

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA



Montage: View of the OAN-SPM circa 2022?

INFORME DE ACTIVIDADES 2016



Instituto de Astronomía UNAM

(2 sedes académicas y 2 observatorios)



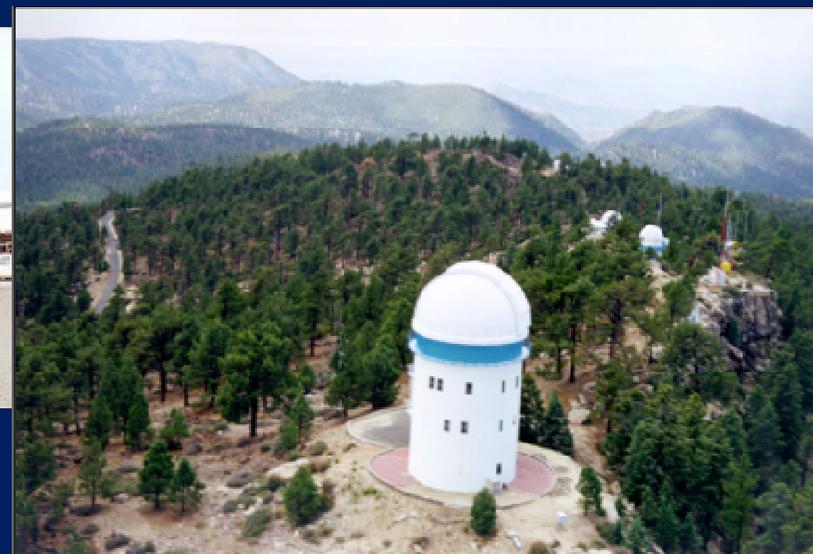
Cd. Universitaria, Ciudad de México



OAN-Tonantzintla, Puebla



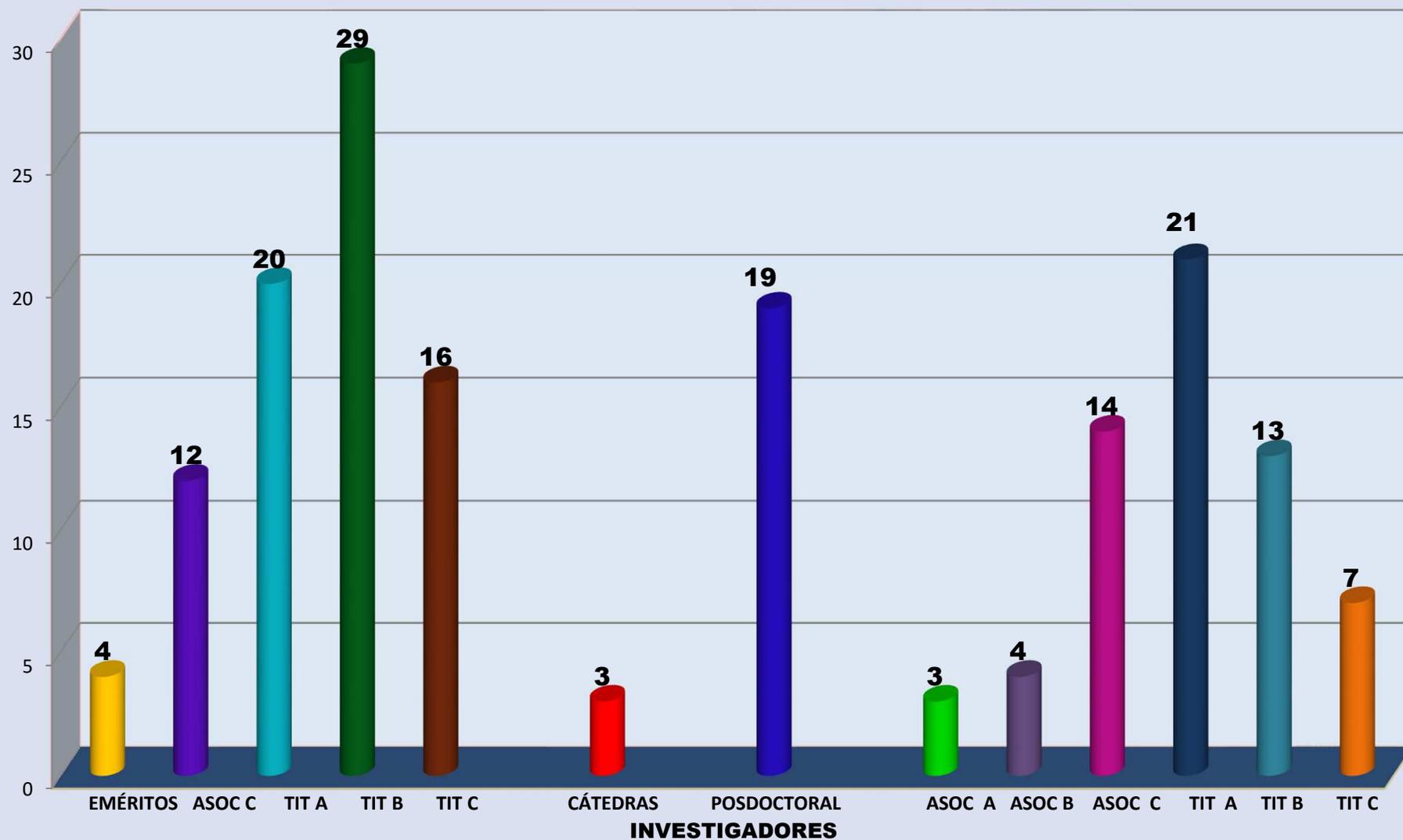
Ensenada, Baja California



OAN-San Pedro Mártir (1968)



Personal Académico (165)



Nuevos Miembros del Personal Académico

INVESTIGADORES

- Miguel Ángel Aragón Calvo
- Gloria I. Delgado Inglada
- Jesús Omar Hernández Alarcón
- Aida H. Nava Bencheikh
- Aldo A. Rodríguez Puebla
- Tomás Verdugo González

TÉCNICOS ACADÉMICOS

- Edilberto Sánchez Moreno

CATEDRÁTICOS

- Mariana Cano Díaz

NUEVOS MIEMBROS DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO

CIUDAD UNIVERSITARIA

YOLANDA HUERTA JUÁREZ

(Jefe de Departamento de Contabilidad)

LOURDES MARGARITA PÉREZ CARDONA

(Secretaria Auxiliar Junta de Gobierno y Eméritos)

BERENICE ZAVALA VÁZQUEZ

(Auxiliar de Intendencia)

JORGE LUIS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ

(Auxiliar de Intendencia)

JUAN MANUEL SERENO GONZÁLEZ

(Auxiliar de Intendencia)

ROCIO ROJAS SÁNCHEZ

(Auxiliar de Intendencia)

ENSENADA

ANA ISABEL HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

(Jefe del Área de Bienes y Suministros)

AXEL ACOSTA VALDÉS

(Jefe de Área, Coordinador Operativo SPM)

CINTHIA CORAL CARBALLO PRIETO

(Auxiliar de Intendencia)

MIGUEL ÁNGEL SÁNCHEZ PARRA

(Auxiliar de Intendencia)

Becarios Posdoctorales

1. Alejandro Báez Rubio
2. Mónica W. Blanco Cárdenas
3. Alejandro Cruz Osorio
4. Simone Dichiara
5. Guillen Diego de la Fuente
6. Adriana de Lorenzo Cáceres
7. Chandrachani Devi Ningombam
8. Jorge Andrés Díaz Tello
9. Emma Fernández Alvar
10. Joannes Bosco Hernández Águila
11. Jarkko Johannes Laine
12. Ma. Dolores Mata Chávez
13. Luis Alberto Martínez Medina
14. Héctor Ibarra Medel
15. Young Min Chung
16. Alenka Negrete Peñaloza
17. José Sergio Silva Cabrera
18. Emilio Tejeda Rodríguez
19. Javier Zaragoza Cardiel

Movimientos del Personal Académico

DEFINITIVIDADES 3

- Héctor Aceves Campos
- Raúl Michel Murillo
- Lester Iván Fox Machado

PRIDE: 47 evaluaciones

COA: Beatriz Juárez Santamaría
Sebastián Sánchez Sánchez

PROMOCIONES 2

- Ana Carolina Keiman
- Bertha Alicia Vázquez Román

RECONTRATACIONES 28

SABÁTICOS (2)

- David Hiriart García, Universidad de Heidelberg, Alemania.
- Yair Emmanuel Krongold, Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica.

JUBILADOS

- Rafael Costero y Gracia
- Leonel Gutiérrez Albores

CI y CADE

CONSEJO INTERNO

- Ma. Magdalena González
- J. Jesús González
- Carmelo Guzmán
- Joel Herrera
- Christophe Morisset
- Dany Page
- Carlos G. Román
- Margarita Rosado
- Mauricio Tapia
- Octavio Valenzuela

- Miriam Peña
- Mauricio Reyes

CADE

- Luis Aguilar
- Urania Ceseña
- Joel Herrera
- Carlos G. Román
- Mauricio Reyes
- Mauricio Tapia

Comisión dictaminadora actual

- Dra. Itziar Aretxaga
- Dra. Xóchitl G. Blanco
- Dr. Vahram Chavushyan
- Dr Stanley E. Kurtz
- Dr. Laurent Loinard
- Dr. Alejandro C. Raga

Nuevos representantes

Consejo Universitario

✓ Joaquín Bohigas

✓ Marco Antonio Martos

Consejeros Académicos de Área (CAACFMI)

✓ Xavier Hernández

✓ Armando Arellano

Recientes nombramientos

- Miriam Peña Secretaria Académica
- Leticia Carigi Comunicación de la Ciencia
- Gerardo Sierra Taller mecánico Ensenada

- Yilen Gómez Maqueo: Rep. Director Com. Ac. Posgrado de Astrofísica
- Sergio Mendoza: Rep. Director Com. Ac. Posgrado en Ciencias Físicas

Eventos Académicos Significativos

Congresos Internacionales:

“The Interplay between Local and Global Processes in Galaxies”, Cozumel

“CLOUDY: Emission lines in astrophysics, from gaseous nebulae to quasars”, CU

"El descubrimiento astrofísico del siglo: El detector LIGO y las Ondas Gravitacionales“, Mesa Redonda

3er. Coloquio Nacional de Polarización en Astronomía en Ensenada, B. C.

