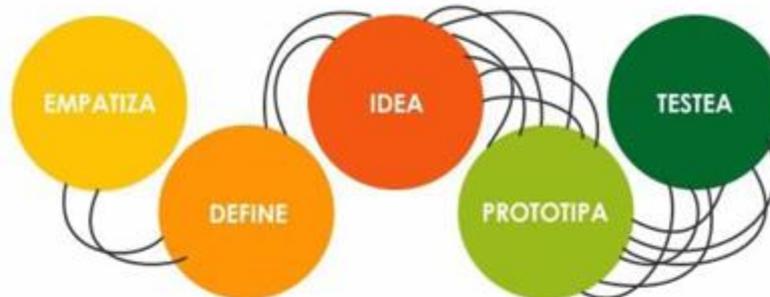


Figura 2: Design Thinking: etapas creativas.

Para lograr los objetivos básicos de comunicación de la ciencia a una audiencia no especialista, se debe asegurar la **empatía** con el público, lo que implica no sólo detectar sus necesidades, sino también involucrarse con las personas y aprender a partir de la retroalimentación. Por lo expuesto, preguntas tales como ¿Quiénes son los usuarios?, ¿Cuáles son sus tareas y metas?, ¿Qué experiencia previa en propuestas similares tienen?, ¿Cómo se espera que funcione la muestra? o ¿Cuáles son los casos que podrían llevarnos al fracaso? Son pertinentes. Por ejemplo, en el caso de exhibiciones en centros de interpretación en Observatorios Astronómicos, es frecuente tener dos vertientes de público: el proveniente de las escuelas, cuyo objetivo primario es aprender sobre un tema, y los turistas, que persiguen también el conocimiento, pero a los que se debe asegurar un ámbito basado en recursos adecuados al tiempo libre. Este tipo de planteo se ha verificado tanto en las presentaciones “temáticas de Tecnópolis” como el Centro de Visitantes del Observatorio Auger.

Al analizar el “**usuario**” se debe definir claramente el tema a abordar, estudiando sus **matices y posibilidades** de manera de que el diseño asociado con la idea sea significativo. Lo que transforma una idea en significativa es, en general, el grado de originalidad en el planteo de un tema, ya que por lo general uno se encuentra con los mismos temas en diversos medios de comunicación. La elección de la historia y temática científica y la profundidad con que se narra es la columna vertebral del trabajo de difusión para lograr un espacio de aprendizaje y participación que resulte accesible, pero a la vez interesante y formativo.

Se ha mencionado que el punto de partida para toda propuesta creativa es la **Idea**. De ella se desprenden opciones cuyo resultado debe tener un único destinatario (más allá de nuestros propios gustos o deseos), el resultado debe ser un proyecto que resuelva las necesidades del usuario y se ajuste a sus capacidades, expectativas y motivaciones, lo que comúnmente se entiende como “Diseño Centrado en el usuario” [5]. En esta etapa se trabaja y definen conceptos como: enfoque, color, diagramación, tamaño, forma, materiales, tipografía, imágenes, fotos, ilustraciones, direccionamiento, semántica, etc. Es imprescindible ser un creador curioso y observador.

Las ideas se vuelven realidad, se hacen palpables mediante el **Prototipado**, que ayuda a visualizar las posibles soluciones, poniendo de manifiesto elementos que se deben mejorar o refinar antes de llegar al resultado final. Además de los bocetos manuales y maquetas 3D, la ambientación digital utilizando el software adecuado, es una rápida y práctica herramienta para poder visualizar los espacios, dimensiones y cómo será el recorrido de una exposición temática, con posibilidad de anexar iluminación, textura, colores y hasta personas.

Finalmente, el conjunto de **Ideas y Prototipos** deberán ser **Evaluados** con los usuarios implicados en la solución que se está desarrollando. Esta fase es crucial, y ayudará a identificar mejoras significativas, fallos a resolver, posibles carencias. Es la oportunidad para refinar las

soluciones y poder mejorarlas. En el caso de una muestra masiva, audiovisual, el chequeo es in situ en tiempo real y las mejoras y defectos se van percibiendo a través del tiempo y con el uso.

Existen para cada fase diferentes técnicas que puede ayudar a concretarlas y avanzar en el proceso. Las más utilizadas por el grupo de difusión son:

- Moodboard-muro de inspiración, una herramienta con la que se consigue tener las ideas claras para avanzar o arrancar un proyecto. Se compone de imágenes, materiales de decoración, accesorios, muestras de pinturas, etc., en general todo aquello que sirva a una persona para transmitir visualmente la sensación que quiera dar a lo que pretenda crear.
- Matriz FODA: basada en la detección de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del proyecto.
- SCAMPER (Sustituye, Combina, Adapta, Modifica, Pon otros usos, Elimina, Reduce): una lista de chequeo, donde se generan nuevas ideas al realizar acciones sobre una idea base.
- Brainstorming: técnica grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas originales sobre un tema o problema determinado.
- Maquetas: montaje funcional, a menor o mayor escala de un objeto, artefacto u edificio, pensado para mostrar su funcionalidad, volumetría, mecanismos internos o externos.

3. Desarrollos De ITeDA en el marco del DT

En ITeDA el cambio de enfoque en el diseño se refleja en los diferentes proyectos que poseen un marcado énfasis en optimizar la relación entre usuario (público en general) y mensaje, que dieron resultados interesantes. En todos los casos se utilizaron las técnicas mencionadas dentro del proceso de DT: Moodboard, matriz FODA, SCAMPER, Brainstorming y maquetas reales y virtuales. A modo de ejemplo detallaremos algunas de las propuestas.:

3.1 Tecnópolis 2012 [6]: “Un siglo de altas energías: 100 años del descubrimiento de los rayos cósmicos”.

Una línea de tiempo muestra los sucesos del último siglo, haciendo especial hincapié en los trabajos de científicos argentinos, pioneros en los estudios de la radiación cósmica. La exposición tuvo por fin desarrollar, a la vez, el sentido del espacio y del tiempo, conceptos complejos pero a la vez accesibles. (Ver Figuras 3 y 4).



Fig. 3: ambientación digital.



Fig. 4: diseño final del sitio en Tecnópolis 2012.

3.2 Tecnópolis 2013: “Astrofísica multi-longitud de onda y multi-mensajero” (Figura 5). El espacio propuesto pretendió mostrar, a partir del estudio de la luz, fenómenos más allá de lo que puede observar el ojo humano, desde el espectro electromagnético en el visible, reforzando la idea de que nuestra imagen actual del Universo proviene de la detección de la energía en distintas regiones del espectro.



Fig. 5: boceto y resultado final del espacio en Tecnópolis 2013.

3.3 Tecnópolis 2014: “Big Bang”. Un paseo a lo largo de la Historia del Universo, a partir del Modelo Standard de su origen y evolución, las predicciones y el diseño experimental que permitió la verificación de los pilares en que se sustenta (Ver Figura 6).

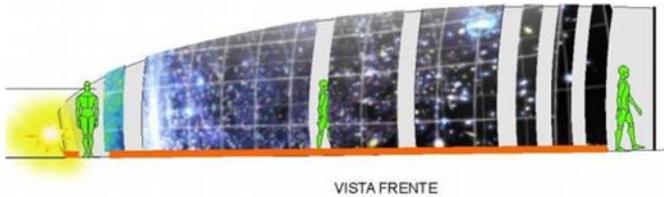


Fig. 6: boceto y resultado final del espacio en Tecnópolis 2014.



3.4 Tecnópolis 2016: “El Paisaje celeste como patrimonio de la Humanidad y la búsqueda de vida extraterrestre”. (Fig. 9 y 10).

La propuesta estuvo basada en el rescate del cielo nocturno como fuente de inspiración entre los seres humanos. La inspiración que implica la creación de mitologías diversas, la búsqueda del significado del cielo estrellado y los objetos celestes, detrás de la búsqueda misma de la identidad como especie. También supone la comprensión del funcionamiento del Universo y de la existencia de otros cuerpos en donde, eventualmente pueda haber vida.

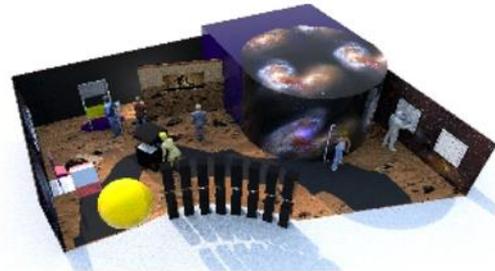


Fig. 9: ambientación digital.



Fig. 10: stand en Tecnópolis 2016.

