



# 3.<sup>er</sup> INFORME

Instituto de Ciencias de la  
Atmósfera y Cambio Climático

UNAM

Dr. Jorge Zavala Hidalgo

22 de noviembre de 2024

# Contexto universitario, regional y nacional

## Relación directa

- 4. Educación de calidad
- 11. Ciudades y comunidades sostenibles
- 13. Acción por el clima

## Relación indirecta

- 2. Hambre cero
- 3. Salud y bienestar
- 5. Igualdad de género
- 6. Agua limpia y saneamiento
- 7. Energía asequible y no contaminante
- 14. Vida submarina
- 15. Vida de ecosistemas terrestres



**OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

17 OBJETIVOS PARA TRANSFORMAR NUESTRO MUNDO

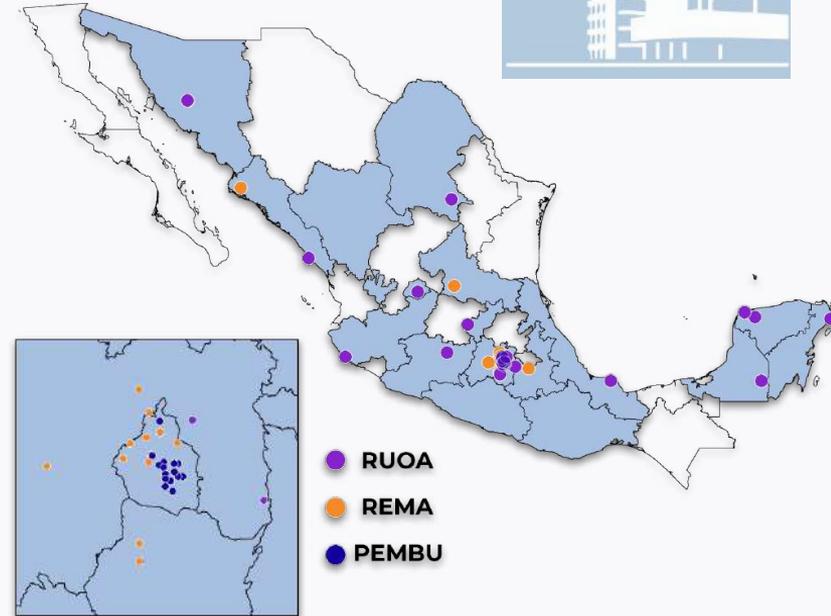


# Contexto universitario, regional y nacional

- Nuevo gobierno federal
- Nuevo gobierno en CDMX
- Nuevo Rector en la UNAM
- Ejes transversales del Plan de Desarrollo UNAM:  
Igualdad de Género y Sustentabilidad
- Nuevo reglamento de ética en la UNAM que subraya el irrestricto compromiso con los más altos estándares éticos
- Revisión del EPA con respecto a las personas técnicas académicas

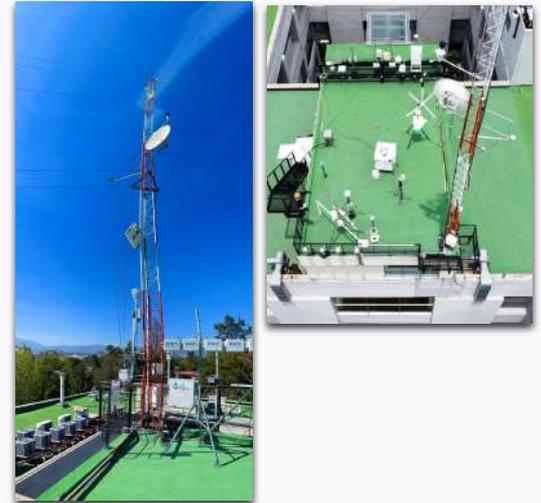
## Misión del ICAYCC

- Desarrollar y promover la **investigación, comunicar el conocimiento y formar recursos humanos** en las distintas disciplinas que abarcan las **ciencias atmosféricas y el cambio climático**, con un enfoque integral, multi e interdisciplinario, atendiendo, principalmente, diversos problemas nacionales, regionales y de coyuntura en estos temas.



# Ejes estratégicos del Plan de Desarrollo del ICAYCC 2021-2025

1. Fomentar un ambiente de trabajo positivo, de colaboración, respetuoso y tolerante.
2. Impulsar la superación, capacitación y promoción del personal académico, especialmente de los académicos de incorporación reciente.
3. Fortalecer la impartición de cursos escolarizados a nivel licenciatura y posgrado, así como de Educación Continua.
4. Impulsar proyectos de mayor alcance y con un balance adecuado en investigación básica, aplicada y de servicios especializados.
5. Mejorar la administración.
6. Fortalecer la divulgación e impulsar las revistas y la actividad editorial.
7. Fortalecer los proyectos institucionales, promoviendo las redes de monitoreo atmosférico y programas transversales.
8. Fortalecer la infraestructura del Instituto y su sustentabilidad.

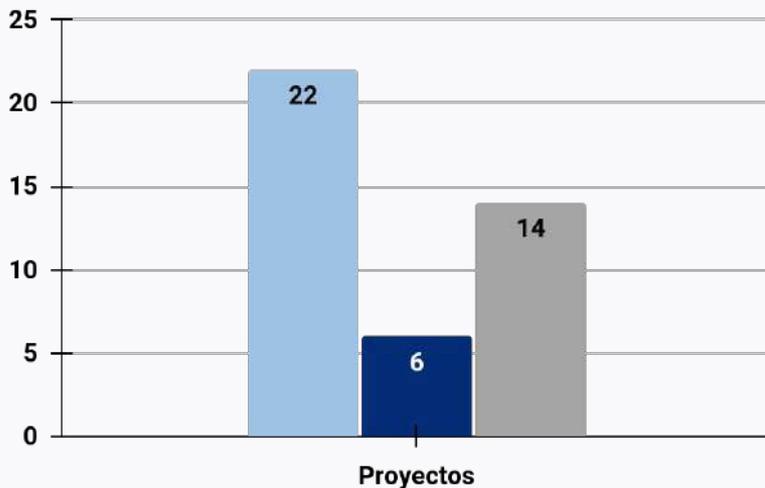


# Investigación

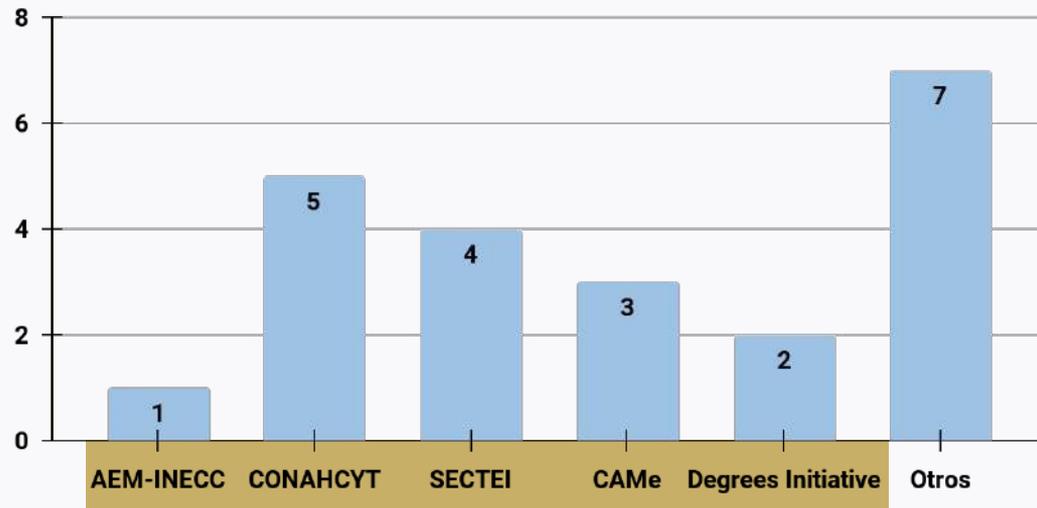
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