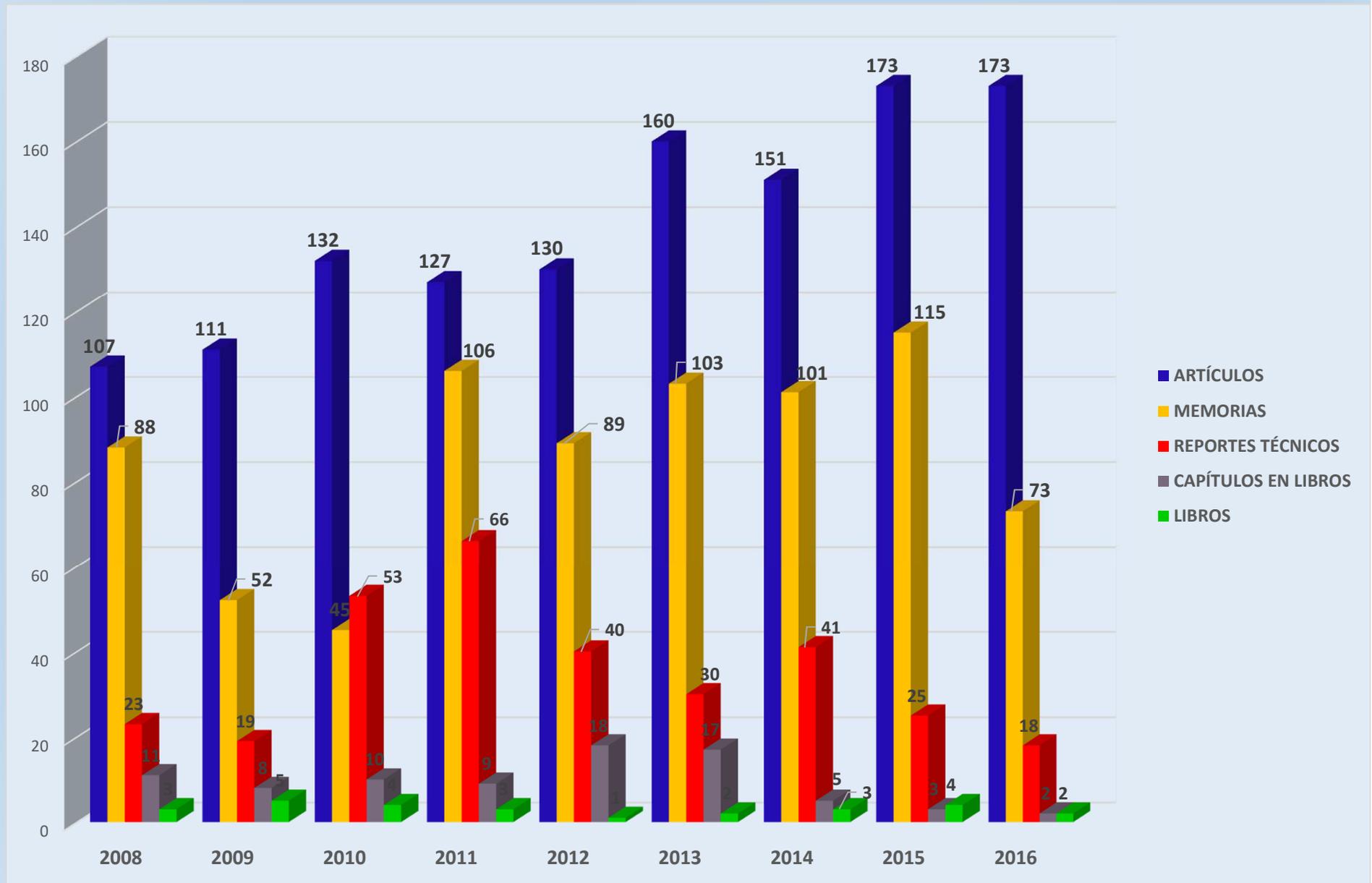
XXV Curso de Verano en el Observatorio

9ª Escuela Latinoamericana de Astronomía Observacional, en Tonantzintla, Puebla.

Nuevas Actividades Académicas

- **Seminario de Cómputo de Alto Rendimiento**
- **Seminarios de Instrumentación en Ensenada**
- **Serie de Conferencistas Distinguidos**
- **After Paris**
- **Astrophishing**

Producción Académica



Proyectos en Desarrollo

Financiamiento CONACYT

- en curso 31

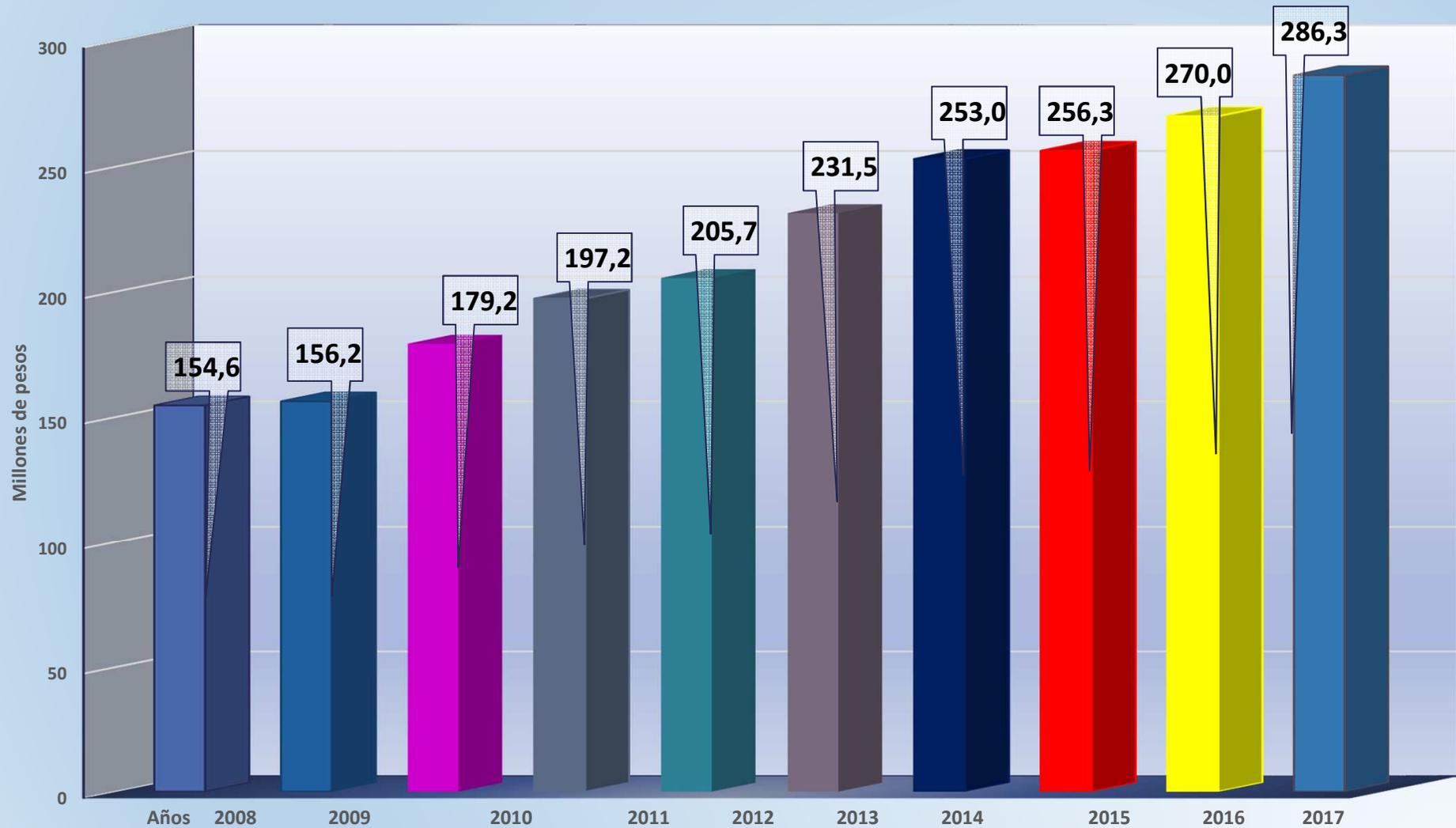
Nuevos en 2016:

- Laboratorios Nacionales
 - SPM- HAWC
 - TSPM
- Ciencia Básica 3
- Fronteras de la Ciencia 1
- Cooperación Bilateral 1