3.5 Observatorio Pierre Auger - Centro de Visitantes - 2015 hasta la actualidad. (Fig.11 y 12). El Observatorio Pierre Auger es un observatorio de astrofísica para estudiar rayos cósmicos de muy alta energía, que son partículas subatómicas que llegan del espacio exterior. Conformado por detectores de radiación esparcidos en una gran superficie.

Fig. 11: ambientación digital.



La sala [7] ofrece una muestra interactiva permanente. Material científico, módulos interactivos, maquetas en escala, vídeos, detectores en tiempo real y pósters detallados ayudan a comprender el objetivo y trabajo del observatorio y permiten una visita autoguiada [8].

Fig. 12: interior del Centro de Visitantes.



4. Conclusiones

Las exhibiciones preparadas por ITeDA han sido visitados por millones de personas lo que asegura la importancia de este tipo de actividad y su poder para la popularización de la ciencia. El Design Thinking ha demostrado ser una herramienta flexible y adecuada para el desarrollo de propuestas que involucren de manera directa al público y que le exijan un grado importante de participación. Tal como asegura Montero [5], la información más valiosa sobre la “usabilidad” de un diseño se obtiene observando al usuario, lo que permite establecer ciertas pautas de comportamiento que ayudan a detectar aciertos y aspectos a corregir. A lo largo de las diversas propuestas presentadas, se puede afirmar que ha habido un cambio progresivo en la concreción de las exhibiciones que ha permitido lograr, al mejorar la idea inicial e interactuar de manera más efectiva entre los integrantes del grupo de trabajo (que incluye al público), mejores resultados con mayor impacto y aceptación por parte del receptor final. Esto evidencia que el cambio en el enfoque de diseño y en la estructura proyectual que coloca al usuario-receptor en un papel principal de estudio, tuvo resultados positivos y respuestas esperables, como por ejemplo un incremento en el número de visitas.

El derecho social a la información resultante de la actividad científica implica dar a conocer en qué se invierten los recursos públicos. La difusión del conocimiento y la cultura científica es también una de las funciones de la Universidad y de los centros de investigación.

Bibliografía

- [1] “Design Thinking” - plataforma virtual <http://www.designthinking.es/home/index.php> (consulta: 12/ 2016).
- [2] Maldonado, T. (1977) “El diseño industrial reconsiderado”, Barcelona.
- [3] Munari, B. (1983) “*Cómo nacen los objetos*, apuntes para una metodología proyectal”. Editorial GG_Diseño, Barcelona.
- [4] BRIEF o briefing. Wikipedia <https://es.wikipedia.org/wiki/Briefing>
- [5] Montero, Y.H., Ortega Santamaría, S. (2016), Informe APEI de usabilidad, Revista digital No Solo Usabilidad - ISSN 1886-8592. <http://www.nosolousabilidad.com/manual/index.htm> (consulta: 6/17).
- [6] Tecnópolis 2012-2017 - Ministerio de Ciencia y Técnica. <http://www.tecnopolis.gob.ar/>
- [7] Observatorio Pierre Auger, Centro de Visitantes. <https://visitantes.auger.org.ar/>
- [8] Observatorio Pierre Auger - Visita virtual (2016), IziTravel. <https://izi.travel/es/6095-pierre-auger-observatory/es> (también disponible en inglés).

Planetario para Ciegos: una aproximación multisensorial al cielo estrellado

L. Feres ¹, J. Maya ¹, A. Mancilla ¹, F. Lazarte ², S. Pérez ¹, B. García ^{1,2}

1 Instituto en Tecnologías de Detección y Astropartículas Mendoza
(CNEA, CONICET, UNSAM)

2 Universidad Tecnológica Nacional-FRM

Resumen: En el marco de la *Astronomía para la Igualdad, la Inclusión y la Diversidad* se presenta el desarrollo del Planetario para ciegos, un espacio multi sensorial para la aproximación al cielo estrellado. Este desarrollo permite la confluencia de líneas de trabajo diversas y muestra maneras alternativas de trasmisión de conceptos y fenómenos astronómicos para audiencias con discapacidad.

1 Introducción

Uno de los temas críticos en el caso de las personas ciegas o disminuidas visuales es la aproximación al cielo estrellado. El planteo de un planetario accesible, significa ahondar en los principios básicos de educación en caso de esta discapacidad.

La primera idea planteada para el desarrollo de la presente propuesta, se relacionó con la necesidad de asegurar que el cielo que se debía representar para personas ciegas o con visión reducida estuviera por sobre sus cabezas y los visitantes estuvieran obligados a elevar los brazos, para romper con las representaciones tradicionales en las que la esfera celeste, en representaciones táctiles para ciegos, es reconocida desde afuera. El hecho de estar “inmersos” en la esfera celeste fue, desde el inicio, una condición de base: la aproximación al ambiente de la observación astronómica nocturna debía ser no sólo táctil, sino multisensorial, y se debía asegurar accesibilidad para todo tipo de público.

Un equipo interdisciplinario, formado por ingenieros, diseñadores, técnicos y astrónomos se abocó al diseño de la instalación. El planetario es una estructura con una cúpula semi esfera totalmente accesible a personas con discapacidad motriz, visual y auditiva; posee señalética en Braille y la altura adecuada para que una persona pueda tocar con sus manos el techo de la cúpula en su interior, aún en la zona central. Las estrellas están representadas con LEDs de distintos colores y tamaños y los asterismos delineados en relieve; de esta manera, una persona ciega puede tocar las estrellas y reconocer las constelaciones y una persona vidente detecta las luces. En funcionamiento, el planetario simula las condiciones de una noche de mayo para el hemisferio sur, en el campo, con la temperatura característica de la noche. La función pregrabada, relata una historia que no solo es reproducida por los parlantes, sino también en Lenguaje de Señas Argentino en una pantalla instalada en el interior del domo, extendiendo la posibilidad de uso del planetario a personas con discapacidad auditiva. [1].

El planetario para ciegos en su versión inicial fue diseñado y realizado entre 2009 y 2010 e inaugurado en 2011 en la muestra de ciencia y tecnología conocida como Tecnópolis, en Buenos Aires. Se consideró que estaría en una ubicación fija, sin itinerar, de hecho su

concepción fue planteada con esa característica, ya que la primera versión contaba con una cúpula de 2 partes más coberturas adicionales y paredes compuestas con caños estructurales, además de un sistema de control basado en una computadora y sistemas de gran tamaño; todo esto requería de técnicos idóneos para la instalación, transporte, traslados y entrenados para su ensamblado y puesta en funcionamiento.

Además de participar en distintas ediciones de Tecnópolis (2011, 2012, 2017), el planetario también fue armado en el Planetario de Malargüe y en la muestra de Ciencia y Tecnología de Mendoza, La Brújula, en 2013 y 2015.

Gracias a la experiencia adquirida a lo largo de los años en 2017, el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECYT), dependiente de la Secretaría de CyT de la República Argentina (SECYT), con la posibilidad del desarrollo de una muestra itinerante que llevar la ciencia a todo el país, solicitó la creación de una versión mejorada del *Planetario Inclusivo*.

La creación de un planetario para ciegos mejorado, para ser utilizado en itinerancias y que este recurso pudiera llegar a la mayor cantidad de personas de Argentina, constituyó un desafío que incluía la posibilidad de mejorar las formas de educación y divulgación de la astronomía no solo en el caso de poblaciones con discapacidad, a partir del desarrollo de nuevos recursos didácticos, sino también proporcionar herramientas específicas para la inclusión de la disciplina en diversas áreas de la educación, atendiendo a las posibilidades multi-sensoriales y a la aplicación de las TIC [2][3][4].

2. Un Planetario Inclusivo

De la experiencia ganada durante la instalación, utilización y reparación del planetario original, se pudieron plantear modificaciones que apuntaron a crear un planetario con una estructura modular acorde a la itinerancia. La estructura resultante fue una cúpula en gajos, confeccionada en fibra de vidrio y con la electrónica integrada a la misma, permitiendo maximizar el tiempo de armado y eliminando fallas que se producían en el proceso de armado/desarme. La mejora en la estructura se dibujo y diseño parte por partes en *Solidworks* lo cual permitió realizar simulaciones previas a la construcción del planetario, con lo cual se evitan demoras por fallas de mediciones o encastrés entre las partes (ver Figura 1).