# Proyectos externos y con ingresos extraordinarios

■ Responsables ■ Co-responsables ■ Participantes



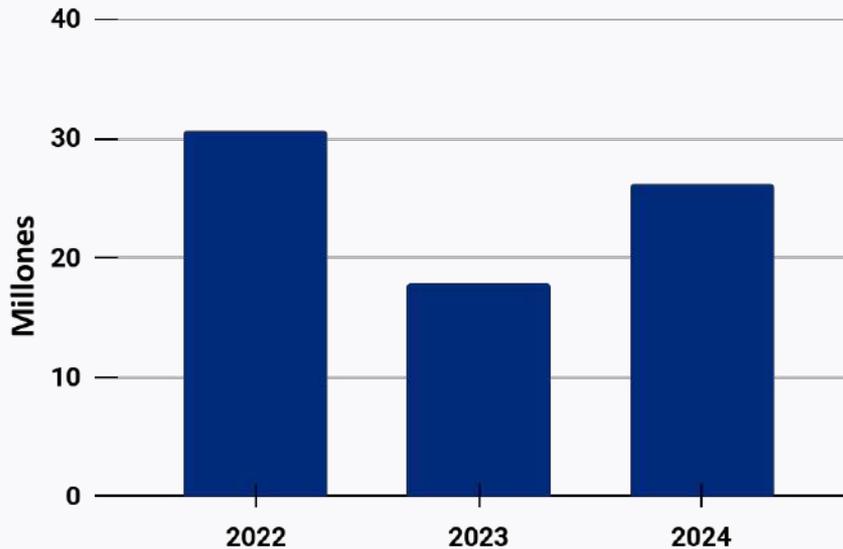
## Responsables



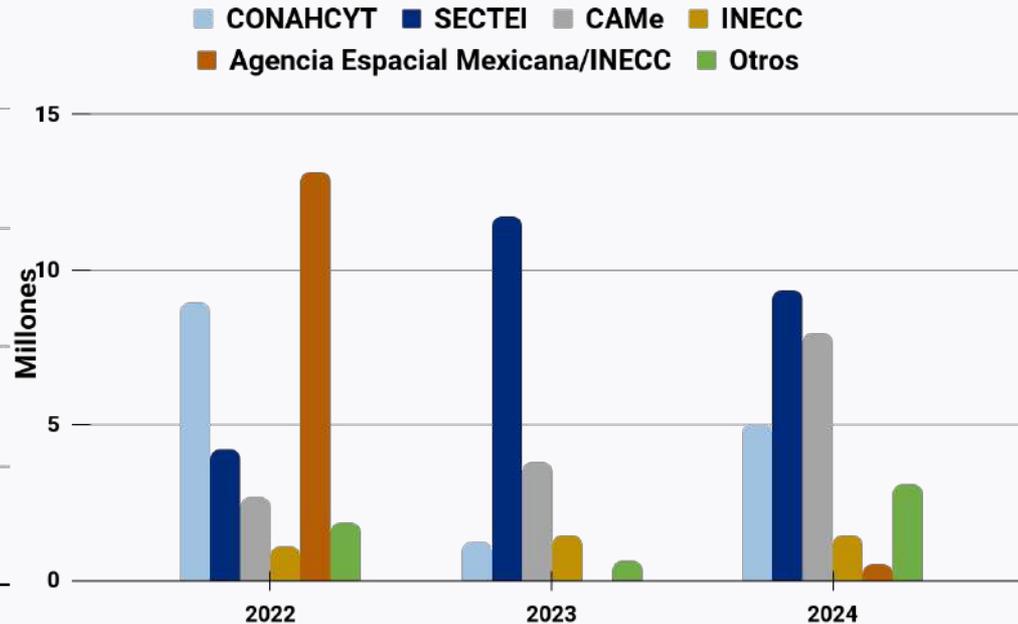
Fuente de financiamiento

# Ingresos extraordinarios en los últimos 3 años

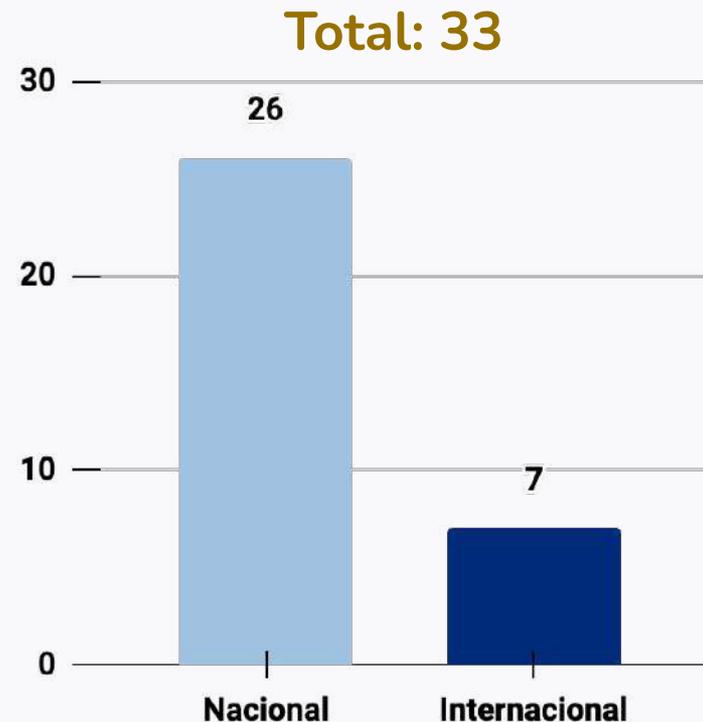
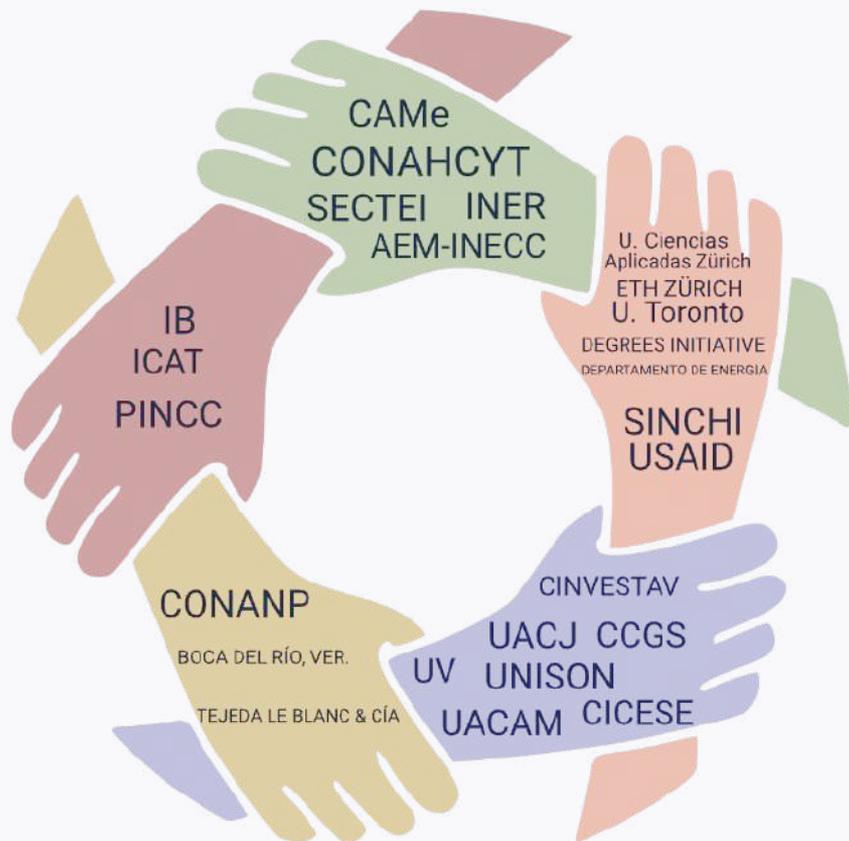
## Total por año



## Distribución en 2024 por fuente de financiamiento



# Convenios nacionales e internacionales







### LaNCAC

¡Ahora somos Laboratorio Nacional CONAHCYT!

#### Laboratorio Nacional Conacyt sobre Atmósfera y Clima



PINCC  
Programa de Investigación  
en Cambio Climático



iies



INSTITUTO  
**EPOMEX**  
INSTITUTO DE ECOLOGÍA, PESQUERÍAS  
Y OCEANOGRAFÍA DEL GOLFO DE MÉXICO

LaNCAC estudia aspectos físicos, químicos, biológicos y antropológicos relacionados con la atmósfera y el cambio climático. De manera interdisciplinaria mide y modela variables climáticas y ambientales.

Responsable técnico: Amparo Martínez.

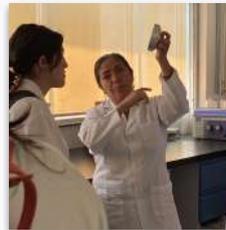
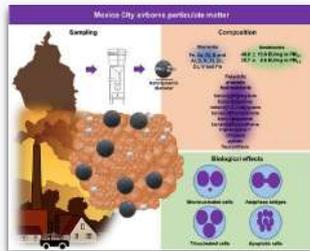
**Bárbara Cuesta y Luis Díaz**

- Obtuvo el reconocimiento en 2023.
- **Objetivo:** articular esfuerzos y capacidades nacionales en investigación, infraestructura y servicios, para el monitoreo, conocimiento, divulgación y manejo de aspectos físicos, químicos, biológicos y antropogénicos relacionados con la atmósfera y el cambio climático.



# Grupos de investigación y Unidades de apoyo

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

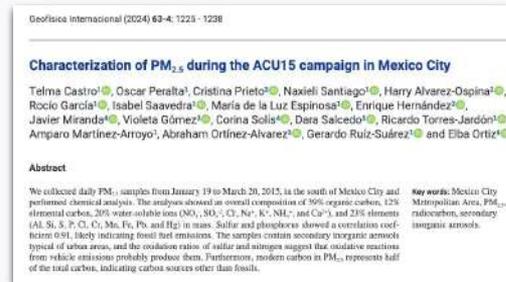
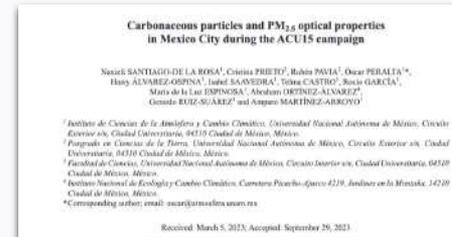


- Estructuración de un libro con 17 capítulos en dos secciones ambiente y clínica: la resistencia antimicrobiana (ram): una vision horizontal (se encuentra en arbitraje). Editora principal Irma Rosas.
- Resultados de la metagenómica bacteriana del polvo del Sahara.
- Incursión en la bioinformática para entender el papel de las aerobacterias cultivables y no cultivables en la clínica y el ambiente.
- Se participó en la modificación del programa de evaluación de riesgo ambiental, incluyendo eventos extremos y cambio climático.
- Se cumplió con publicaciones, docencia, formación de recursos humanos, difusión y divulgación de la ciencia.