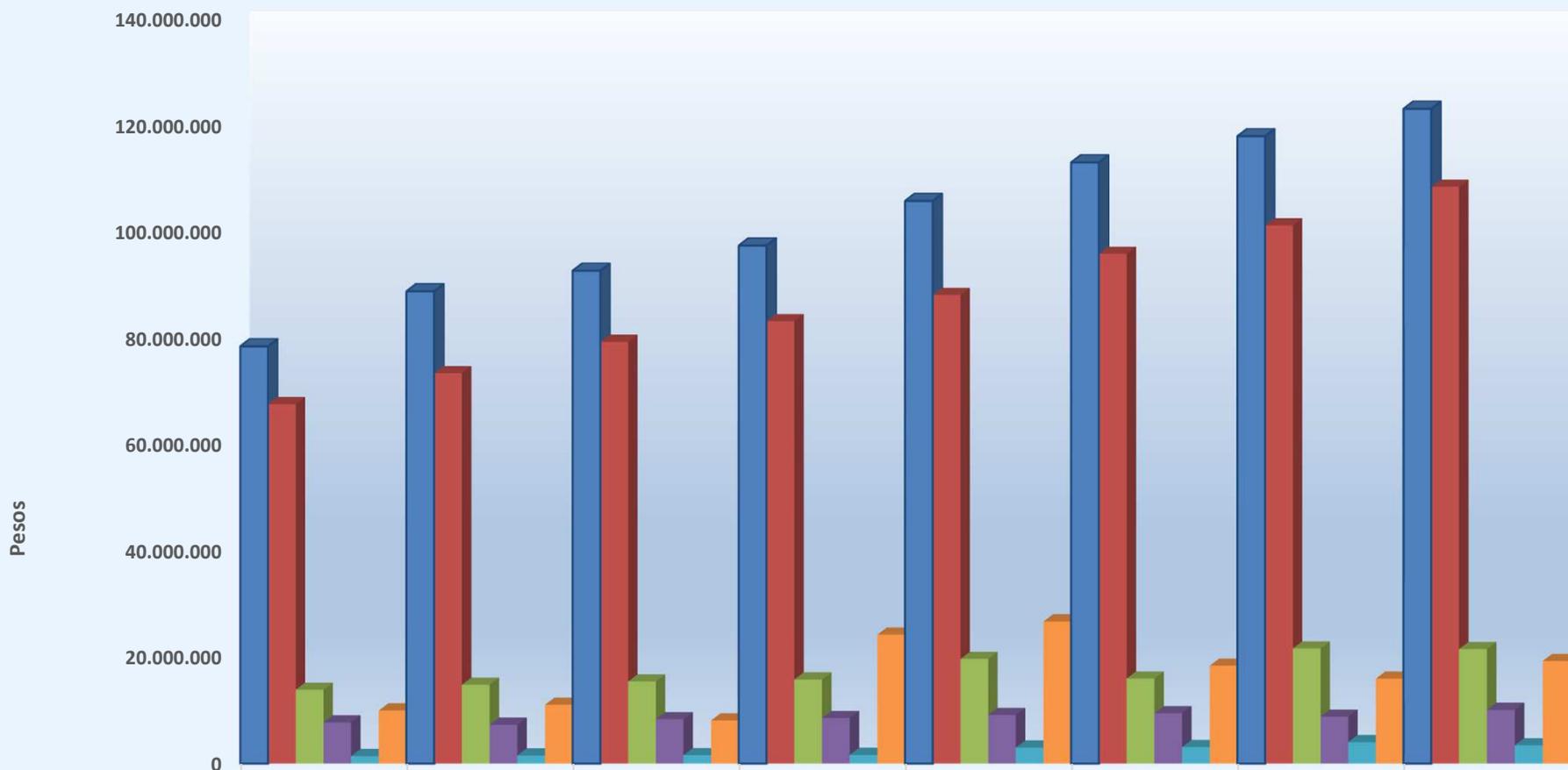
Financiamiento UNAM

- PAPIIT 38
- PAPIME 2
- Toda la UNAM en línea 2
- Desarrollos (CAPI) 39

Presupuesto IA



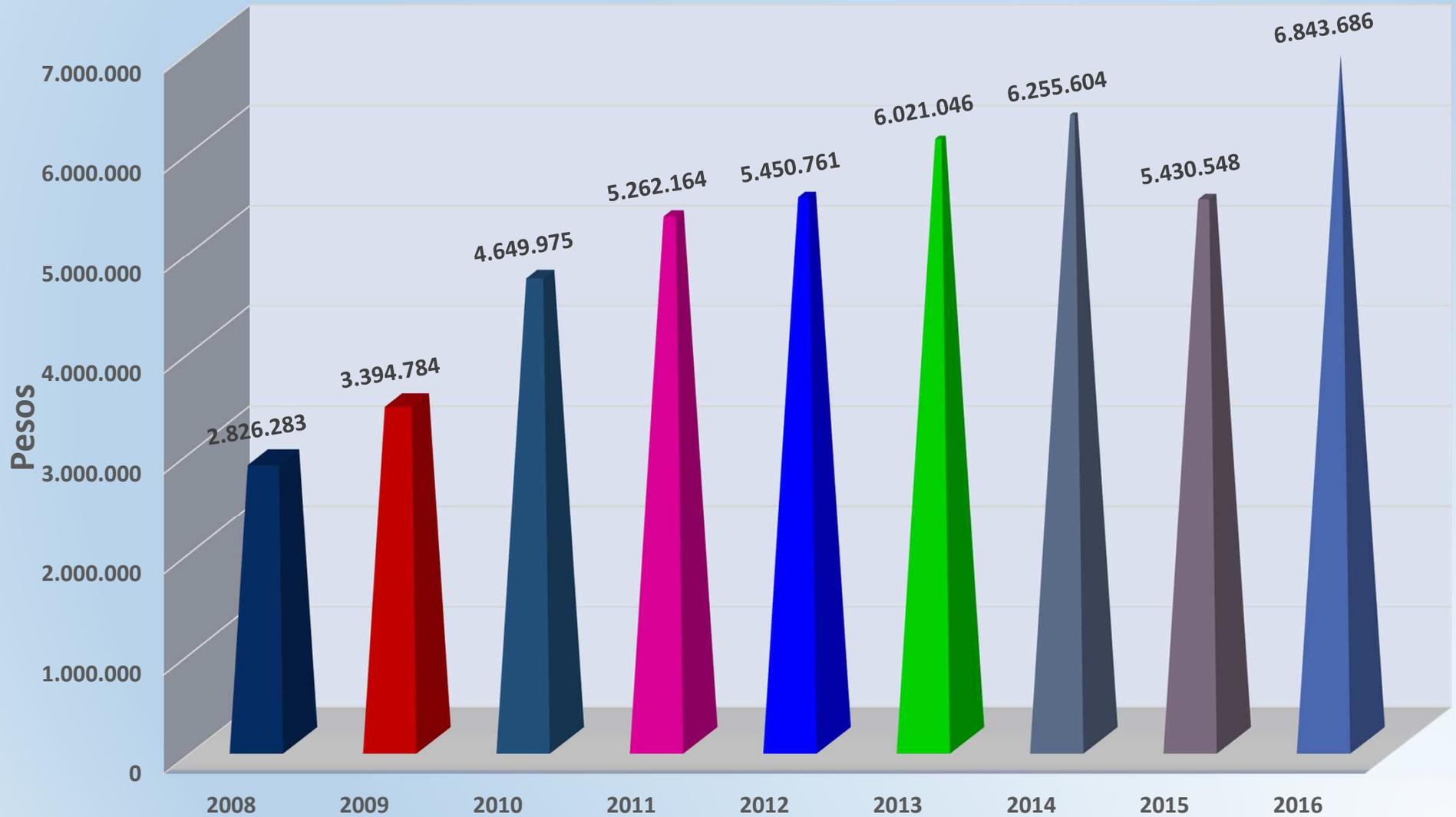
PRESUPUESTO POR GRUPO DE GASTO



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
100 Sueldos	78.452.608	88.921.403	92.776.829	97.499.516	105.842.874	113.060.402	117.965.057	123.109.919
300 Prestaciones	67.604.797	73.414.234	79.277.382	83.321.173	88.235.053	95.921.269	101.254.431	108.496.848
200 Servicios	14.063.909	15.006.112	15.617.571	16.001.853	19.867.060	16.171.963	21.835.689	21.733.445
400 Art. Materiales	7.735.134	7.301.849	8.334.579	8.559.420	9.144.134	9.466.649	8.817.063	10.107.395
500 Equipo y Biblioteca	1.404.396	1.511.110	1.568.593	1.621.409	3.008.861	3.097.312	4.032.924	3.415.461
700 Erog. Con. I. Propios	9.994.316	11.071.316	8.128.828	24.448.899	26.915.110	18.598.405	16.159.762	19.482.519

Incluye proyecciones de Papiit, Papime, Conacyt y otros

Financiamiento PAPIIT



Financiamiento CONACyT



Crecimiento del Número de Proyectos en Desarrollo

	2014	2015	2016
CONACYT	29	28	31
PAPIIT y PAPIIME	34	33	40
Desarrollos IA (CAPI)	23	26	39
TOTAL	86	87	110

Desarrollos (tan sólo CAPI 2016)

Telescopios SPM

- ✓ **COATLI**
- ✓ **BOOTES-5**
- ✓ **DDOTI**
- ✓ **GFT**
- ✓ **TAOS II**
- ✓ **TSPM**
- ✓ **M@TE**
- ✓ **LTN-SPM**
- ✓ **DIMM Robótico**

Instrumentos SPM

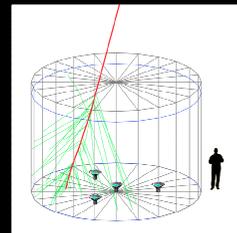
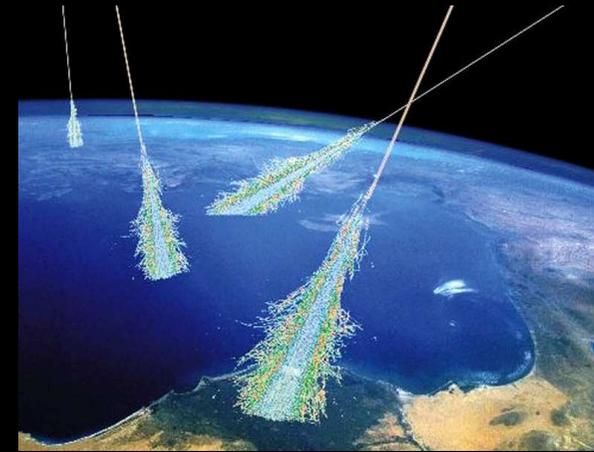
- ✓ Remotización T0.84 SPM
- ✓ Celda Activa T2.1 SPM
- ✓ Consola T2.1 SPM
- ✓ **RATIR – RATTEL**
- ✓ **DDRAGO (GFT)**
- ✓ PUMA
- ✓ ESOPO
- ✓ ESPECTROPOL
- ✓ Controladores CCD
- ✓ Rendija del Echelle
- ✓ Engrane T0.84 SPM

Otros desarrollos

- ✓ OAN-Ton
- ✓ **HAWC**
- ✓ **FRIDA**
- ✓ **NEFER**
- ✓ **OMEGA**
- ✓ HyDRA
- ✓ Membranas Activas
- ✓ Impresora 3D astronómica

INTERNACIONALES y NACIONALES

Observatorio de Rayos Gamma HAWC



COMPLETÓ SU 1er AÑO DE OPERACIÓN CONTINUA

Mexican observatory pushes the limits of γ -ray astronomy, Water tanks at 4,100 meters altitude detect high-energy bursts coming from supernova explosions and other cosmic events. NATURE | NEWS Sharing, Krista Zala, 22 November 2013

INFRAESTRUCTURA HAWC (Lab NaI)

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO (en ICN)