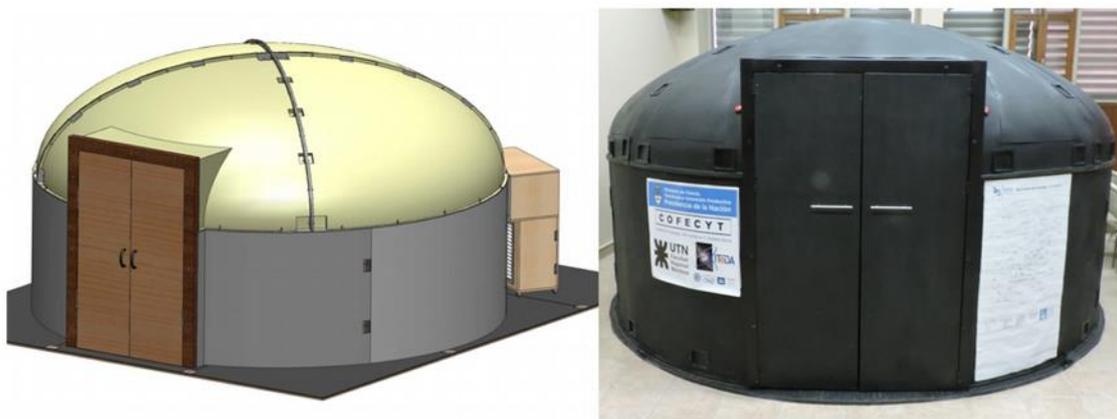


Figura 1: Vista del planetario diseñado en *Solidwork* (izq.). Vista del planetario terminado (der).

2.1 Estructura

La base de la estructura del Planetario está realizada en perfiles metálicos con cubierta en láminas de fibra de vidrio, diseñada para que sea sencillo su traslado y ensamblaje. La estructura de la cúpula está hecha por completo en fibra de vidrio dividida en cuatro partes. En el interior de la cúpula están alojados los sistemas de control secundarios que se encargan del manejo de los LED. [5][6]. Este diseño mejorado de la estructura del planetario permite que sea más sencillo su armado y que no requiera más de cuatro personas para instalación y puesta en marcha.

Las partes principales de la estructura del planetario son: piso de madera forrado con goma, cúpula con su recubrimiento, paredes, puerta, cajas de control y sistema de climatización (ver Figura 2).

2.2 Electrónica y funcionamiento

Una de las novedades de este planetario es contar con un set de luces LED (que simulan las estrellas) totalmente programable, ya que se puede controlar estrella por estrella. Esto se logra gracias a que se utilizó una electrónica basada en registros de desplazamiento y un show flexible programado en *Python*.

El funcionamiento es simple, considerando un esquema general (Figura 3) se basa en una electrónica que tiene como principal componente una Single Board Computer (SBC) que contiene un sistema operativo linux, con una pequeña aplicación desarrollada en Python. Al presionar el botón de inicio, el programa utiliza el monitor y la pantalla para mostrar una intérprete que traducirá el relato a lenguaje de señas. Durante los relatos que presentan en cada función, se irán encendiendo y o apagando distintas constelaciones de acuerdo con el guión.

La versatilidad en el manejo de cada una de las luces, permite el desarrollo de espectáculos/clases dedicados a múltiples temas, tales como los relacionados con la astronomía de posición, historias asociadas con las constelaciones clásicas, vinculados con las estrellas (sus nombres y características) y con las cosmovisiones de diversos pueblos del hemisferio sur.

3 Pruebas y Participación en muestras

Tal como se mencionó, esta nueva versión mejorada del planetario fue preparada especialmente para el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT) con el objetivo de ser exhibido en muestras itinerantes desde 2018.

Es importante destacar que no fue necesaria una capacitación adicional para el armado y la operación ya que se cumplió con el objetivo de que el proceso fuera modular y sólo fuera necesario un instructivo detallado.

Según estimaciones hechas por la Secretaría de Ciencia y Tecnología y el COFECyT, más de 3 millones de personas experimentaron la inmersión en el espectáculo multisensorial del Planetario para ciegos. Se pueden ver algunas imágenes de la instalación en la Figura 4.



Figura 2: Detalle del ensamblaje del del Planetario.

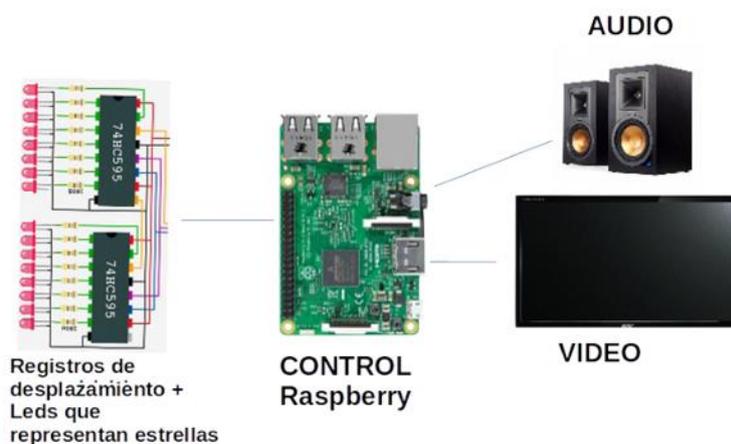


Figura 3: Base de la electrónica del Planetario.

La experiencia en el ámbito del Planetario Inclusivo es singular, ya que las condiciones internas en este espacio pretenden reproducir las condiciones de observación en la noche en el campo. De allí que la temperatura sea levemente más baja que la exterior, que se escuche el “sonido” del ecosistema animal nocturno en el campo, que el espacio cuente con aromatizadores que brindan la sensación de estar en el campo.

Para el apoyo didáctico de los docentes que participan con sus alumnos de la experiencia, se provee de material específico, que incluyen constelaciones impresas con impresora 3D (Figura 5) y se capacita en la posibilidad de crear sus propias cartas celestes en la escuela, ya que todos los desarrollos vinculados con la Astronomía para la inclusión son públicos (Figura 6).



Figura 4. El Planetario Inclusivo en funcionamiento. Alumnos ciegos con sus docentes (izq.). Parte del equipo de desarrolladores (der.).

Una consecuencia inmediata de este tipo de propuestas, es el diseño y creación de nuevos módulos inclusivos, que apelan a lo mutis sensorial para la transmisión de conceptos y se relacionan con el Planetario que brindan la posibilidad de instalaciones no tradicionales, centradas en el visitante y sus características, en museos y salas de exposición [4].



Figura 5. Cartas celestes de impresas en 3D, parte del soporte didáctico del Planetario.

6. Conclusiones

Uno de los elementos más importantes que se planteó en la construcción de esta versión del planetario fue la experiencia ganada en el armado, puesta en marcha y reparación. Esta experiencia fue volcada en el diseño previo que se realizó en Solidworks, esto permitió tener un cálculo y una idea muy aproximada sobre los elementos que se utilizarían en la construcción. En la nueva versión del planetario se realizó una electrónica totalmente integrada que permite

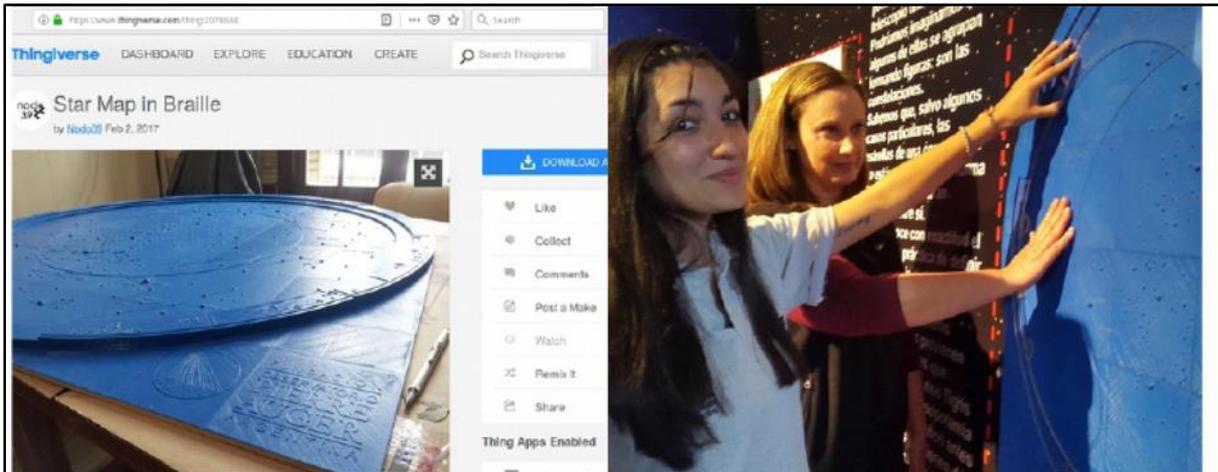


Figura 6. Carta Celeste impresión 3D. Disponible para reproducción en “<https://www.thingiverse.com/thing:2078634>” (izq.); instalada en Tecnópolis 2016 (der.)

incorporar distintos shows sin la necesidad de hacer cambios en el hardware, sólo en el software. Es interesante destacar que para las muestras donde se utilizó el planetario no se necesitó personal especializado para el armado y puesta en marcha ni la presencia de los desarrolladores.