# Aerosoles atmosféricos

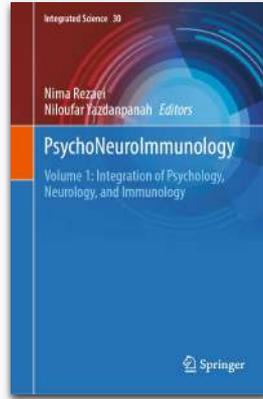
Oscar Peralta, Amparo Martínez, Telma Castro,  
Rocío García, María de la Luz Espinoza e Isabel Saavedra

- Responsables de proyectos PAPIIT y participación en proyecto CONAHCYT-PRONAH y SECTEI.
- Tres publicaciones en revistas indizadas.
- Cursos impartidos en posgrados UNAM (Ciencias de la Tierra, Ciencias del Mar y Limnología y Química) y a nivel licenciatura (Facultades de Ciencias y de Química).
- Titulación de estudiantes a nivel licenciatura (4) y maestría (2).
- Participación en los Consejos de Asesoramiento Científico nacionales de la CAME y del PRONACE de Energía y Cambio Climático.
- Participación internacional: Comité Asesor en Ciencia y Política del IAI, y Comité de Ética para la investigación en cambio climático de la AGU.



# Biología y química atmosféricas

Sandra Gómez, Omar Amador, Maricarmen Calderón, María Elena Calderón, Karen Nava, César Guerrero, Josefina Cortés y Ana Rosa Flores



- Nueva línea de investigación sobre daño genotóxico causado por metales pesados (Pb, Fe, Al e hidrocarburos aromáticos policíclicos) contaminantes presentes en la atmósfera, en modelos in vivo.
- La Red Mexicana de Aerobiología (REMA) cumplió 16 años de monitoreo continuo en CdMx y Estado de México.
  - Se han incorporado sitios de monitoreo en Puebla, Morelos y Campeche.
  - REMA será parte de la información publicada por la aplicación AIRE de la SEDEMA.
- Premios ganados por estudiantes de doctorado y licenciatura en el Tercer Congreso Estudiantil del ICAYCC.
- Responsables de proyectos de investigación con CAME, CONAHCYT, SECTEI y PAPIIT.
- Capítulos de libro en Psychoneuroimmunology.
- Se cumplió con publicaciones, docencia, formación de recursos humanos, difusión y divulgación de la ciencia.

TOXICOLOGY MECHANISMS AND METHODS  
2024, VOL. 34, NO. 9, 955-969  
<https://doi.org/10.1080/15376616.2024.2365434>



RESEARCH ARTICLE



Assessment of genotoxic damage induced by exposure to binary mixtures of polycyclic aromatic hydrocarbons and three heavy metals in male mice

Norberto Alarcón-Herrera<sup>ab</sup>, Sandra Gómez-Arroyo<sup>a</sup>, Saúl Flores-Maya<sup>a</sup>, Ana Rosa Flores-Márquez<sup>a</sup> and Paulina Abrica-González<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Laboratorio de Genotoxicología Ambiental, Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, Ciudad de México, México; <sup>b</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, Ciudad de México, México; <sup>c</sup>Laboratorio de Recursos Naturales, UBIPRO, Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, México

# Cambio climático y radiación solar

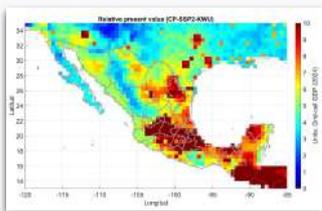
Carlos Gay, Cecilia Conde, Benjamín Martínez, Carolina Ureta, Julián Velasco, Oscar Sánchez, Xóchitl Núñez y Elda Luyando

- **Definitividad de un integrante del grupo.**
- **Diez publicaciones en revistas de prestigio, 16 productos de divulgación.**
- **Participación continua con entrevistas, mesas redondas, simposios, etc.**
- **Publicación de un libro.**
- **Responsables de proyectos PAPIIT, PINCC, financiamiento del Gobierno municipal de Puebla y co-responsable CAME.**
- **Participación en proyectos de investigación CONAHCYT y con otras fuentes de financiamiento.**
- **Participación en el Laboratorio Nacional CONAHCYT de Biología del Cambio Climático (LABioCC).**
- **Participación en el Diplomado en Meteorología y Climatología.**



# Clima y sociedad

Francisco Estrada, Constantino González, Bernardo Bastián y Oscar Calderón

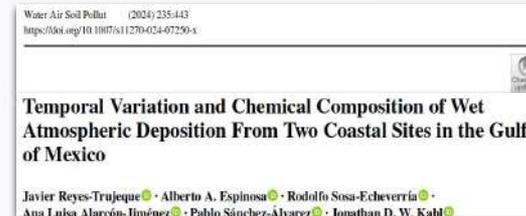


- Bienvenida a nuestro colega **Bernardo Bastián Olvera**.
- Participación en diferentes proyectos con financiamiento interno y externo:
  - Actualización NDC (OSF-SEMARNAT).
  - Megalópolis (ICAT-PINCC-ICAYCC, CONACYT-PRONACES).
  - Cambio climático, eventos extremos y salud pública en zonas metropolitanas (PAPIIT-SECTEI).
  - Riesgos socioeconómicos de geoingeniería (Degrees Initiative).
  - Riesgos físicos del cambio climático en sector financiero con CLIMRISK (Banco de México, Bancos Centrales y Secretarías de Hacienda de Centroamérica, CEPAL).
- Estrada, Perron, Yamamoto (2023). **Dentro del Top 100 en Scientific Reports en los temas de Earth science, environmental science and ecology.**
- González-Salazar et al. (2022). **Mención honorífica en Premio PINCC2024.**
- **Desarrollos tecnológicos**
  - Modelos integrados: CLIMRISK, AIRCCA v.2, AIRCC-Clim v.2, AIRCC-Bio
  - Desarrollos: DataPINCC, Laboratorio virtual Chilam.

# Contaminación ambiental

Rodolfo Sosa, Pablo Sánchez y Ana Alarcón

- **Primer Congreso Internacional de Ingeniería Ambiental (CIAMB):** perspectivas para la sustentabilidad y memoria en revista RICA.
- **Colaboración internacional en investigación de la evaluación del depósito atmosférico** (National Atmospheric Deposition Program, United States Environmental Protection Agency, United States Geological Survey y World Meteorological Organization).
- **Curso teórico práctico sobre Inventarios de emisiones y aplicaciones de modelos de dispersión.** Terminal Portuaria APM Terminals y Universidad de Costa Rica.
- **Sexta semana de capacitación de la Procuraduría Ambiental de Veracruz.**
- **Responsables de proyectos de investigación PAPIIT, APIVER, SEDEMA, etc.**
- **Se realizaron publicaciones, docencia, formación de recursos humanos, difusión y divulgación de la ciencia.**



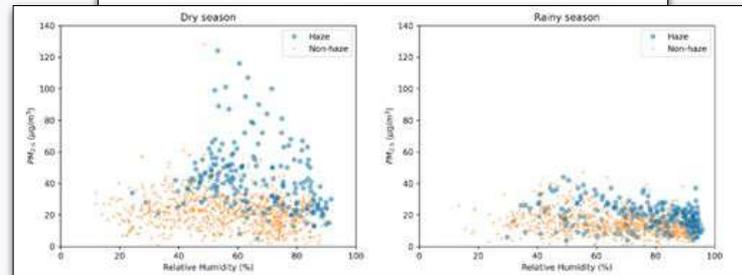
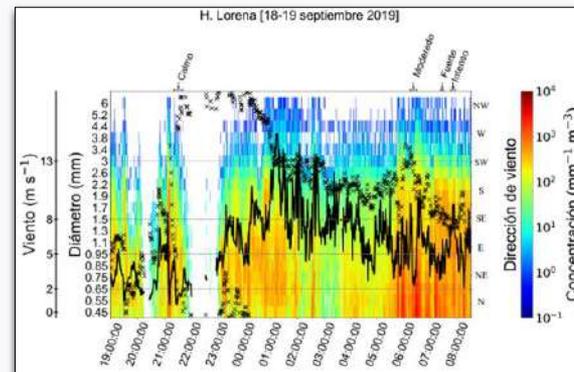


# Física de nubes

Fernando García, Guillermo Montero y Víctor Zarraluqui

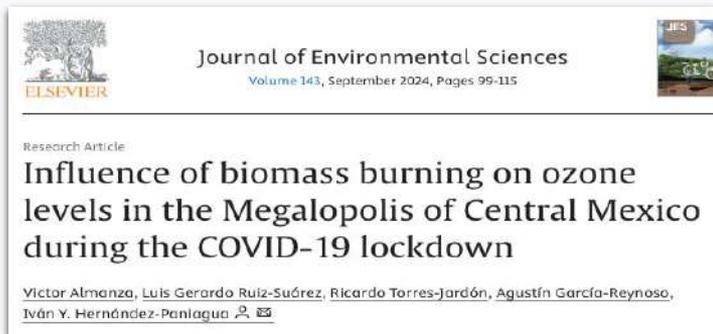
- Proyecto de investigación PAPIIT “Estudio de las variaciones en la microfísica de la precipitación durante períodos de viento intenso”.
- Docencia en el Posgrado en Ciencias de la Tierra y en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra.
- Formación de recurso humano de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra y asesoramiento de estudiantes de servicio del IPN.
- Actividades de difusión y divulgación de la ciencia mediante conferencias y seminarios.
- Participación en el Diplomado en Meteorología y Climatología.