14 servidores y 1.3 PB de capacidad de almacenamiento en disco, Supermicro

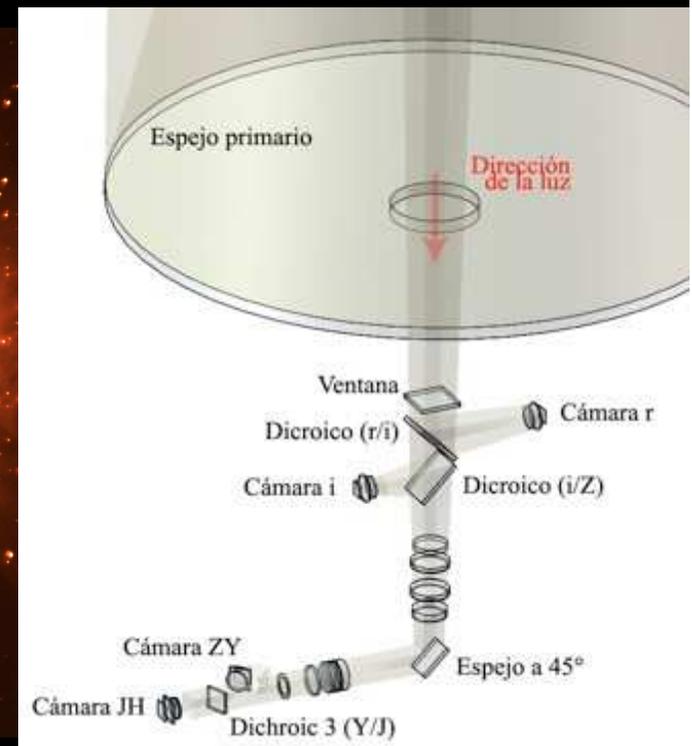
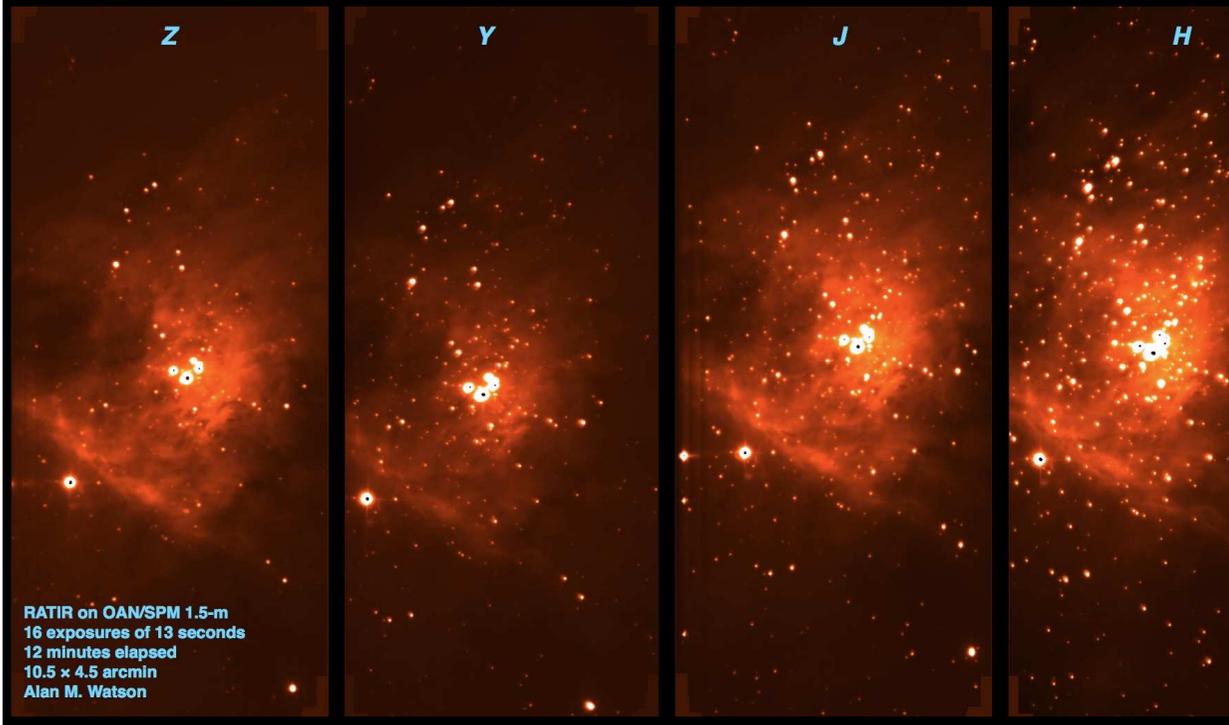
Equipo necesario para incrementar la capacidad del sistema de selección de eventos en tiempo real del Observatorio HAWC de Rayos Gamma.

I. Proyectos en Operación

RATIR (Re-Ionization and Transients InfraRed camera)

Proyecto: Detección y seguimiento de contrapartes de Destellos de Rayos- γ (GRB)

- Cámara V/IR de 4 canales con imágenes en 6 bandas cuasi-simultáneas (CCDs, H₂RGs)
- Montado permanente en el Telescopio H.L. Johnson de 1.5m Convertido a operación robótica
- UNAM (Lee, Watson, González, Richer), UC (Bloom, Ramírez-Ruiz, Prochaska), ASU (Butler), NASA/GSFC (Gehrels, Kutyrev)
- En operación desde dic 2012. Más de 230 circulares GCN a la fecha (~10% de las generadas por telescopios en tierra)
- **Renovación del convenio por 3 años**

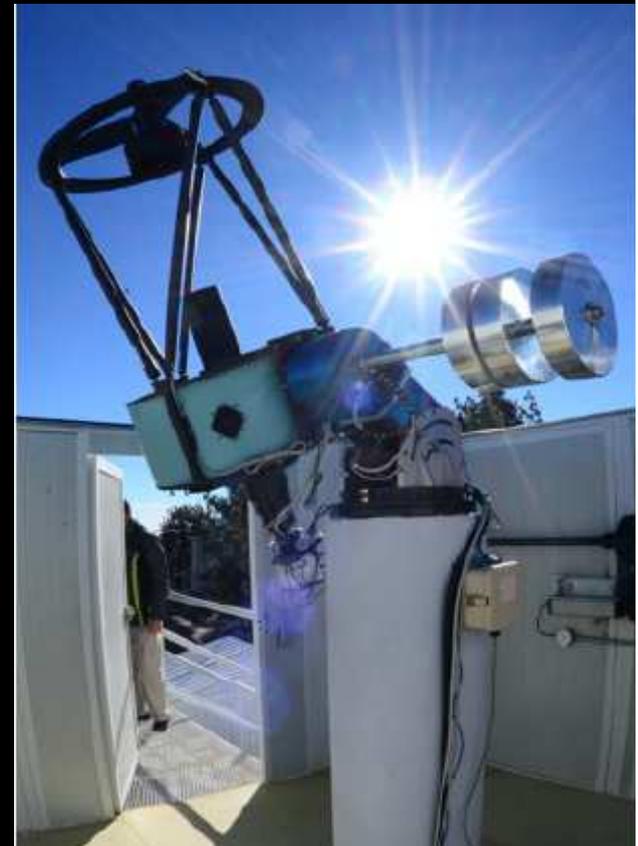


II. Proyectos en Comisionado

BOOTES-5 (Burst Observer and Transient Explorer System)

Proyecto: Seguimiento de GRBs y cubrimiento de todo el cielo variable

- Telescopio de 0.6m con un sólo CCD y equipo auxiliar
- UNAM (Hiriart), IAA/CSIC (Castro-Tirado)
- Inaugurado en nov 2015, **inicia operación definitiva en 2017**
- Nos da acceso a la red BOOTES (España, Nueva Zelanda, China, SPM)
- Se planea un sexto en África del Sur en 2016-17

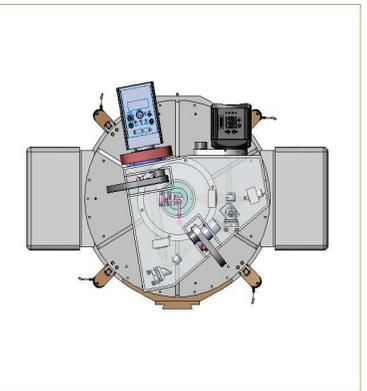
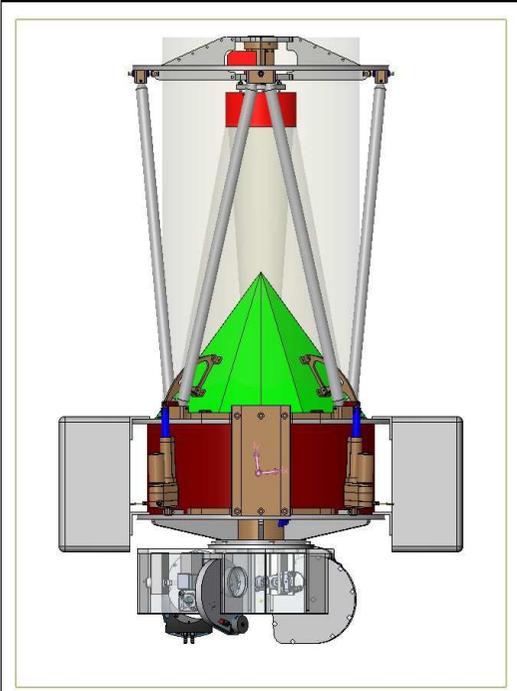


II. Proyectos en Comisionado (cont)

COATLI

Proyecto Clave: Seguimiento de GRB, Imagen de Alta Resolución

- Nuevo Telescopio de 0.5m con 2 canales en el Visible (azul y Rojo)
- Corrección Giro/Pistón para corrección atmosférica (resolución: 0.3").
- UNAM (Watson)
- **Pruebas en cielo marzo 2017 con Instrumento interino (CCD 12.8'x8.7').**
- **Instrumento definitivo en 2018**

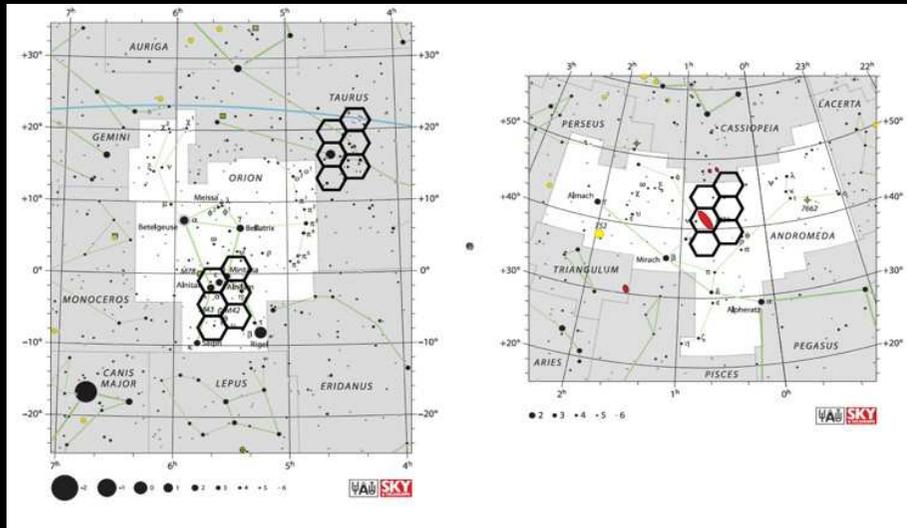


III. Proyectos en Construcción

DDOTI (Deca-Degree Optical Transient Imager)

Proyecto Clave: Seguimiento de GRBs (Satélite FERMI) y de contrapartes electromagnéticas de Ondas Gravitacionales

- 6 Telescopios comerciales (11") de gran campo en una montura común
- Campo combinado de 72 grados cuadrados en el cielo
- Financiamiento parcial a la fecha, el sitio ha sido seleccionado
- **Instalación planeada para el 2o semestre del 2017**
- UNAM (Watson, Lee), NASA/GSFC (Troja, Kutyrev), ASU (Butler)



III. Proyectos en Construcción

TAOS-2 (Trans-Neptunian Automated Occultation Survey)

Proyecto Clave: detección, por tránsito, de Objetos Transneptunianos (KBOs)