El impacto de este tipo de desarrollo orientado al usuario es alto, las posibilidades de transmisión de los conceptos astronómicos resulta sorprendente y la comprensión por parte de las personas ciegas respecto de la esfera celeste a partir de este tipo de proyectos, estimulan la continuidad en los trabajos relacionados con la astronomía para la igualdad y la inclusión.

7 Bibliografía

- [1] García, B., Mancilla, A., Maya, J., Pérez Alvarez, S. Astronomía para la Igualdad y la Inclusión, CONEXIONES, Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (2017), pp, 2017
- [2] García, B., Mancilla, A., Maya, J., Pérez Alvarez, S. Astronomía e Inclusión: Un espacio de aprendizajes múltiples a partir de una aproximación multisensorial, Experiencias Innovadoras de Metodologías Activas: PASEM/MERCOSUR, Universidad Estatal de Londrina. 2017, ISBN 978-85-7846-435-6, pp , 2017
- [3] García, B.; Maya, J.; Mancilla, A.; Perez, S.; Videla, M.; Yelos, D.; Cancio, A.; Broin, D.; Ferrada, R. A Multisensory Space to Teach and Learn Astronomy, European Planetary Science Congress 2013. University College London. Reino Unido. Londres. 2013
- [4] García, B., Mancilla, A., Maya, J., Pérez, S., Yelós, D., Cancio, A., Castro, J. Astronomía para la Igualdad y la Inclusión: Los múltiples paisaje celestes. IX Congreso Iberoamericano de Educación Científica - CIEDUC2017, 14-17/03/2017, Mendoza, Argentina, Educación Científica e Inclusión Sociodigital Vol. 1. Eds. L.Dubini, M..X.Erice, D. Meziat Luna, M. Garcia Astete, L.Bengochea Martínez, pp 408-418. (<https://www.academia.edu/33249979/LibroCIEDUC2017.pdf>)
- [5] Feres, L., Lazarte, F., Mancilla, A., Maya, J., García, B. Memoria Descriptiva: Diseño y construcción del Nuevo Planetario para ciegos Nota Técnica ITeDAM, 2016.
- [6] Feres, L., Lazarte, F., Mancilla, A., Maya, J., García, B. Memoria Descriptiva: Diseño y construcción del Nuevo planetario para Ciegos, Comunicación interna, 2018.

SonoUno, un software para el análisis multimodal de datos

J. Casado^{1,2}, J. Carricondo Robino¹, A. Palma¹, W. Díaz-Merced^{3,4}, y B. García^{2,5}

1 - Instituto de Bioingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad de Mendoza, Argentina.

2 - Instituto de Tecnologías en Detección y Astropartículas (CNEA, CONICET, UNSAM), Mendoza, Argentina.

3 - Office of Astronomy for Development (OAD - IAU), Southafrica.

4 - Office of Astronomy for Outreach (OAO), Japan.

5 - Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

Resumen

La capacidad humana para analizar datos a través de diferentes sentidos mejora el análisis de la información bajo estudio. Además, la posibilidad de analizar la misma información de forma *multimodal* mejora la accesibilidad. Teniendo en cuenta lo anterior, se propone el desarrollo de un software de sonorización de datos centrado en el usuario que permita el análisis de dichos datos mediante la visualización y la audición. Se prioriza además un diseño que permita un desarrollo modular, de forma conjunta con un equipo de trabajo y que integre en todo momento al usuario objetivo.

1. Introducción

Los grandes conjuntos de datos presentan un crecimiento exponencial en la actualidad, haciendo complicada la tarea de analizarlos a todos. Además, la mayoría de las herramientas para trabajar con ellos son visuales, dejando a todas las personas con algún tipo de discapacidad visual¹ sin la posibilidad de examinarlos. Este sigue siendo el caso aún después que Díaz-Merced (2013) demostró que el sonido, en conjunto con la visualización, mejora la sensibilidad del observador frente a señales con baja relación señal/ruido.

Como parte del presente trabajo se realizó un estudio de tres software de sonorización de datos existentes, todos ellos sin actualizaciones desde 2014 aproximadamente^{2,3,4} (Casado et al, 2017) y se concluyó en dicho estudio que estos programas no presentan mucha accesibilidad según el estándar internacional ISO 9241-171:2008 (Guía para la accesibilidad de software). Otros problemas que presentan las herramientas analizadas en dicho estudio son la falta de modularidad, transportabilidad, flexibilidad y elasticidad del lenguaje de programación.

Teniendo en cuenta la necesidad acceder a los datos de una forma multimodal⁵ se propone desarrollar una interfaz centrada en el usuario, como complemento a las técnicas de visualización de datos astronómicos actuales en principio, pero con la capacidad de sonorizar cualquier set de datos, por ejemplo los manejados en clases de matemática o de geometría en la escuela, generando al mismo tiempo mayor accesibilidad a dichos datos y mejorando la comprensión de los contenidos conceptuales.

¹ Aproximadamente 1,33 billones de personas viven con algún tipo de discapacidad visual, entre los cuales 36 millones de personas son ciegas (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>).

² Sonification Sandbox web page: http://sonify.psych.gatech.edu/research/sonification_sandbox/

³ MathTrax web page: <https://prime.jsc.nasa.gov/mathtrax/>

⁴ xSonify sourceforge page: <https://sourceforge.net/projects/xsonify/files/>

⁵ Uso de más de un sentido, por ejemplo visión, audición y tacto.

2. El software

El lenguaje de programación seleccionado para el desarrollo de esta propuesta fue *Python*, por ser de código abierto, multiplataforma, orientado a objetos y por presentar una rápida curva de aprendizaje, entre otras características (Python, 2019). La comunidad de desarrollos que mantienen la herramienta es muy amplia y continúa creciendo, además presenta diversas librerías que complementan el lenguaje de programación. Se planteó la utilización de librerías de datos como *Numpy* y *Pandas*, para la realización de la interfaz gráfica se utilizó *wxPython* en conjunto con *matplotlib* para el despliegue de gráficos y finalmente el sonido se crea y reproduce con la librería *fluidsynth* a través de *mingus*. La única librería utilizada que no cuenta con actualizaciones en los últimos años es *mingus*, aún así se ha utilizado porque Python no cuenta con muchas opciones para la generación y reproducción de sonido MIDI.

El marco de referencia para el planteo del programa se basó en metodologías ágiles⁶ (Vallon, 2018), diseño modular y diseño centrado en el usuario. Así se lograron esquematizar los diferentes módulos y su relación (Figura 1). Los diferentes módulos se ocupan de: entrada de datos, salida de los datos ya procesados, generación y reproducción de sonido, realización de transformaciones matemáticas y finalmente, el encargado del diseño de la interfaz gráfica y la comunicación entre los mencionados anteriormente.

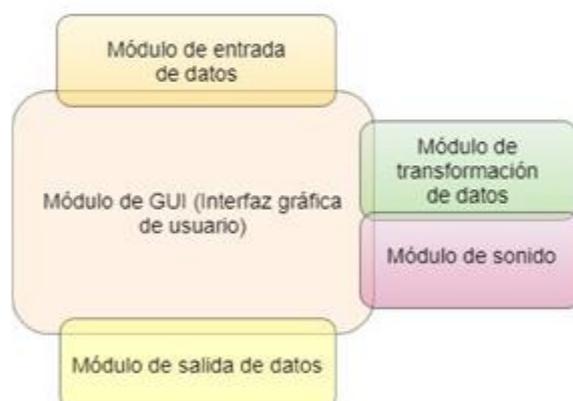


Figura 1 - Diseño modular propuesto para el desarrollo del software sonoUno.

2.1 Entrada y salida de datos

Los módulos de entrada y salida en el soft se encargan de detectar el tipo de archivo que se desea leer o guardar y aplicar a los datos el análisis solicitado por el usuario. En el caso de la entrada de datos, se detecta si es una tabla de dos o más columnas (Figura 2) con formato *.txt* o *.csv*, si cumple con uno de esos formatos los datos ingresan al software y se grafican las dos primeras columnas, si no es un formato predefinido, se muestra un mensaje de error informando al usuario que el tipo de datos no es el correcto.

⁶ Este tipo de metodologías permite reducir costos, tiempos y trabajo en equipo simultáneo.

	A	B
1	Wavelength	Flux
2	3801893	48513
3	3802770	54516
4	3803645	52393
5	3804522	45273

Figura 2 - Tabla de cuatro columnas con formato csv, extraída de la base de datos SDSS⁷.