Serie de tiempo de las distribuciones por tamaño de gotas obtenidas durante el paso del huracán Lorena en la estación de Chamela, Jal.

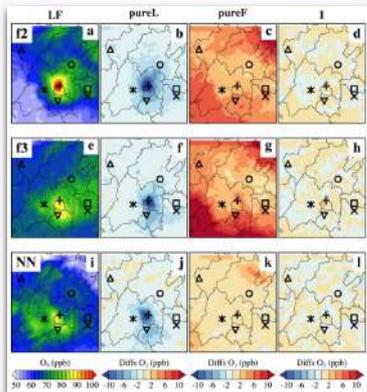


# Fisicoquímica atmosférica

Ricardo Torres, Víctor Almanza, Agustín Reynoso, Ivan Hernández, Arón Jazcilevich, Gerardo Ruiz, J. Manuel Hernández y Bertha Mar



- Responsables de **proyectos de investigación PAPIIT, PAPIME** y de ingresos extraordinarios **CAME**.
  - Ensamble para alerta temprana de episodios y pronóstico de calidad del aire
- Participación en proyectos **SECTEI** y **PAPIIT**.
- **Once publicaciones en revistas** como autores y coautores.
- Asistencia a congresos nacionales (7) e internacionales (4).
- Impartición activa de cursos a nivel licenciatura (5), posgrado (4) e intersemestral (1).
- Co-organización de sesión especial de “Medición de la calidad del aire desde el espacio” en conjunto con el Dr. Wolfgang Stremme en la Reunión Anual de la UGM 2024, con participación de ponentes nacionales e internacionales.



# Hidroclimatología tropical

Arturo Quintanar, Christian Dominguez, Alejandro Jaramillo, Carlos Ochoa y Paulina Ordoñez

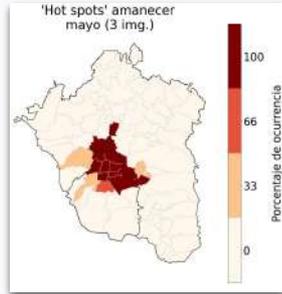
- Obtención de **definitividad de tres miembros del grupo**.
- Asesoramiento de alumnado de doctorado (6), maestría (8) y licenciatura (3).
- **Nueve publicaciones en revistas**, cinco artículos de divulgación y cinco capítulos de libro.
- La Dra. Domínguez fue seleccionada para ser asociada honoraria del Colegio Mexicano de Profesionales en Gestión de Riesgo y Protección Civil.
- Más de 80 entrevistas para distintos medios de comunicación nacionales e internacionales.
- El Dr. Quintanar y el Dr. Ochoa coordinaron la edición 2024 del Diplomado en Meteorología y Climatología. Herramienta fundamental para la enseñanza de conocimientos especializados en meteorología.
- Participación de estudiantes y personal académico en actividades de divulgación.



# Hidrología y meteorología tropical

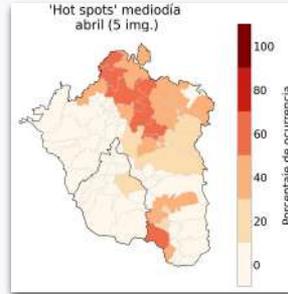
Lyssette Muñoz, David Adams y Friso Holwerda

## Antes del amanecer



Municipios/alcaldías con TSs más altas se encuentran dentro de la zona urbana

## Al medio día



Municipios/alcaldías con TSs más altas se encuentran fuera de la zona urbana (dominados por suelos agrícolas de temporal)

- Proyecto PAPIIT Efecto de la vegetación urbana en la temperatura superficial en la Zona Metropolitana del Valle de México, con duración de tres años (2024-2026) responsable Dr. Friso Holwerda.

- Proyecto Internacional Amazon Forest Moisture Recycling: Linking rainforest moisture fluxes to rainfall, a cargo del Dr. David Adams, aprobado por el Instituto Max Planck de Alemania.

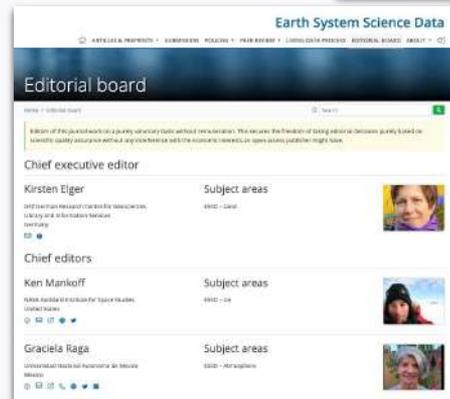
- Se realizaron publicaciones, actividades de docencia, formación de recursos humanos, difusión y divulgación de la ciencia.



# Interacción Micro y Mesoescala

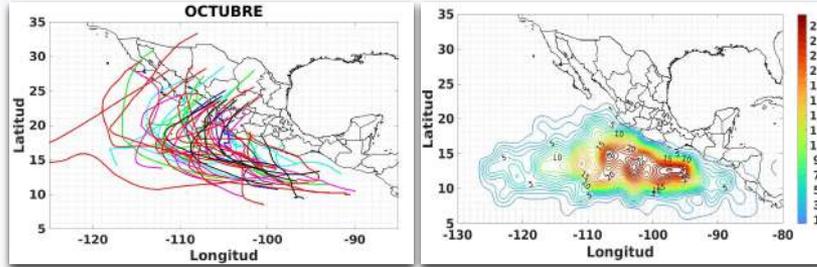
Graciela B. de Raga y Luis Ladino

- Consolidación de la Asociación Latinoamericana y del Caribe para Estudios del Aerosol (ALACEA), bajo el liderazgo del Dr. Ladino como Presidente y la Dra. Raga como Vicepresidenta.
  - ALACEA fue una iniciativa de este grupo de investigación, fundada en 2023 y que en 2024 cuenta ya con más de 200 asociados.
- Nombramiento de la Dra. Raga como Investigadora Emérita del SNII.
- Participación del Dr. Ladino como responsable en el proyecto internacional SNOMAX en el Amazonas Colombiano.
- Participación del Dr. Ladino como co-responsable en el proyecto internacional financiado por la Simons Foundation.
- Nombramiento de la Dra. Raga como Chief Editor para Atmosphere en la revista Earth Systems Science Data (ESSD).



# Interacción Océano-Atmósfera

Rosario Romero, Jorge Zavala, Erika López, Carlos López y Miguel Robles



- Bienvenida a nuestro colega Carlos López.
- Responsables de proyectos de investigación PAPIIT, PAPIIME, SECTEI, CONAHCYT y CAME (co-responsable).
- Participación en el Laboratorio Nacional Conahcyt de Oceanografía (LANCO).
- Desarrollo de un prototipo de bajo costo para la medición de material particulado.
- Premios ganados por estudiantes de maestría y posdoctorado en el Tercer Congreso Estudiantil del ICAyCC.
- Primer lugar en el 2do Premio a la Investigación en Cambio Climático PINCC 2024 para Jaime Meza Carreto, asesora Rosario Romero Centeno.
- Participación en el Diplomado en Meteorología y Climatología.
- Se cumplió con publicaciones, docencia, formación de recursos humanos, difusión y divulgación de la ciencia.

# Modelación matemática de procesos atmosféricos

Yuri Skiba, Tomás Morales y David Parra

*Dynamics of Partial Differential Equations* • Open Access • Volume 21, Issue 3, Pages 209 - 233 • 2024

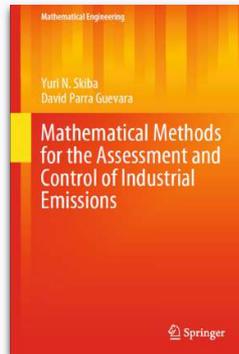
Stability of a class of solutions of the barotropic vorticity equation on a sphere

Skiba, Yuri N. 