- 3 nuevos telescopios equipados con cámaras CCD de lectura rápida
- Instalados en una nueva zona en SPM ~2km de la actual
- UNAM (Reyes-Ruiz), ASIAA (Wang, Lehner)
- **En construcción, 1ª luz a finales de 2017**

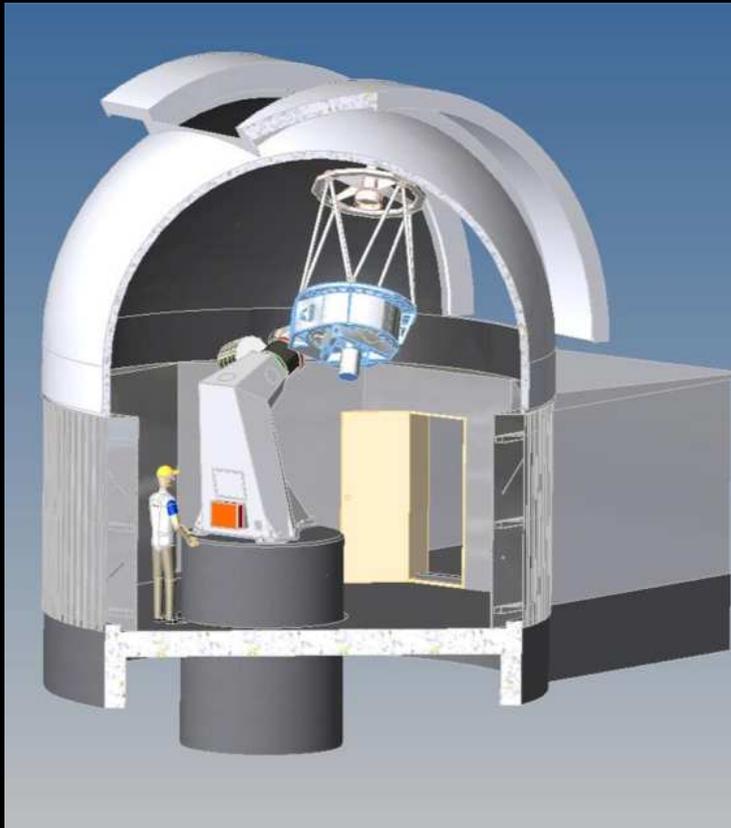


Proyectos en Diseño

SAINT-EX (Searching And characterizING Transiting EXoplanets)

Proyecto Clave: búsqueda y detección de exo-planetas transitantes

- Telescopio robótico comercial de 1 m con cámara CCD de alta sensibilidad y precisión fotométrica
- Equipo científico: UNAM (Y. Gómez Maqueo, L. Sabin), Cambridge (D. Queloz), Berna (B.-O. Demory, K. Heng), PlanetS (W. Benz), Ginebra (F. Bouchy), Lieja (M. Gillon)
- **Por iniciar construcción, 1ª luz en 2017**



- ✓ Tránsitos de exoplanetas
- ✓ Búsqueda de tránsitos de sistemas planetarios conocidos optimizando las observaciones del satélite CHEOPS de la ESA haciendo la pre-selección de objetos.
- ✓ Descubrimiento y caracterización de planetas terrestres alrededor de las estrellas ultra frías



IV. Proyectos en Diseño

GFT (Ground Follow-up Telescope)

Proyecto: Seguimiento de GRB y fuentes de alta energía (satélite SVOM)

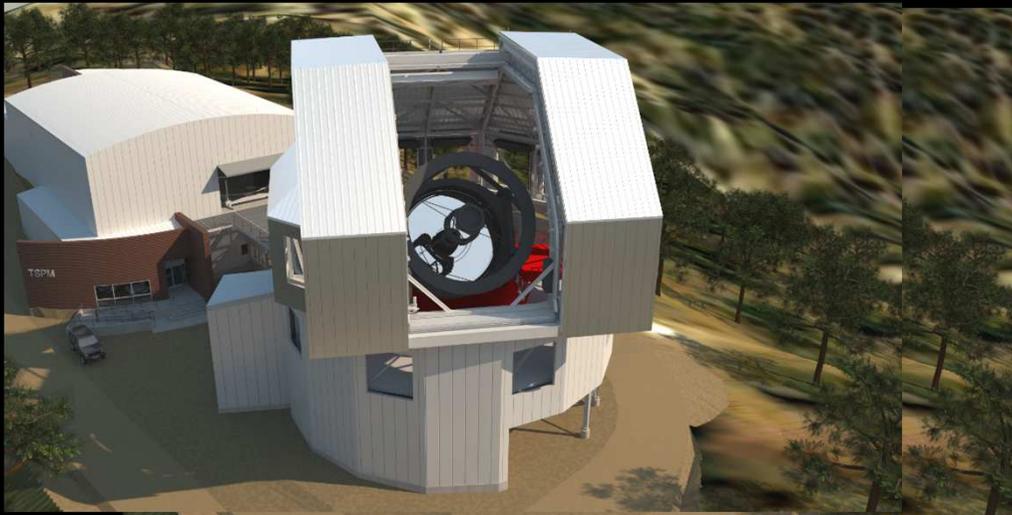
- Telescopio de 1.3 con montura ultra-rápida (Astelco)
- Cámaras con 26' de campo en diseño
 - Visible (DDRAGO), 2 canales, México
 - N-IR (CAGIRE), Francia
- Lanzamiento el satélite planeado para 2020/21
- Telescopio en proceso de fabricación en Francia
- Sitio y edificio a ser aportación de México
- **Trabajos iniciados en sitio**
- UNAM (Lee, Watson, Jiménez-Bailón)
- CNES(Cordier), CNRS (Basa), AMU (Kajfasz)



IV. Proyectos en Diseño (cont)

Telescopio de 6.5m para San Pedro Mártir

- TSPM y MMT: laboratorio bi-nacional de astrofísica, con acceso en función de sus aportaciones.
- Desarrollar el TSPM, donde sea apropiado y posible, en México y por grupos, empresas e instituciones Mexicanas.
- **Diseño en Fases Finales, debe concluir en 2018**



- Espejo primario y estructura de soporte: UA/INAOE
- Secundario $f/5$, correctora de campo (1°) e instrumentos $f/5$ de foco Cassegrain actualmente en uso o desarrollo: UA/SAO
- Telescopio: México (CIDESI, Querétaro)
- Edificios de soporte y de servicios : México (M3 Mexicana)
- MMT y su instrumentación: UA/SAO



Infraestructura SPM

EQUIPO

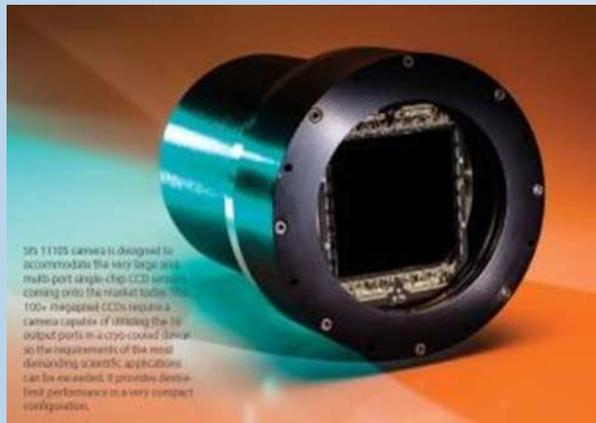
- Nuevo taller de mecánica de precisión
- Nueva cámara de aluminizado de 1m de diámetro
- Nuevos tanques para transporte de nitrógeno y CO2 líquido.
- 2 UPS nuevos
- Montacargas Telescópico (1000 lb)
- Máquina de aire negativo y “Heavy Duty Blowers.
- Barrenieves

SEGURIDAD

- Nuevos radios de comunicación (digital) y repetidora
- Cascos de protección para cada uno de los miembros el personal de mantenimiento
- Lámpara de advertencia de puerta abierta, en el acceso a la puerta de escalera de emergencia del telescopio de 2.1m
- Detector multgas portatil
- Sistema de Tierras (Cabaña Azul)

INFRAESTRUCTURA (Lab NaI CONACyT)

- CCD ESPECTRAL INSTRUMENTS 11105, OPTURADOR DE REPUESTO
- CCD del proyecto GFT en SPM
- 2 UNIDADES DE ALMACENAMIENTO



TIEMPO DE TELESCOPIO

CATT:

- Sergei Zharikov
- Lester Fox
- Ma. Teresa García
- Miriam Peña
- Margarita Rosado

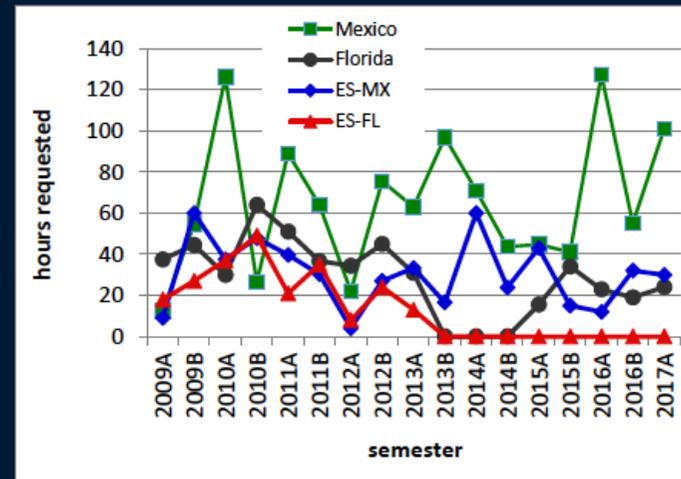
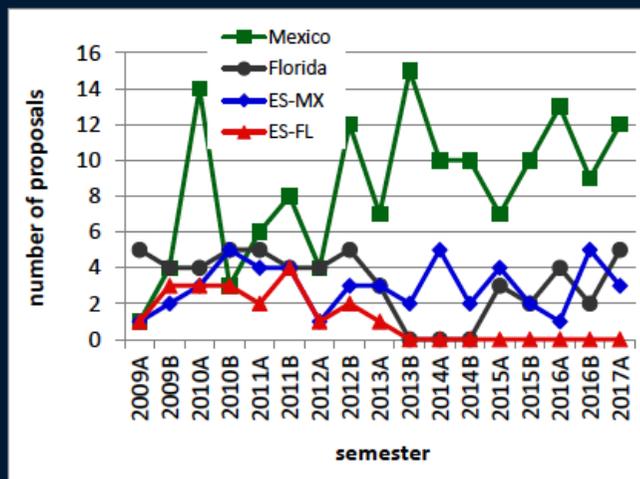
SPM: 130+ solicitudes

Se publicaron 20 artículos con estricto arbitraje en revistas de circulación internacional con datos del observatorio en el 2016