Por otro lado, el módulo de salida de datos permite guardar el gráfico, el sonido, una tabla con los valores marcados en los datos y los datos modificados. El formato de salida de las tablas es .csv y tienen la forma que se aprecia en la Figura 2 (en la versión del prototipo actual solo se muestran dos columnas, las que se usan para el despliegue gráfico). El gráfico se guarda en formato .png y el sonido en formato MIDI. En la Figura 3 se pueden apreciar los diferentes tipos de archivos y se espera ofrecer mayores posibilidades en un futuro, teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios.

Nombre	Fecha de modi...	Tipo	Tamaño
 plot	14/5/2019 14:32	Archivo PNG	97 KB
 points	14/5/2019 14:36	Archivo de valore...	1 KB
 sound	14/5/2019 14:32	Secuencia MIDI	9 KB

Figura 3 - Diferentes tipos de archivos de salida del software sonoUno.

2.2 Producción de sonido

El software ofrece la posibilidad de elegir entre diferentes instrumentos, y utiliza el conjunto de datos graficados en el eje 'y' para producir una variación en el tono del elemento seleccionado por cada dato a sonorizar. Para aprovechar al máximo el rango de tonos que ofrece cada instrumento, los datos son normalizados entre 0 y 1 previo a generar la nota en cuestión.

Para la generación de la nota se utiliza la librería mingus, y luego para realizar la reproducción del sonido se utiliza la librería fluidsynth que permite la comunicación con la tarjeta de sonido de la computadora.

2.3 Interfaz gráfica

Para poder integrar todas las funcionalidades y realizar una comunicación efectiva con el usuario se realiza el diseño centrado en el usuario de la interfaz gráfica., que se logra a partir de un diseñador de interfaz gráfica basado en wxPython, el wxFormBuilder (Casado et al, 2017).

En la Figura 4 se muestra la interfaz gráfica con las funcionalidades integradas, donde se permite abrir y guardar archivos, desplegar el gráfico, reproducir el sonido y realizar cortes en el eje 'x'.

La figura muestra el despliegue del espectro de una galaxia, recuperado en tabla de 2 columnas de la base de datos del Sloan Digital Sky Survey (SDSS⁸)

⁷ <http://skyserver.sdss.org/dr15/en/tools/quicklook/summary.aspx?>

⁸ <http://skyserver.sdss.org/dr15/en/tools/quicklook/summary.aspx?>

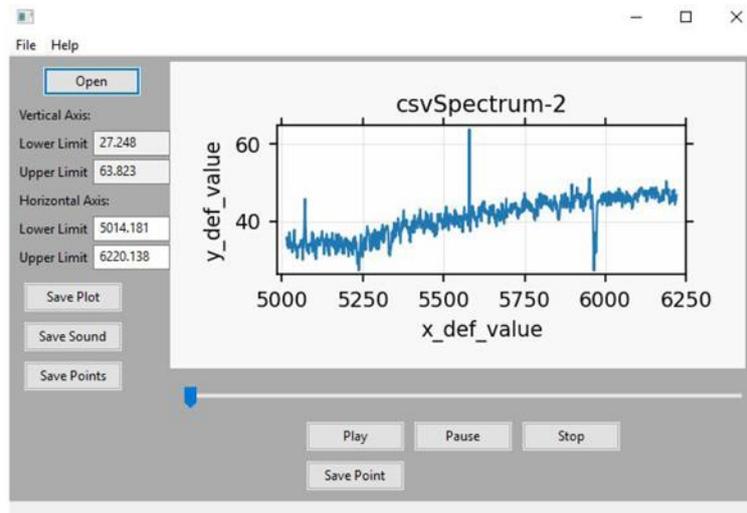


Figura 4 - Interfaz gráfica de usuario diseñada en *wxFormBuilder* para *sonoUno*. Despliegue de espectro de una galaxia.

3. Resultados

Más allá de que el objetivo del desarrollo es la sonorización de datos astronómicos, el software se puede utilizar para sonorizar cualquier tabla de dos columnas con datos numéricos. En el caso de este trabajo, se mostrarán las posibilidades en el caso de una función lineal decreciente (tema de matemática de escuela primaria y secundaria), datos astronómicos extraído de repositorios públicos como la base de datos del SDSS y del Observatorio Pierre Auger⁹.

En la Figura 5 se presenta el despliegue de una función lineal decreciente, a modo de ejemplo de despliegue de funciones simples. Las mismas pueden ser sonorizadas con el botón 'Play'.

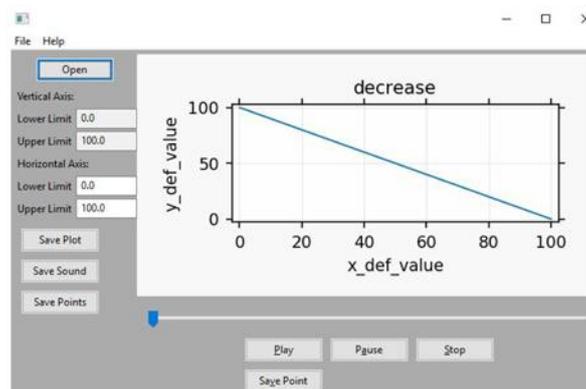


Figura 5 - Captura de pantalla del software *sonoUno*. Función lineal decreciente.

⁹ <https://www.auger.org/>

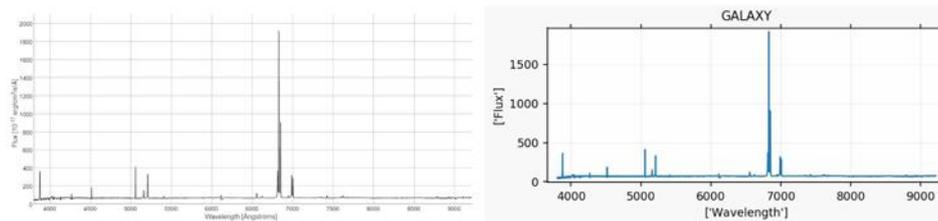


Figura 6 - Comparación de despliegue de datos astronómicos. Base de datos SDSS (izq.) y sonoUno (der.).

Para probar el proceso de graficación del software compararon gráficos provistos por las bases de datos de referencia con los obtenidos aplicando el sonoUno. Se evidencia que el despliegue producido por el software es el mismo que el proporcionado por la página web (en el caso del conjunto de datos de la base de datos SDSS) (Figura 6) o el producido por una herramienta de cálculo como el *Libreoffice Calc* (en el caso del conjunto de datos del Observatorio Pierre Auger) (Figura 7).

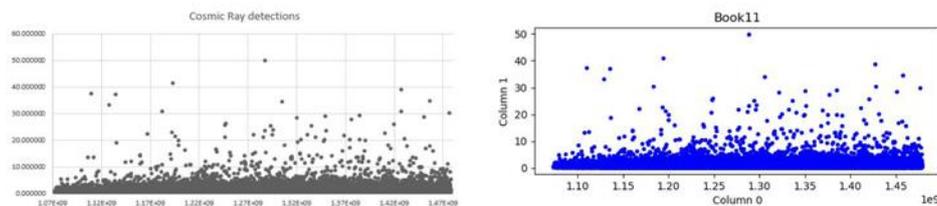


Figura 7 - Despliegues de datos de rayos cósmicos del Observatorio Pierre Auger. Comparación entre Libreoffice Calc (izq.) y sonoUno (der.).

Se advierte que el software permite seleccionar entre diferentes estilos de línea, color, graficar entre datos de un continuo (espectro electromagnético, funciones matemáticas) o discretos (eventos de rayos cósmicos) lo que permite obtener un gráfico representativo de los datos que se están desplegando y en relación con el análisis que se desea hacer.

Se comprueba además que el sonido generado tiene mayor contenido de tonos bajos (correspondientes a los valores mínimos) y menos contenido de tonos altos (correspondientes a los picos o valores cercanos al valor máximo), lo que ayuda a la detección de señales que pueden confundirse con el ruido.

4. Conclusiones

El presente desarrollo propone un software para sonorización de datos con una interfaz centrada en el usuario, que permite la importación de datos en tablas de dos columnas y reproducir el despliegue gráfico en sonido.

El diseño modular y la metodología de desarrollo de software utilizada permitió a los integrantes del equipo trabajar sobre los diferentes módulos de forma autónoma e integrada a la vez. De esa forma se logró un desarrollo efectivo en el tiempo esperado. Este tipo aproximación al desarrollo permitirá la inclusión de nuevos módulos al soft trabajando con colaboradores en todo el mundo.

En base a los resultados obtenidos, es preciso destacar que el software realiza un despliegue confiable y que se corresponde con el sonido reproducido. Se detecta que la resolución que ofrece los rangos disponibles en la librería no es suficiente para conjuntos de datos que presentan gran dispersión, pero se propone realizar una búsqueda entre las opciones disponibles para mejorar la resolución del sonido.