 Save all to author list

<sup>3</sup> Institute of Atmospheric Sciences and Climate Change, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Av. Universidad #3000, D.F., México, C.P. 04510, Mexico

Full text options  Export 

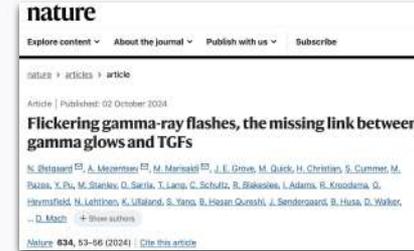
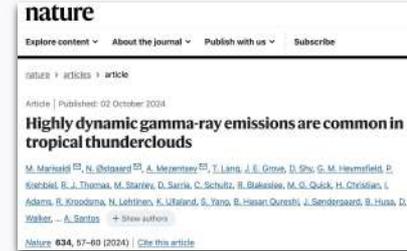


- **Publicación de libro “Mathematical Methods for the Assessment and Control of Industrial Emissions”**
  - Skiba, Y. N., & Guevara, D. P. (2024). *Mathematical Methods for the Assessment and Control of Industrial Emissions*.
- **Cursos impartidos en los Posgrados en Ciencias Matemáticas y en Ciencias de la Tierra.**
- **Congresos:**
  - 8th Intern. Conf. Math. Modelling, Comput. Techniques & Simulation for Engineering (Istanbul).
  - Dos ponencias en la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana.
  - VI Congreso Multidisciplinario de Ciencias Aplicadas en Latinoamérica

# Modelos climáticos

Víctor Mendoza y Marni Pazos

- Participación en proyecto internacional y publicaciones de los resultados sobre la observación de rayos gamma terrestres con la NASA y la Universidad de Bergen.
- Proyecto PAPIIT “Estudio del cambio climático y otros fenómenos geofísicos por medio de la resonancias Schumann”.
- Se cumplió con publicaciones, docencia, formación de recursos humanos, difusión y divulgación de la ciencia.





# Laboratorio Compartido de Cromatografía

Gema Andraca

- Desarrollo de la cámara para medición de emisiones de gases de efecto invernadero en la industria avícola.
- Desarrollo del Sistema semiautomático de monitoreo de carbonilos.
- Entrega del equipo SMCA a la Facultad de Química desarrollado en el Proyecto PAPIME PE 102223.
- Participación en dos proyectos PAPIIT y un PRONAI.
- Dos guiones de laboratorio.
- Análisis de muestras ambientales de ozono, amoníaco y carbonilos.
- Titulación de tres estudiantes de nivel licenciatura.



# Red Universitaria de Observatorios Atmosféricos (RUOA)



**Luis Ladino, Eugenia González, León Manuel García y Omar López**

- Se está trabajando en el fortalecimiento de las capacidades para ofrecer la calibración de variables meteorológicas.
- Se tiene un nuevo Observatorio en Calakmul, Camp. con mediciones de meteorología, gases de efecto invernadero y partículas.
- Instalación e inicio del monitoreo de partículas  $PM_{2.5}$  y  $PM_{10}$  en el observatorio Altzomoni.
- Apoyo a proyectos para académicas (os) del Instituto:
  - Medición de metales en tiempo real
  - Construcción de una cámara de nubes Cirrus
  - Construcción de equipo de monitoreo de carbonilos
  - Construcción de una cámara de guantes con alto control de temperatura y humedad relativa
- Preparación de un Taller de Redes de Monitoreo (8 redes han mostrado interés).
- Apoyo técnico a 9 grupos del ICAyCC y al LaNCAC.
- Participación en el LNCMexFlux.
- Participación en 2 proyectos PAPIIT.



# Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU)

Luis Ladino, Enrique Azpra, Delibes Flores, León Manuel García y Miguel Robles

- **PAPIME como responsables** para el fortalecimiento en formación de recursos humanos en la ENCiT.
- **13° encuentro PEMBU en conmemoración del Día Meteorológico Mundial 2024.**
- Se realizaron  **cursos de verano para estudiantes y maestros.**
- **Visitas a planteles por solicitud para cursos y pláticas.**
- Se inició con el  **intercambio de conocimiento con otras entidades: Instituto de Ingeniería-Sisal, IER-Cuernavaca y Clark University.**
- **Nuevas actividades de divulgación** buscando mayor acercamiento con los estudiantes mediante carteles y pantallas con información didáctica y útil.
- Se culminó con la implementación del proyecto  **XOPAN (Registro Mexicano Comunitario de la Precipitación)** en todos los planteles.



# Cómputo y supercómputo

Agustín García, Dulce Herrera, Pedro Cruz, Higicel Domínguez y Enrique Ortíz

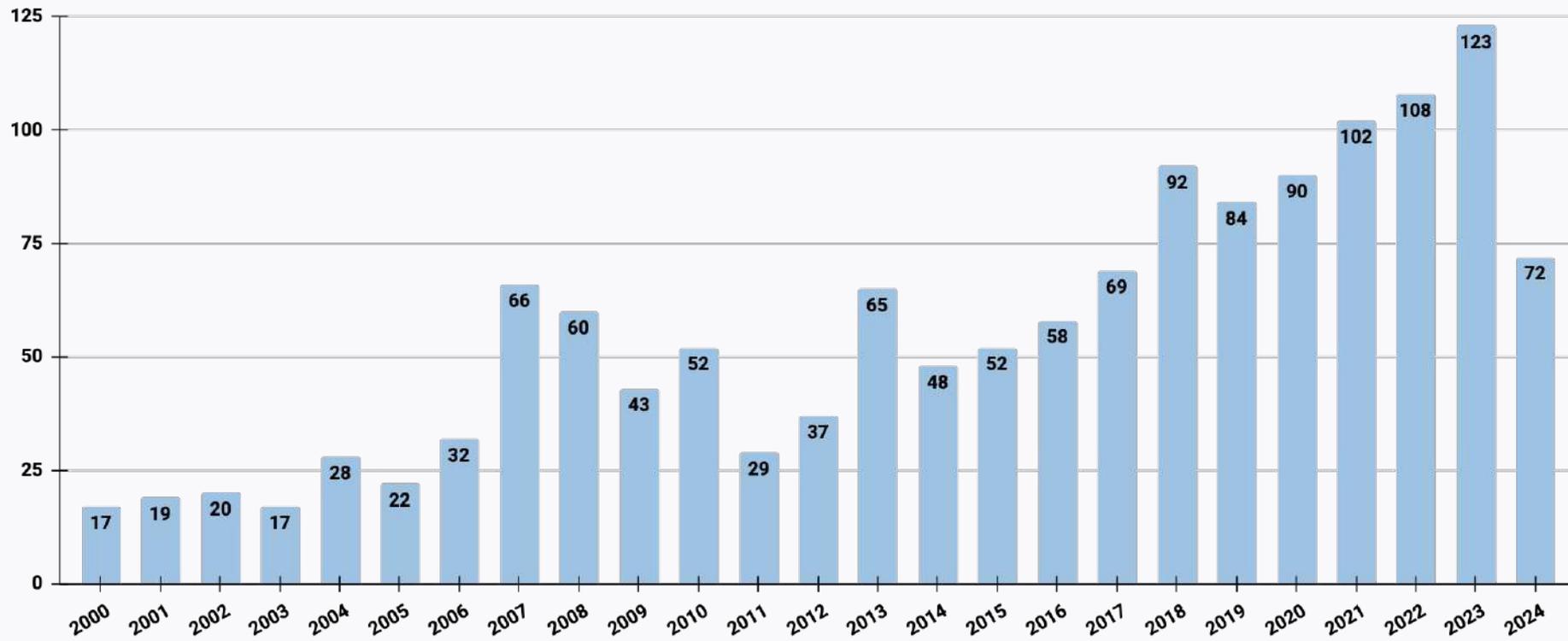
- Migración del cluster Ometeotl de CentOS versión 6 a Debian 11 y sistema de almacenamiento Lustre.
- ICAyCC miembro activo del proyecto GRIDUNAM en conjunto con Inst. de Astronomía Ensenada, LAMOD, DGTIC.
- ICAyCC miembro activo de la Iniciativa de Cómputo de Alto Rendimiento y Uso de Supercómputo (ICARUS).
- Apoyo al personal académico en la administración de 19 servidores.
- Apoyo en 130 eventos (auditorio y sala de videoconferencia).
- Atención a 288 tickets para soporte técnico.