GTC

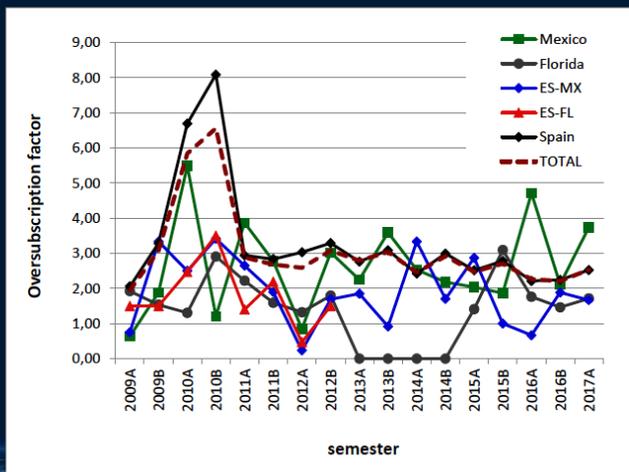
Observing proposals

México and Florida



Oversubscription factor

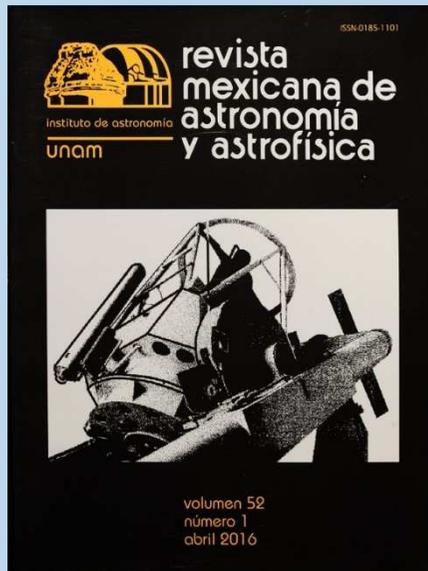
Defined as n. of hours requested vs. n. of hours that are [predicted to be] executed



- Tiempo observado 2016A: 9.5%
- La fracción convenida se ha alcanzado

Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica

2016
Vol 52 No 1
Vol 52 No 2



SJR Scimago Journal & Country Rank

Enter Journal Title, ISSN or Publisher Name

Home Journal Rankings Country Rankings Viz Tools Help About Us

All subject areas All subject categories All regions / countries All types 2015

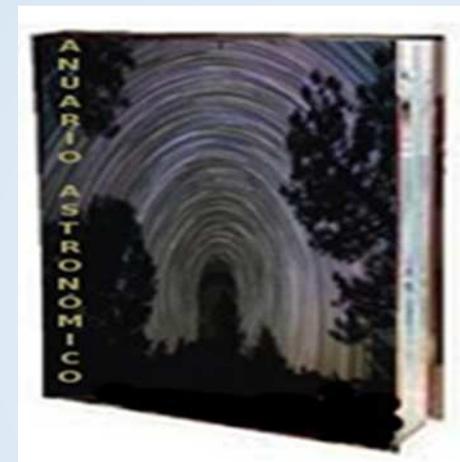
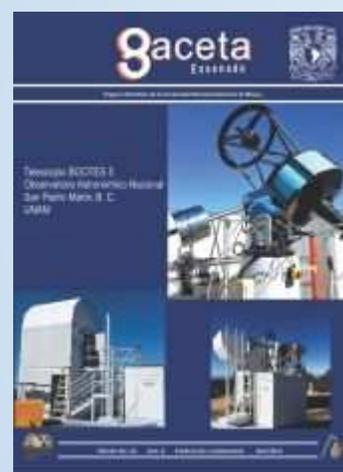
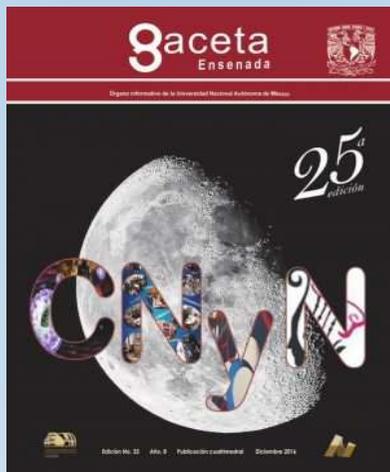
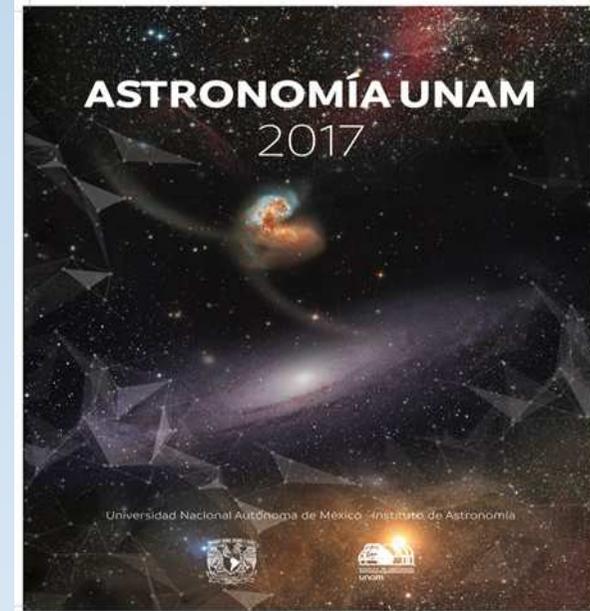
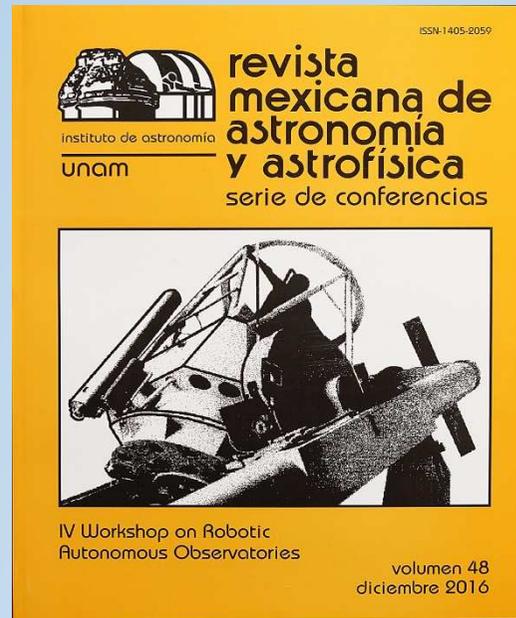
Display only Open Access Journals Display only SciELO Journals (In Progress) Display journals with at least 0 Citable Docs. (3years) Download

1 - 50 of 555

Title	Type	SJR	H index	Total Docs. (2015)	Total Docs. (3years)	Total Refs.	Total Cites (3years)	Citable Docs. (3years)	Cites / Doc. (2years)	Ref. / Doc.
1 Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica	journal	1.292 Q2	22	26	91	833	139	91	1.83	32.04
2 Andean Geology	journal	0.997 Q1	25	21	83	1326	148	81	1.94	63.14
3 Acta Scientiarum - Agronomy	journal	0.961 Q1	15	59	181	1769	254	180	1.62	29.98
4 Revista Brasileira de Psiquiatria	journal	0.823 Q2	36	47	285	1229	462	194	2.19	26.15
5 Memorias do Instituto Oswaldo Cruz	journal	0.796 Q1	66	144	608	6316	964	596	1.55	43.86
6 Jornal de Pediatria	journal	0.766 Q2	36	114	287	2523	448	246	2.08	22.13

RevMexAA encabeza la lista de las revistas iberoamericanas con un SJR 1.292

Ediciones



Bibliotecas (CU y Ensenada)

- Optimización de las suscripciones de revistas científicas y técnicas
- Incremento del acervo bibliográfico y actualización de bases de datos de adquisiciones de libros y registros de tesis conforme a lineamientos de la DGB
- Servicios como “Indicadores Bibliométricos” (análisis de citas)
- Capacitación y actualización continuas

y Reconocimientos



PREMIOS, DISTINCIONES Y RECONOCIMIENTOS

Dr. Jorge Cantó

Investigador Emérito, UNAM
Investigador Nacional Emérito del SNI

Dra. Deborah Dultzin

Premio Universidad Nacional en Investigación
en Ciencias Exactas 2016

Fís. Arturo Iriarte

The HAWC Excellence Award,
HAWC Collaboration

Lic. María Elena Jiménez Fragoso

Reconocimiento "Sor Juana Inés de la Cruz 2016"
de la UNAM

Dra. Silvia Torres

Premio de Equidad de Género, Fundación
Miguel Alemán Valdés 2015.
Medalla al Mérito en Ciencias y Artes 2015,
Asamblea Legislativa de la CdMx.
Doctorado Honoris Causa, Universidad Ben-
Gurión del Néguev, en Beerseba, Israel.
Nuevo Planetario de Aguascalientes

Dra. Julieta Fierro

Mujer Líder por el United Way Leadership
Council Mujer Mérito Atenea Cd.Mx.,
Mujeres que enorgullecen a México (SER),
100 mujeres notables de México El Universal

Dra. Maritza Arlene Lara

Beca L'ORÉAL, UNESCO, CONACYT, AMC, *para
las Mujeres en la Ciencia*

PREMIOS, DISTINCIONES Y RECONOCIMIENTOS

2017

Fernando Ávila gana Premio Internacional por la defensa de los cielos oscuros.