Los siguientes pasos luego de esta primera implementación se relacionan con reforzar el diseño de la interfaz con la ayuda de un marco teórico que se enfoque en los mecanismos de atención utilizados por personas con discapacidad visual al utilizar herramientas comparables con el software en desarrollo. Este tipo de planteo implica, además, realizar pruebas con futuros usuarios previo a la implementación de las siguientes etapas de desarrollo.

Es importante tener en cuenta que esta herramienta tiene la potencialidad de permitir el análisis de funciones y datos de diferentes orígenes, por parte de estudiantes y profesionales con algún tipo de discapacidad visual. En el caso de escuelas que trabajan especialmente con alumnos ciegos o con visión reducida o que tienen integrados a estos alumnos en clases de instituciones educativas tradicionales, este recurso puede ser una herramienta de valor en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Pensado originalmente como una herramienta para acceder y sonorizar datos astronómicos, este desarrollo muestra que es posible generar mayor accesibilidad a cualquier tipo de datos de una forma complementaria a las actuales, brindando la posibilidad de análisis *multimodal* de dichos datos, asegurando mayor independencia del usuario respecto del recurso de tutores y otros los dispositivos hápticos.

Bibliografía

- Díaz-Merced, W. (2013). Sound for the exploration of space physics data (Doctoral dissertation, University of Glasgow). Extraída de:
<http://theses.gla.ac.uk/5804/1/2014DiazMercedPHD.pdf>
- Casado, J., Cancio, A., García, B., Díaz-Merced, W. L., Jaren, G. (2017). Sonification Prototypes Review Based on Human-Centred Processes. XXI Congreso Argentino de Bioingeniería - X Jornadas de Ingeniería Clínica, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Vallon, R., da Silva Estacio, B. J., Prikładnicki, R., & Grechenig, T. (2018). Systematic literature review on agile practices in global software development. *Information and Software Technology*, 96, 161-180.
- Python Homepage, <https://www.python.org/>, last accessed: 2019/05/14.

Conociendo el Cosmos

Autores: Andrea Ahumada y Mónica Oddone

(colaboraron: E. Díaz-Giménez, C. Bornancini, A. Costa, C. Charalambous, C. Chavero, L. Ceccarelli, M. Cecere, D. Ferreiro, D. García-Lambas, M. Leiva, D. Merlo, F. Rodríguez y A. Zandivarez)



Observatorio Astronómico de Córdoba (OAC- UNC)



CONICET



UPAMI

(Universidad para Adultos Mayores Integrados)

Actualmente existe un convenio entre la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y el Instituto Nacional de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados (INSSJP) para implementar un programa de capacitación destinado a adultos mayores afiliados al PAMI (Programa de Atención Médica Integral). En este contexto, la Secretaría de Extensión Universitaria (SEU - UNC) impulsa iniciativas al respecto en las que subyace la idea de la educación de adultos mayores y del aprendizaje significativo, que parte de lo que el "otro" sabe para desde allí facilitar la incorporación de los nuevos conocimientos que hagan sentido en su vida cotidiana. La SEU brinda más de 25 cursos por año, entre los que se encuentra el curso de Astronomía: "*Conociendo el Cosmos*".

En una clase del curso.



Conociendo el Cosmos

Con dos ediciones anuales, “Conociendo el Cosmos” comenzó a desarrollarse en abril del 2015. Este curso gratuito, que consta de 12 clases semanales, es dictado por docentes e investigadores del OAC y del IATE (Instituto de Astronomía Teórica y Experimental, CONICET) y se realiza en la sede del OAC (Ciudad de Córdoba). Los participantes del curso van acercándose a los diferentes objetos del Universo en todas las escalas: Sistema Solar, estrellas, galaxias, estructura en gran escala, para finalizar con conocimientos generales sobre cosmología, comenzando, claro está, con algo tan cotidiano como es la observación del cielo desde la Tierra.

Dado que durante el primer año hubo menos de 15 participantes, en el 2016 el OAC decidió invitar al público en general a participar de este curso para adultos, ampliando así el convenio antes mencionado e invitando a todo el público a realizar esta experiencia. Así se logra también afianzar vocaciones. La última edición 2019, fueron 50 alumnos entre 18 y 75 años que completaron el curso.

Al finalizar el curso, el OAC entrega certificados, y la pequeña ceremonia que hacemos para su entrega es muy emotiva. En una de éstas, una señora fue con su hija que le sacaba fotos, y decía: “así le podré mostrar a mis nietos que su abuela tiene un diploma”. Algunos alumnos comentaban que durante el curso se han llegado a emocionar al ver la inmensidad del Universo, y que al volver a sus casas podían transmitir a los suyos parte de lo que habían aprendido ese día, y que eso les “llenaba el corazón”. Otros alumnos nos agradecieron la oportunidad que tuvieron de disfrutar de charlas tan amenas y apasionadas, en las que se ponía de manifiesto el amor que sentíamos por lo que hacíamos.



Entregas de diplomas en diferentes ediciones del curso.

Para participar del curso “Conociendo el Cosmos” no es necesario contar con conocimientos previos de Astronomía. Los profesores que participaron fueron: Andrea Ahumada (coordinadora), Eugenia Díaz-Giménez, Carlos Bornancini, Laura Ceccarelli, Mariana Cecere, Andrea Costa, Carolina Chavero, Diego García Lambas, Martín Leiva, David Merlo, Mónica Oddone (coordinadora), Facundo Rodríguez y Ariel Zandivarez.

Desde 2016, las presentaciones de las clases y otros materiales referidos al curso se comparten públicamente en un blog: <http://conociendoelcosmoseneloac.blogspot.com.ar/>

En palabras del Dr. Mario Bunge “... *es deber de todo profesor de ciencias, de divulgarla extra muros, dentro y fuera de la Universidad, dar conferencias, cursos, en donde fuere ...*”. Estos cursos permiten acercar el firmamento a la sociedad en general con un lenguaje ameno. Además, es una manera de retribuir a la sociedad el aporte que hizo posible nuestros estudios universitarios.

INTERESTRELLADOS: Una manera diferente de hacer ciencia en la escuela primaria

- MARÍA DE LOS ANGELES IGLESIAS ¹
- BEATRIZ GARCÍA ²
- JOSÉ SMON ¹
- FRANCISCO ANDRÉS IGLESIAS ³

1 COLEGIO P-244 ESLOVENO A.M.S

2 ITEDA (CNEA-CONICET-UNSAM) / UTN / CNEA

3 UTN-FRM-CEDS / CONICET

PARADIGMA DEL NUEVO DISEÑO CURRICULAR:

Competencias y objetivos

- ▶ Aprender a aprender
- ▶ Compromiso y responsabilidad
- ▶ Pensamiento crítico
- ▶ Comunicación
- ▶ Resolución de problemas
- ▶ Trabajo con otros

Objetivos:

Investigando contenidos básicos y de actualidad científica. Produciendo material acorde a la edad sobre temas espaciales, utilizando lenguaje científico.

Disfrutando creativamente de las propuestas de elaboración de objetivos en común.

Participando en forma respetuosa y flexible en distintas situaciones comunicativas.

Metodología: Sistematizado en tres proyectos de abordaje teórico-práctico (2018 – 2019)

• EXPERIMENTACIÓN Y DIVULGACIÓN.

Serie de clases de ciencias naturales de 5to y 6to grado, abiertas a la comunidad. Experiencias innovadoras sobre fenómenos analizados en un contexto planetario y espacial.

CLASE NASE
(Agosto 2018)

PICNIC FAMILIAR NOCTURNO (#100IAU)
Enero 2019

• VIVENCIA DE LA ASTRONOMÍA PARA TODAS LAS EDADES

Se propone una experiencia donde participen las familias y el público, de disfrute, con juegos para personas de todas las edades.

• PRODUCCIÓN E INTERCAMBIO.

Trabajo anual con 6to y 7mo grado, de capacitación e investigación. Los alumnos son los productores y divulgadores de los contenidos y del material astronómico acorde a la edad.

ESCUELAS EINSTEIN (IAU)
(Ciclo 2019)

CLASE NASE: Agosto 2018. Colegio Esloveno. 5to y 6to grado



Colegio Esloveno Anton Martin Slomšek
29-ago-2018 a las 16:47

Clase Abierta de Ciencias Naturales 🍌🍌🍌

5to y 6to grado

Invitamos al ingeniero Francisco Iglesias quien nos dio el marco teórico preciso y una mirada sobre el estudio comprometido de la ciencia. Mostramos a los papis lo que e...



➤ 5º Núcleos de Aprendizajes Básicos (NAP) SONIDO:

- Realización de tubos direccionadores.
- Juegos para adivinar distintos fenómenos (reflexión y absorción)

➤ 5º NAP LUZ:

- Realización de lentes distorsionadores de luz (descomposición de luz)
- Caja distorsionadora (reflexión, absorción y refracción).
- Charla de capacitación sobre observación solar por un investigador.