# Producción científica

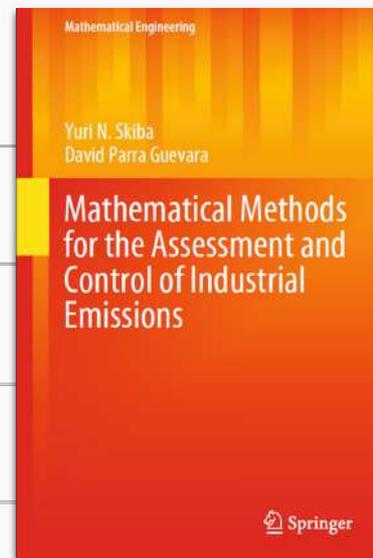
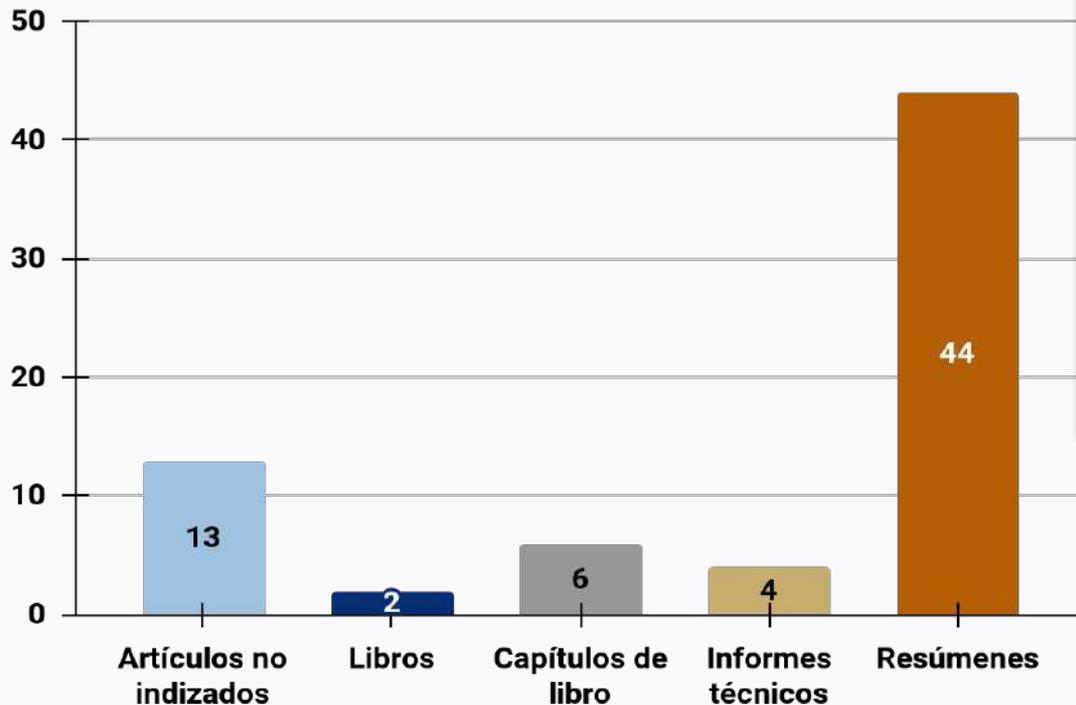
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

# Artículos indizados



*Datos de 2024 al 15 de octubre*

# Otros productos derivados de la investigación



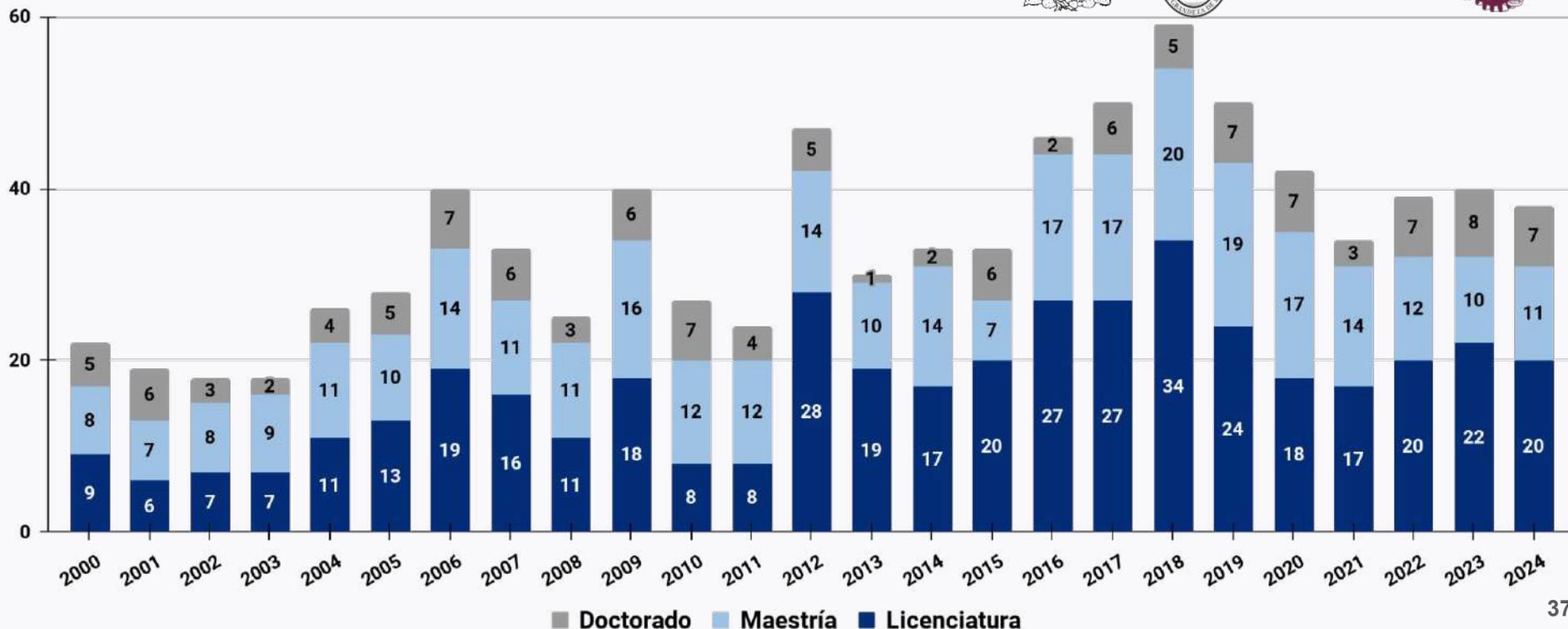
# Docencia y formación de recursos humanos