Mejoras en cómputo y telecomunicaciones

RED DE CÓMPUTO Y TELECOMUNICACIONES

- Equipos de Telecomunicaciones y Firewall
- Mejora en la red inalámbrica del IA
- Implementación de servidores nuevos y actualización de los existentes

CÓMPUTO DE ALTO RENDIMIENTO:

- Actualización ATOCATL
- Centro de Datos Ensenada

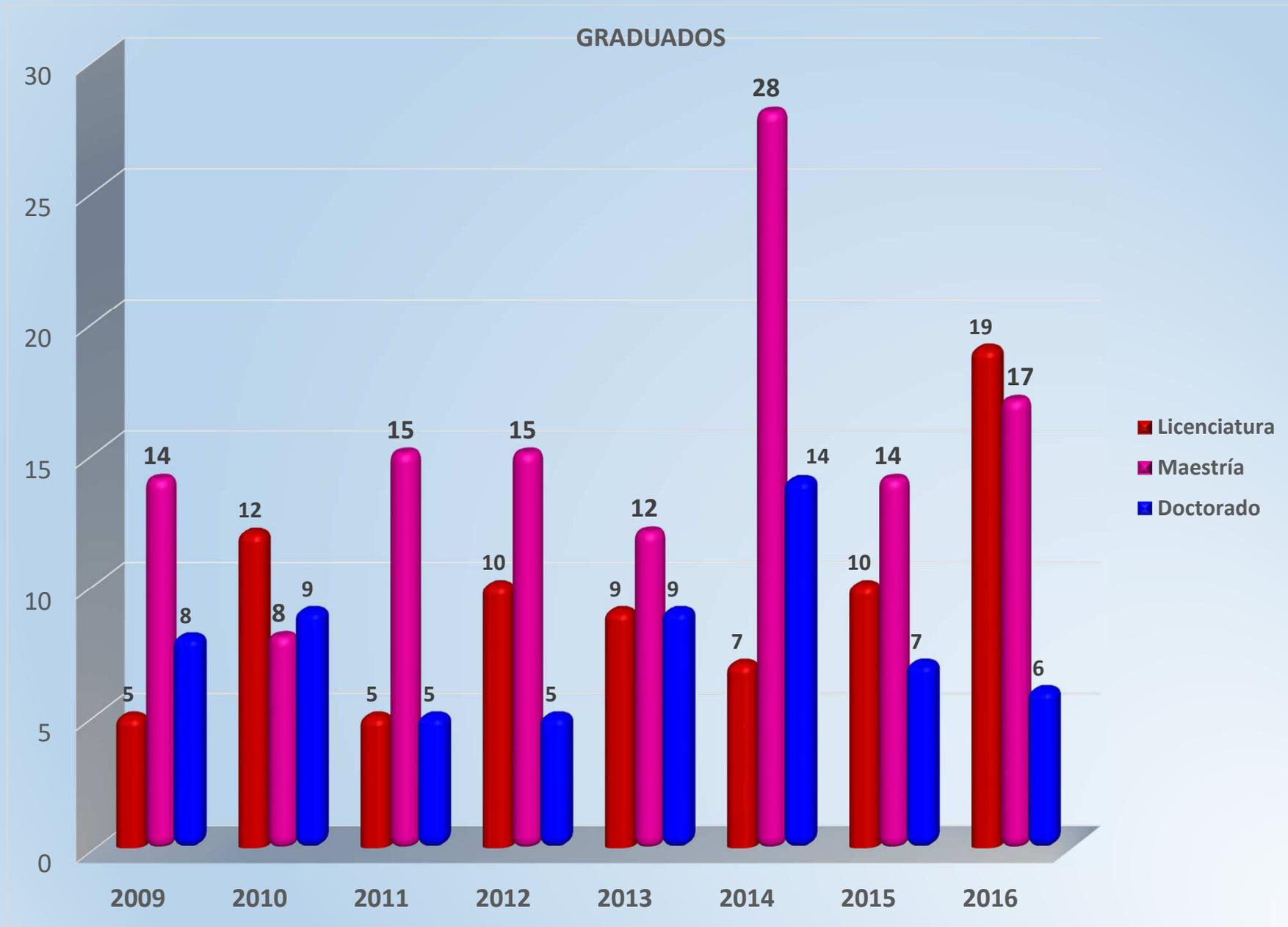
DESARROLLO DE SISTEMAS

- Sistema de la Comisión de Servicios Estudiantiles (COSE)
- Informes Anuales
- REGSOL (CADE y CI)

Mejoras en Instalaciones

- Remodelación y adecuación de oficinas y cubículos, CU y Ensenada
- Reemplazo de torre de pararrayos, CU
- Acondicionamiento e instalación del Centro de Almacenamiento Masivo de Datos en IA-Ens (TAOS-II)
- Instalaciones eléctricas, OAN-Ton, 1ª y 2ª etapa
- Aumento de cámaras de vigilancia, CU
- Sistema de seguridad electrónico de todo el perímetro del IA-CU
- Instalación de sistemas de apertura de pánico IA-CU
- Arreglo del jardín exterior en IA-Ens
- Línea de acceso de agua potable al edificio en Ensenada
- Mantenimiento de sistemas y de plumas de acceso (IA-Ens)

Graduados del Posgrado



Docencia y Posgrado

- Aprobación (CAACFMI) del nuevo plan de estudios de Maestría y Doctorado.
- El Doctorado en Astrofísica, en su evaluación por Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (CONACyT) mantiene NIVEL DE COMPETENCIA INTERNACIONAL.
- La Maestría pasará por ese proceso este año.
- Premio Paris Pishmish 2015 a los estudiantes:
 - LICENCIATURA: Sandily Rivera Gálvez (IA-En)
 - MAESTRÍA: Genaro Suárez Castro (IA-En)
 - DOCTORADO: Mari Loli Martínez Aldama (IA-CU)
- Nuevo Diplomado en Astrofísica
- Nuevas herramientas COSE

Vinculación

- Acuerdo de Coordinación para el manejo del Parque Nacional de San Pedro Mártir entre B.C., CONANP y UNAM (hasta nov 2026)
- Acuerdo co-edición con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades y varias Coordinaciones, Institutos y Facultades de la UNAM
- Patente Comunidad Europea de la herramienta HYDRA.
- Conclusión de Transferencia de Tecnología y de Licencia del sistema de pulido HYDRA con Harlington Center for Innovative Optics
- Nuevo convenio de Licencia de la tecnología HYDRA con Dynamic Optics (Canadá)
- Vinculación con comunidades: Oaxaca, Puebla, Edo de México y B.C.

Comunicación de la Ciencia

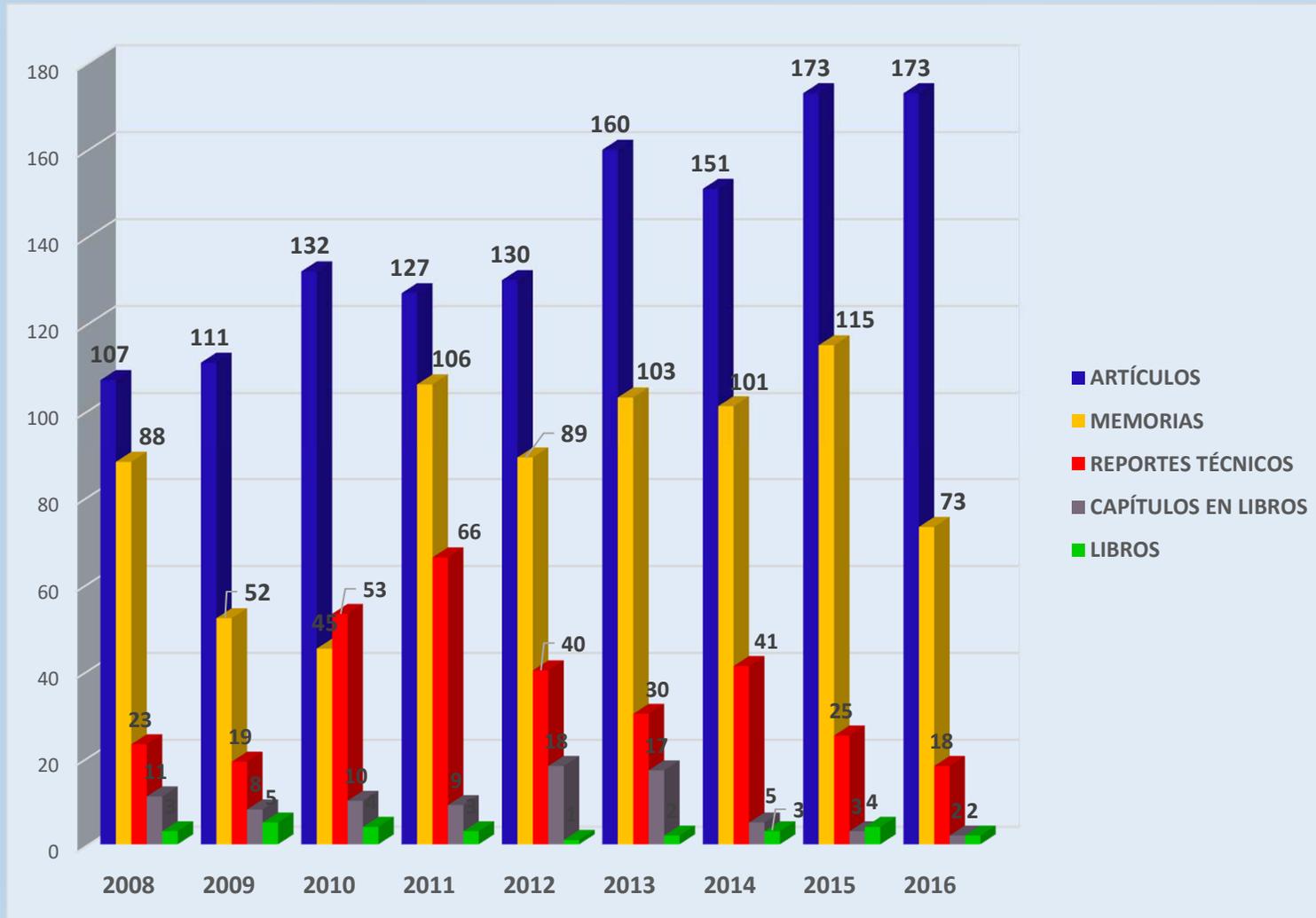
Noche de las Estrellas 2016



Comunicación de la Ciencia

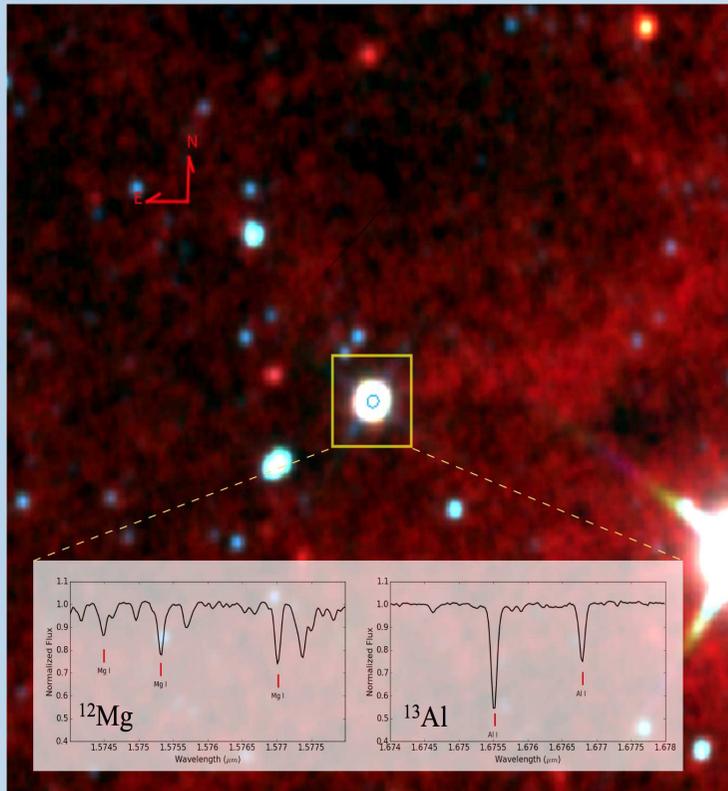
- **El universo los viernes**
- **Noches del Observatorio**
- **Redes sociales y sitio Web**
 - Facebook 363 mil seguidores
 - Twitter: 33 mil seguidores
 - Youtube: 2 mil 500 seguidores con 83 mil visualizaciones
 - Web: 1.5 millones de visitas
- **Noche de las Estrellas:**
 - Ciudad Universitaria, Ensenada, Maneadero y Tonantzintla
 - más de 80 mil asistentes
- **Conferencias por el personal académico más de 250.**
- **166 entrevistas a académicos del IA.**
- **250 notas de prensa relacionadas con las entrevistas.**
- **15 Boletines de Prensa sobre investigaciones del IA-UNAM**
- **Proyecto PAPROTUL – Toda la UNAM en línea**
- **Fontana Firmamento**
- **El Universo en el Túnel de la Ciencia un Recorrido Virtual**
- **Banco de imágenes y videos del IA-UNAM**
- **Infografías con temática astronómica y de exploración espacial**

Intensa investigación astrofísica moderna



Intensa investigación astrofísica moderna

Detectan una estrella gigante errante de la Vía Láctea con anomalías químicas.