➤ 6º NAP ENERGÍA:

- Producción de energía química (limones), eólica (molinete) magnética (brújula) y solar (papel y lupa).
- Nacimiento y muerte de una estrella: clasificación de estrellas, modelo de agujero negro con tela elástica.

PICNIC FAMILIAR NOCTURNO: #100IAU vivencia de la astronomía en familia.

Actividad por las 100 horas de Astronomía de IAU de gran concurrencia. Juegos con internet, app sky maps, uso de telescopios y otros elementos de observación y charlas de astrónomos. Se repartieron premios y diplomas a los asistentes. El público disfrutó de un Planetario inflable.



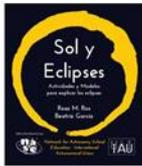
ESCUELAS EINSTEIN: Ciclo 2019

- ▶ **DÍA PI Y CUMPLEAÑOS DE A. EINSTEIN** : Festejo del cumpleaños de Einstein 14/3, con actividades relacionadas al número Pi. Medición de diámetros y perímetros de pasteles con cuerdas. Realización de problemas con Pi.
- ▶ **CLUB DEL ASTRÓNOMO JR. "INTERESTRELLADOS"**: Formación de un club de astronomía: realización de bandera, selección del nombre y temas a investigar para compartir con niños de otras escuelas. (gravedad, energía: luz y sonido en el espacio. Las estrellas). Realización de videos: cómo hacer cámaras oscuras?. Realización de simuladores de eclipses con la Dra. Beatriz García. Entrega de Bitácoras del cielo. Visita de planetario Inflable.
- ▶ **ASTRÓNOMOS JR DE INTERCAMBIO**: Intercambio de correspondencia y videos a otras escuelas: El GREECE (Grecia) ; 1-678 AGUA DE LAS AVISPAS (Mendoza, Argentina); 1-430 CAPITÁN NEGRI (Mendoza, Argentina)
- ▶ **CIERRE Y NOCHE DE ASTRONOMÍA EN EL LAGO**. (Actividad a realizar en Octubre) Exposición final en el día en escuelas de Potrerillos usando lo producido y dejando material. Astronomía en el perillago del dique potrerillos.

ESCUELAS EINSTEIN: Ciclo 2019



Bandera "Interestrellados" Teoría de "Sol y eclipses" de M.Ros y Beatriz García



Construcción de cámaras y simulador de eclipse. Dra. Beatriz García. Difusión NOC



Actividad día Pi. Bitácora del cielo. Publicación Einstein School IAU.

Afiches áulicos para compartir con las escuelas

obtenidos de diversas fuentes gratuitas. Links disponibles



Teoría de la relatividad

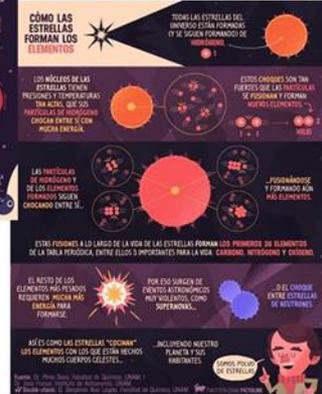
Forma de los planetas

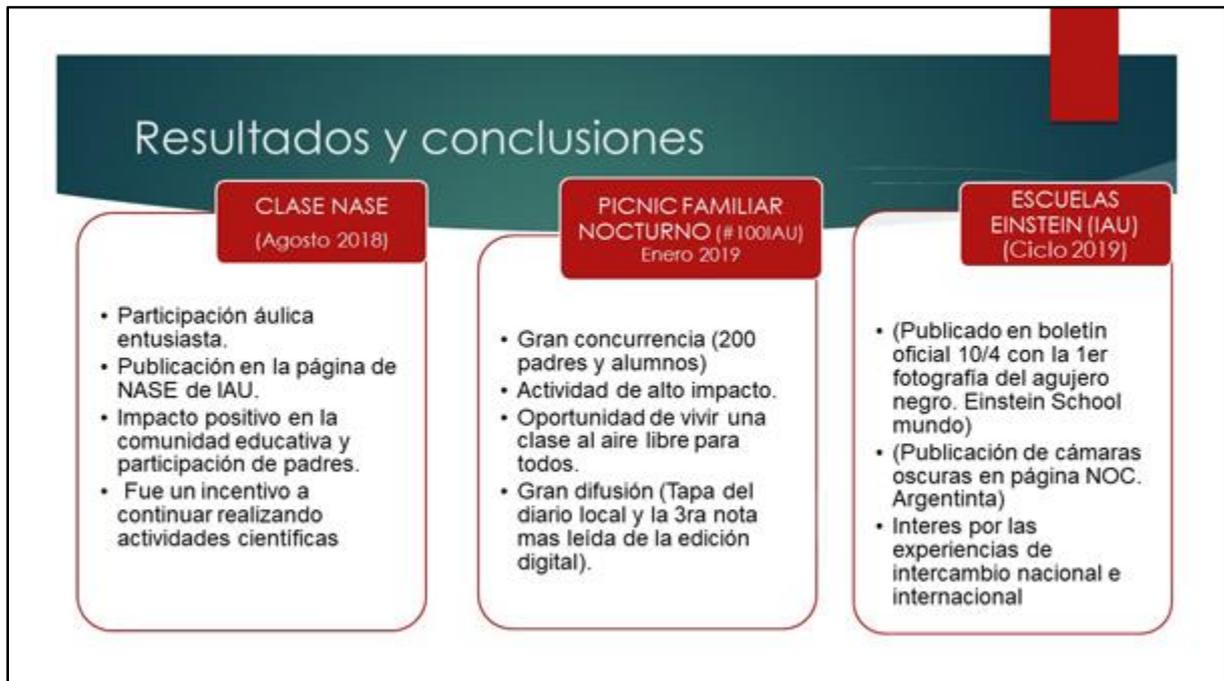
¿POR QUÉ LOS PLANETAS SON REDONDOS?



Vida y muerte de Una estrella

Las estrellas y los elementos





MEMORIA EN IMÁGENES DE WDEA III



Foto de grupo de WDEA III. Crédito: Mariel Cayla, Prensa CNEA.

NOTA IMPORTANTE: Las fotografías incluidas en esta y en la próxima galería han sido tomadas casi en su totalidad por Mariana Orellana, y en algunos pocos casos por Plaza del Cielo, pero nos quedan algunas que no hemos podido recuperar quiénes han sido sus autores. Sepan disculpan por favor que no estén sus nombres, pero hemos elegido incorporar las imágenes de todos modos por su valor para estas Memorias. Cabe destacar que las presentes Actas de WDEA II y WDEA III no tienen ningún fin comercial, y que su objetivo es servir de registro y difusión del trabajo realizado en 2017 y 2019, únicamente.



**Charla 1 Apertura: “La Astronomía en la enseñanza de las Ciencias”.
Rosa María Ros, Barcelona, España.**



Charla 2: “El eclipse de 1919 en el pueblo de Sobral, Ceará, Brasil”. Walmir Cardoso, Brasil.



Charla 3: “The 2017 great american eclipse”. Alex Young, EEUU.



Mesa Redonda 1: “¿Qué imagen de Astronomía dan los planetarios?”

Bryant González, Venezuela (Mochileros Astronómicos), Gastón Mendoza Veirana (Fundación Planetario de Merlo), Juan Ignacio Gerini (Planetario de Rosario), Néstor Camino (Planetario Plaza del Cielo)



Charla 4: “Controversias históricas y epistemológicas del eclipse solar total de 1919”. Flávia Polati, Brasil.



Bloque 1 de Contribuciones Orales.

Juan Ignacio Gerini, Sandra Carracedo y Mariana Orellana.



Taller optativo 1: “Instrumentos astronómicos de bajo costo”. Constantino Baikouzis.



**Bloque 2 de Contribuciones Orales.
Alejandro Gangui, Marleni Tarquino, Héctor Méndez y Mariela Corti.**



Bloque 3 de Contribuciones Orales.