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

# Formación de recursos humanos

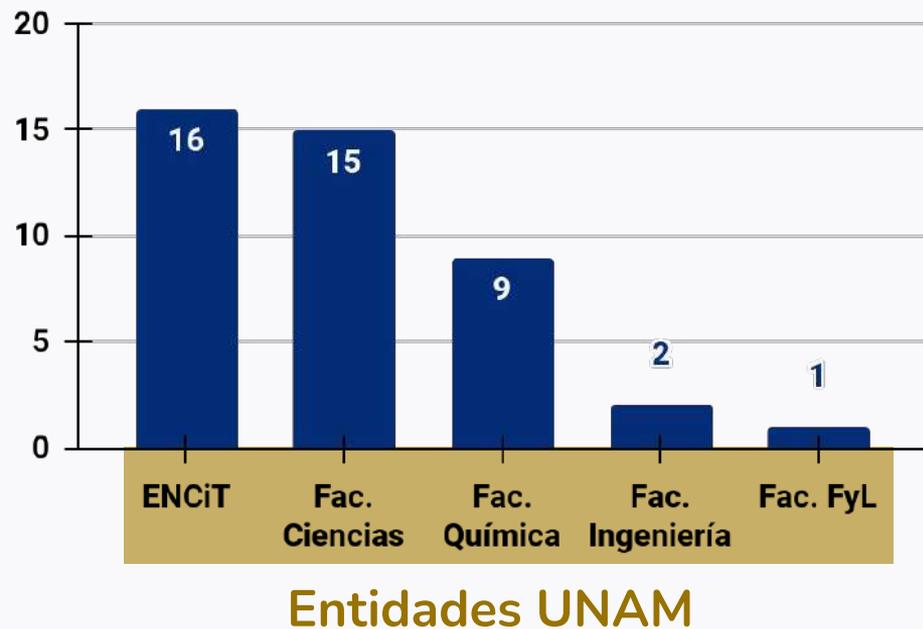
## Graduados hasta octubre de 2024

### Dependencias de graduados en 2024

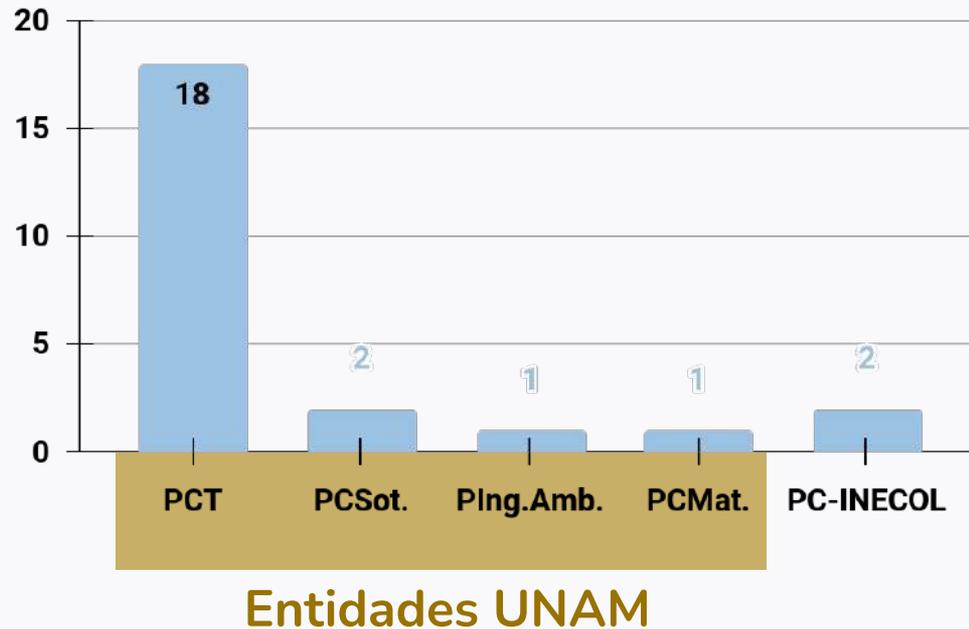


# Cursos impartidos en 2024

■ Licenciatura - 43 en total

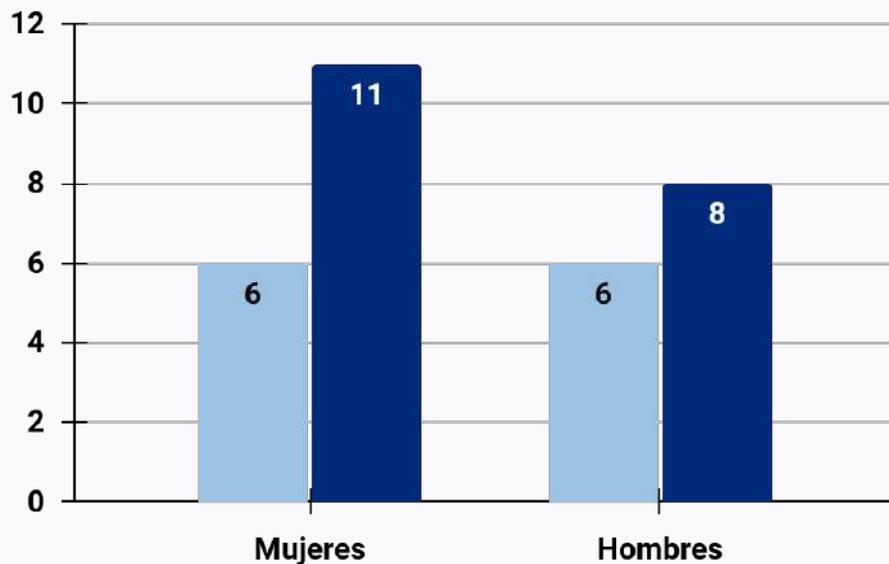


■ Posgrado - 24 en total

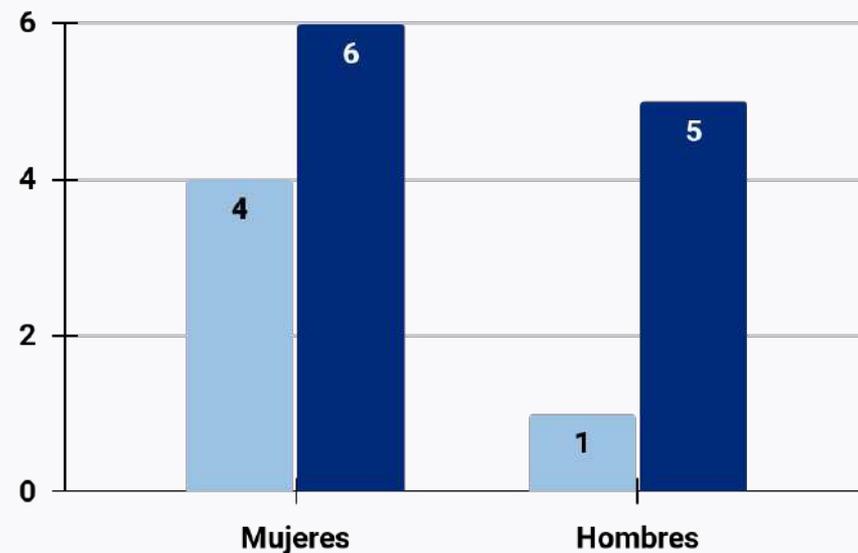


# Ingresos al Posgrado en Ciencias de la Tierra

## Maestría



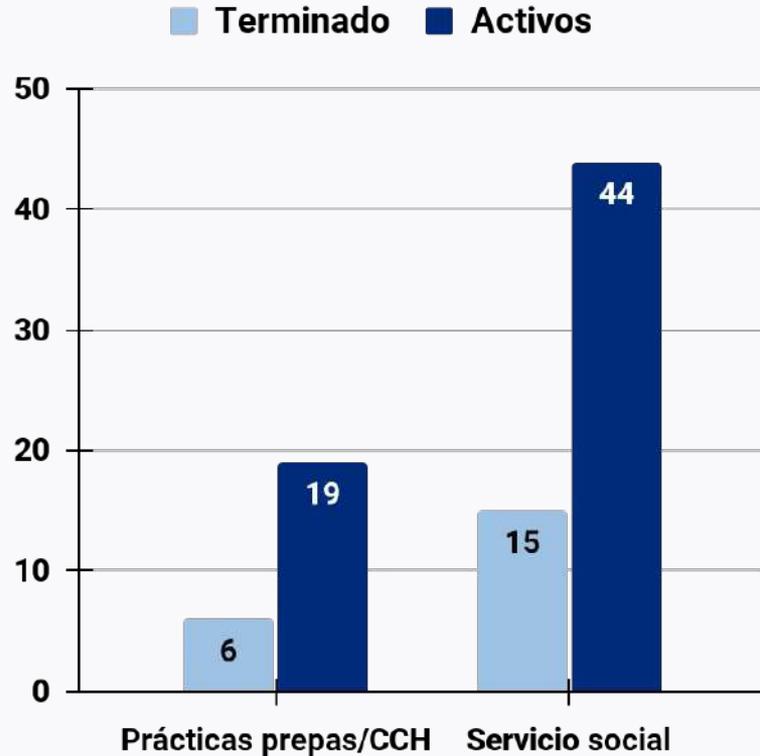
## Doctorado



■ Ingreso 2024

■ Matrícula

# Estudiantes de licenciatura y prepas/CCH

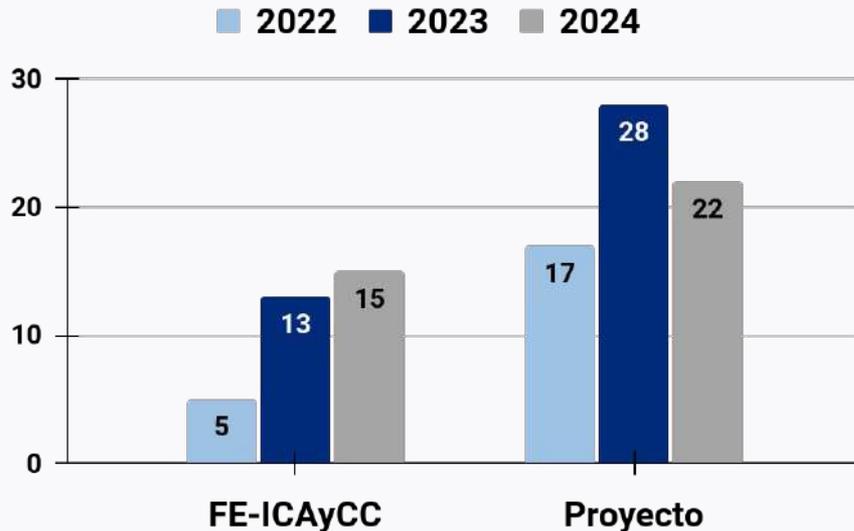


Prácticas escolares para  
estudiantes de prepas UNAM

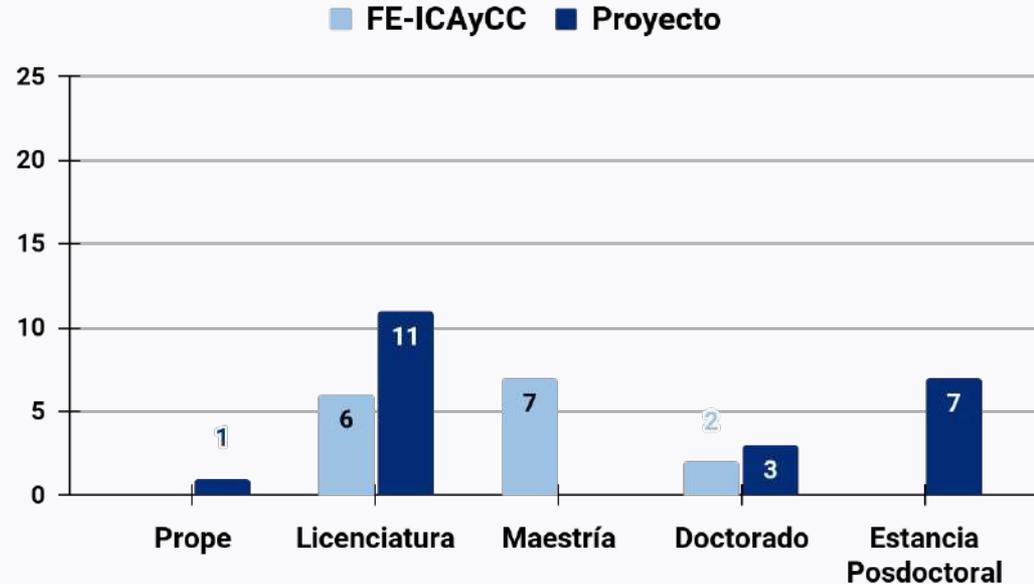


- Se proporcionan becas a estudiantes de **licenciatura y posgrado**.