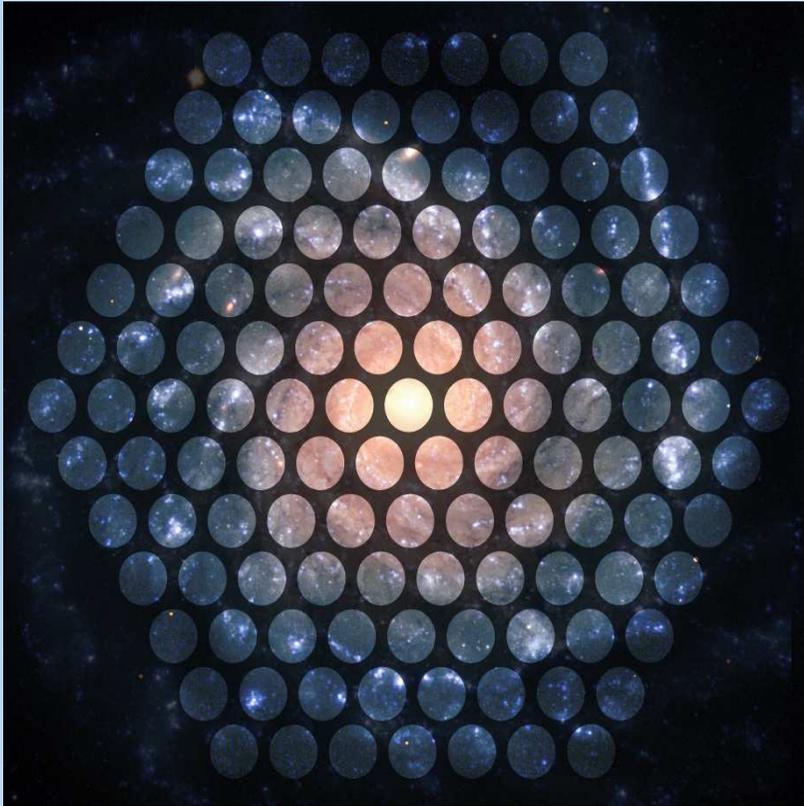


Hace 6 millones de años, el agujero negro súper masivo de la Vía Láctea tuvo una fase de intensa actividad



Intensa investigación astrofísica moderna

Reconstrucción la historia de ensamblaje
estelar de cientos de galaxias (ManGA)

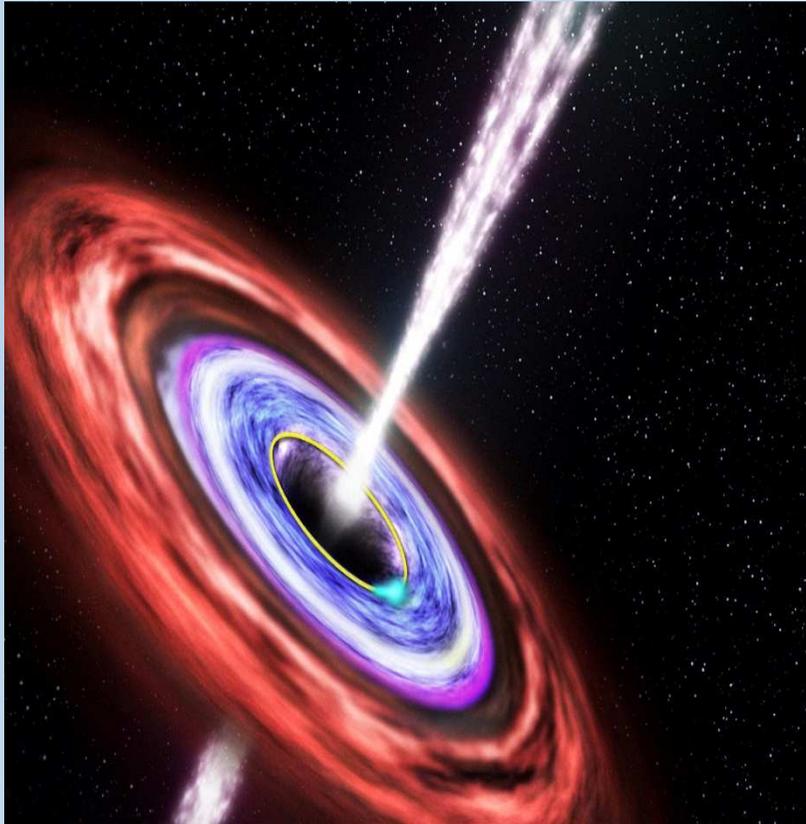


Detectan gran cantidad de Helio 3 en la
nebulosa planetaria IC418 “el Espirógrafo”



Intensa investigación astrofísica moderna

Con observaciones del telescopio SWIFT de la NASA, un grupo de astrónomos propone una nueva manera de utilizar los estallidos de rayos gamma (GRB's) para calibrar la expansión del Universo.

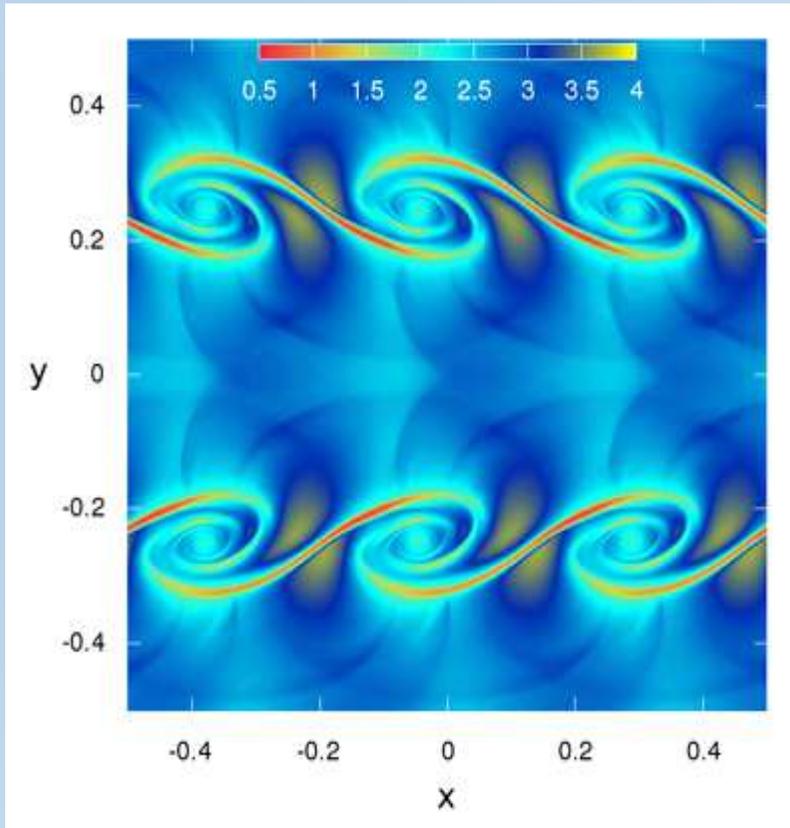


Las galaxias crecen del centro hacia afuera, una de las conclusiones tras la tercera entrega de datos de la espectroscopía galáctica 3D (CALIFA)

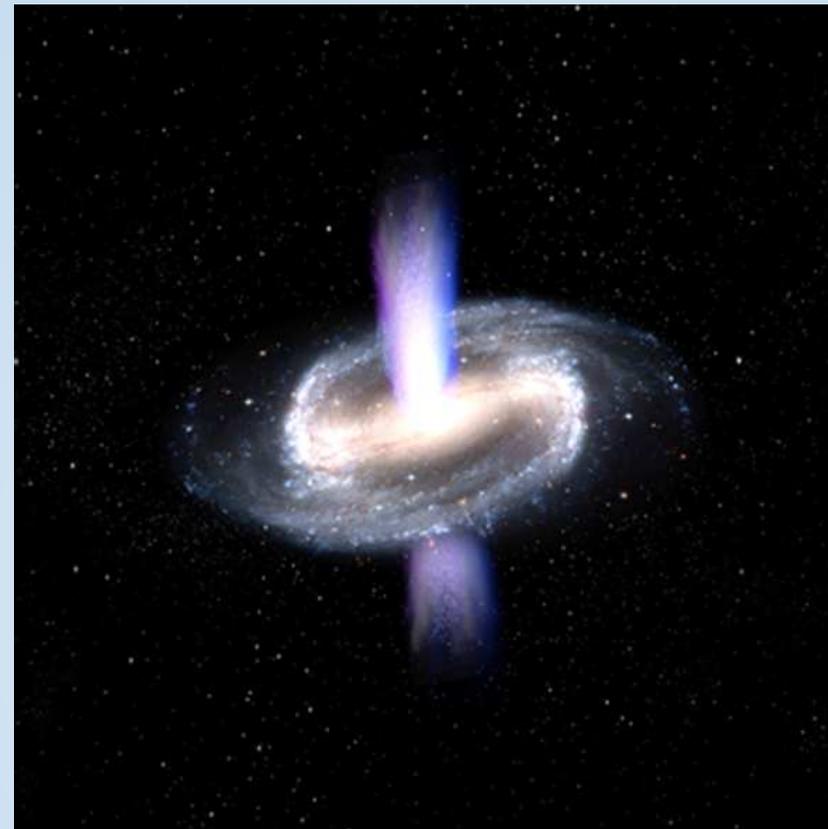


Intensa investigación astrofísica moderna

Códigos numéricos aplicados a la astrofísica
enfocados en la magneto-hidrodinámica relativista



Detectan viento súper-energético de alta
velocidad en galaxia espiral



Gracias a este maravilloso equipo