**César Caretta, Alejandro Valderrama, María Paula Álvarez,
Beatriz García y Néstor Camino.**

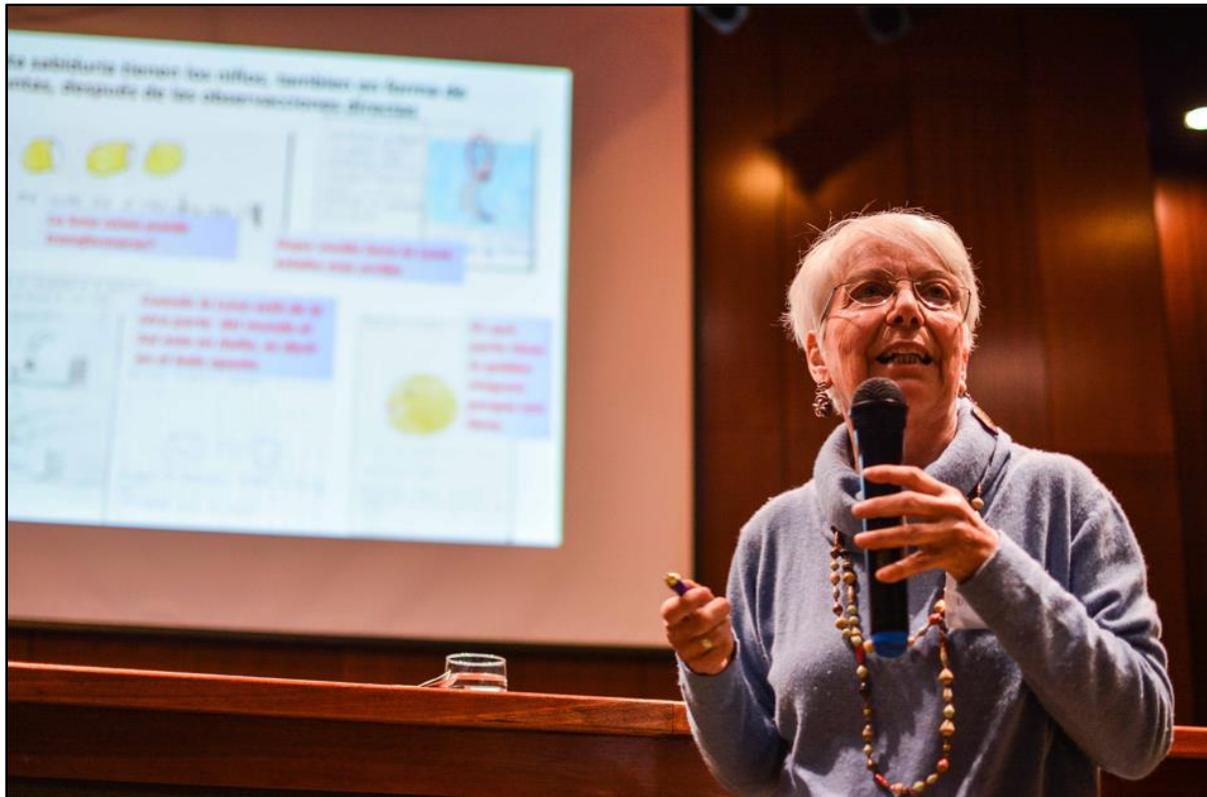


Charla 5: “Las Olimpiadas de Astronomía, su historia, función y proyección en América del Sur”. Mónica Oddone.



Mesa Redonda 2: “¿Qué Astronomía nos enseñan los astrónomos aficionados?”

Ricardo Llanos (Observatorio Astronómico Calchaquí), Carlos Costa Ruibal (Asociación de Aficionados a la Astronomía de Uruguay), Hugo Lanas (COCAdE), Carlos Acebal (Club de Astronomía de Villa Mercedes).



Charla 6 Cierre “A 50 años desde el primer hombre en la Luna: ¿Qué investigación didáctica hemos desarrollado sobre este suceso?”. Nicoletta Lanciano.



**Taller optativo: “El uso de fotografías para enseñar Astronomía en la Secundaria”.
Néstor Camino.**



Encuentros durante los intervalos.



Encuentros durante los intervalos.



Encuentros durante los intervalos.



Encuentros durante los intervalos.

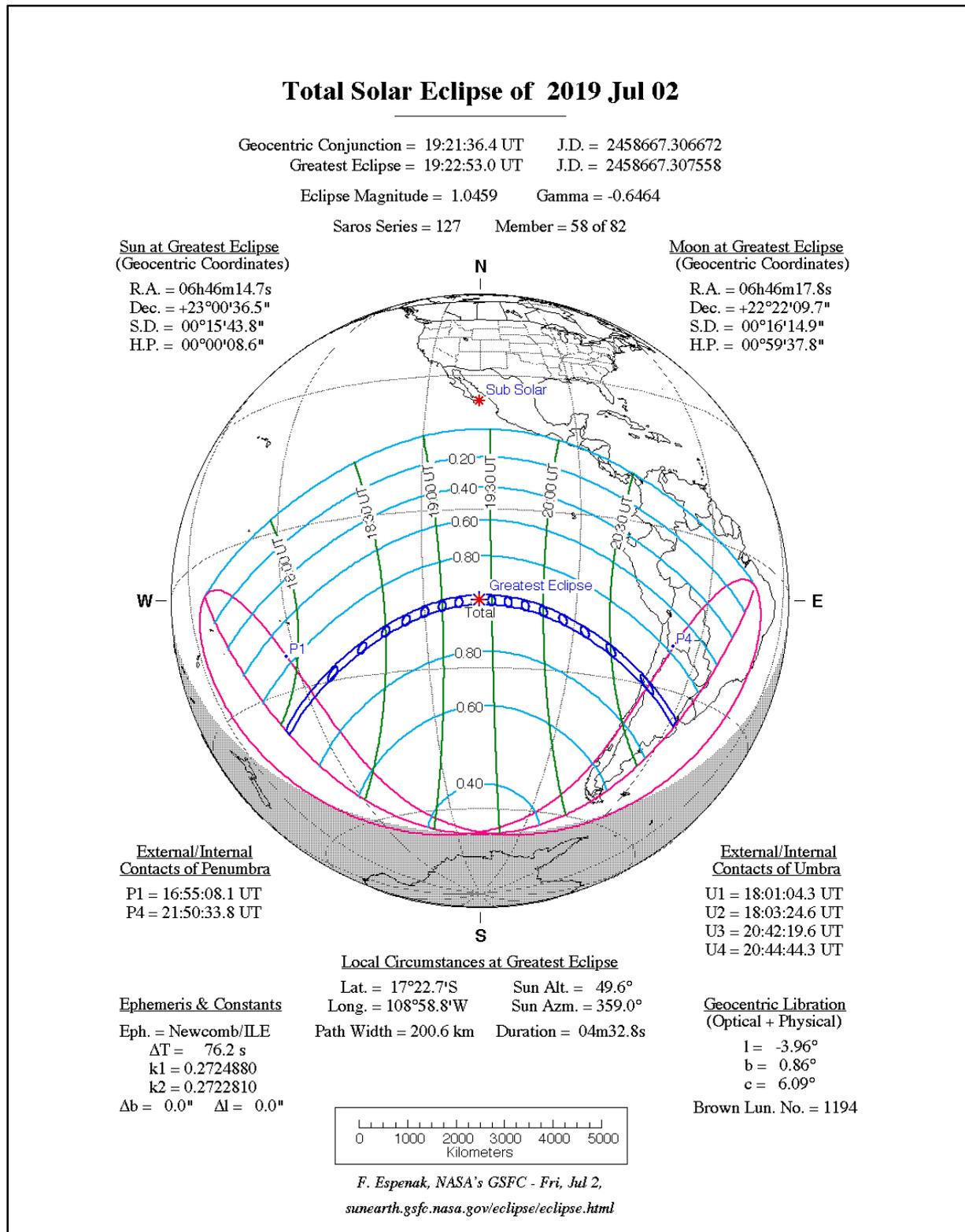


Encuentros durante los intervalos.



Encuentros durante los intervalos.

MEMORIA EN IMÁGENES DEL ECLIPSE TOTAL DE SOL (SAN JUAN, SAN JUAN).



NOTA: el eclipse ocurrió antes del inicio de WDEA III, por lo que no hubo un sitio oficial de observación común para todos los participantes al Workshop. Se incluyen por esta razón algunas fotos de distintos lugares, cercanos a San Juan, desde los cuales observaron la totalidad quienes luego participaron en el citado Workshop, como brevísima síntesis de la maravilla que vivimos en San Juan.



Punto de observación: Rodeo



Punto de observación: Rodeo



Punto de observación: Bella Vista



Punto de observación: Calingasta.



Punto de observación: RN 40, 36,5 km al norte del parador de Talacasto.



Punto de observación: RN 40, 36,5 km al norte del parador de Talacasto.

¡¡ HASTA MUY PRONTO !!

Las presentes Actas de WDEA II y WDEA III se terminaron de editar en Esquel, Chubut, Patagonia, Argentina, durante abril de 2020, transcurriendo la cuarentena nacional dispuesta en prevención ante la pandemia planetaria provocada por el virus COVID-19.

ISBN 978-987-86-4449-3



9 789878 644493