## Histórico de becas en los 3 años



## Distribución por nivel en 2024



# Comunicación y divulgación de la ciencia

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Yoalli Hernández

- 30 Seminarios Institucionales
- Centenario de Julián Adem y 47 años de la fundación del CCA
- 2 Bienvenidas al estudiantado
- Encuentro PEMBU en el Marco del Día Meteorológico Mundial
- Ceremonia de entrega de Medalla por Antigüedad Académica y Reconocimiento al Mérito Universitario
- 13° Panorama actual de Ciencias Atmosféricas y del Cambio Climático
- 3er Congreso estudiantil



# Presencia en medios de Comunicación Social de la UNAM



**GACETA  
UNAM**

35 Notas  
4 Portadas  
1 Suplemento



**GACETA  
UNAM**

ÓRGANO INFORMATIVO  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO



**DGCS**  
Dirección General de Comunicación Social

BOLETÍN

Boletín UNAM-DGCS-844  
Ciudad Universitaria

**BOLETÍN UNAM**

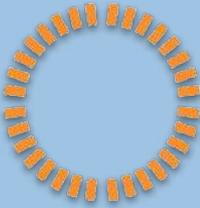
17 Boletines



**UNAM  
Global**

**UNAM  
Global**

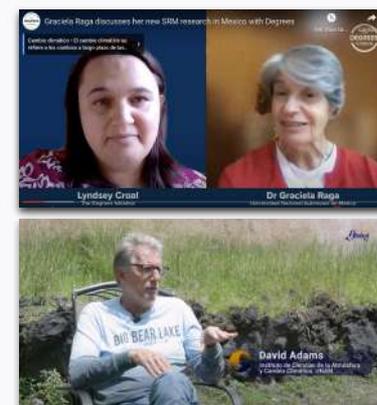
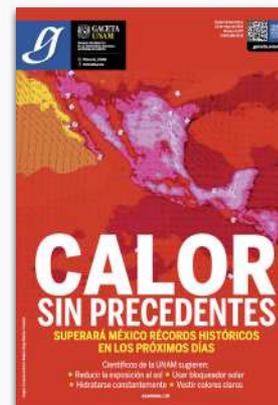
19 Apariciones



**tv·unam**

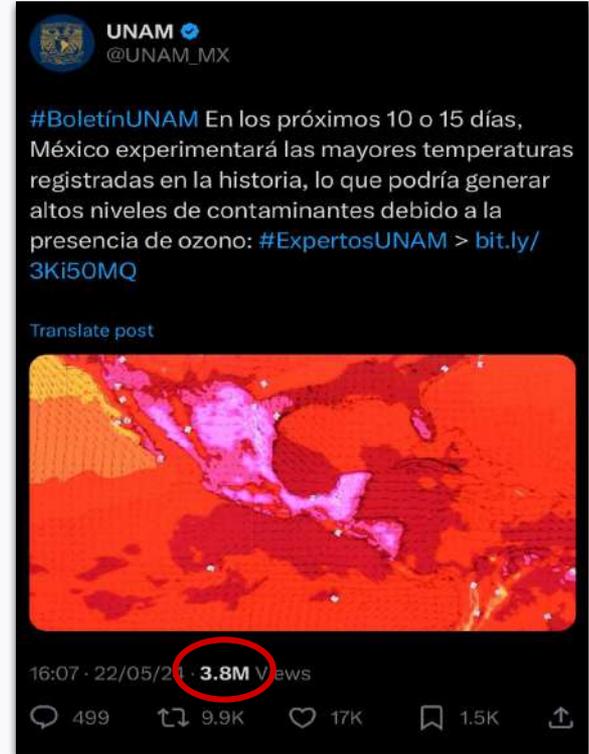
**TV UNAM**

3 Programas



# Agenda mediática

- **Entrevistas**
  - 206 en medios nacionales
  - 14 en medios internacionales
- **Foro**
  - Huracán Otis y Reflexiones para la próxima temporada de Huracanes
- **Conferencias de prensa**
  - Estado del clima global y en México, marzo rompe récords
  - Se rompen registros históricos de temperatura en México
- **Posicionamiento**
  - Reflexiones en el marco de la COP29



**Boletín UNAM-DGCS-388**  
22 de mayo, 2024

3.8 Millones de vistas

# Eventos de divulgación de la ciencia

- Feria de las Ciencias Atmosféricas y Ambientales
- Feria de Áreas de Investigación en Medios Continuos
- Encuentro con la Tierra
- Kermés de las Ciencias de la Tierra y el Espacio
- Noche de las Estrellas
- Fiesta de las Ciencias y Humanidades
- Visitas Guiadas

22 visitas en donde se atendió a más de 400 estudiantes y profesores de instituciones de educación superior y media superior.



# Organización de actividades culturales

- Muestra Fílmica ENAC
- El Centro de Huracanes MUCA
- Observando el eclipse desde el ICAyCC
- Exposición fotográfica Observando el eclipse desde el ICAyCC

## Talleres

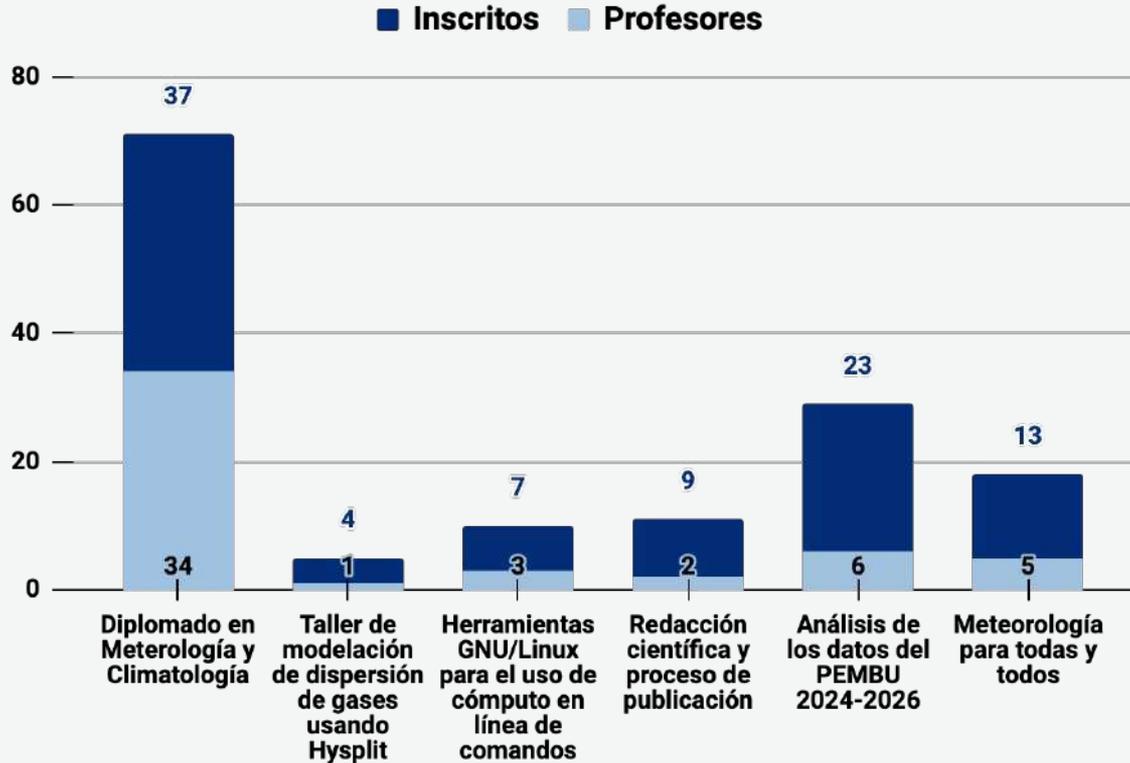
- Entrenamiento mediático para científicas y científicos
  - Asistentes: 20 academicxs
- Conceptos básicos para la igualdad de género
  - Asistentes: 7 de comunidad ICAyCC, 13 externxs
- Uso del lenguaje incluyente
  - Asistentes: 8 de comunidad ICAyCC, 12 externxs



# Educación continua

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

# Educación Continua



# Diplomado en Meteorología y Climatología

## Edición 2024

Fecha: 14 de febrero al 19 de junio de 2024  
Con una duración de 120 horas

- 4 módulos obligatorios
- 4 módulos optativos (a elegir de entre 8)
- 34 profesores de 5 instituciones
- 37 alumnos presenciales y en línea



### Profesorado

ICAyCC, CICESE, UAM, SMN-IGeof, PEMEX

### Estudiantes de

SMN Gerencia de redes de observación y telemática, WSP (Consultoría medioambiental), CFE, SkyAlert, Coordinador de Gestión Integral de Riesgos de la Unidad Estatal de Protección Civil de Colima, Reyco Renovables Energías Renovables, SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) CDMX, CAPMA (Centro de Análisis y Pronósticos Meteorológicos Aeronáuticos), INECC, INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala, CELEC Corporación Eléctrica del Ecuador

### Por país

MÉXICO  
PERÚ GUATEMALA  
COLOMBIA  
CHILE ECUADOR

### Nacionales

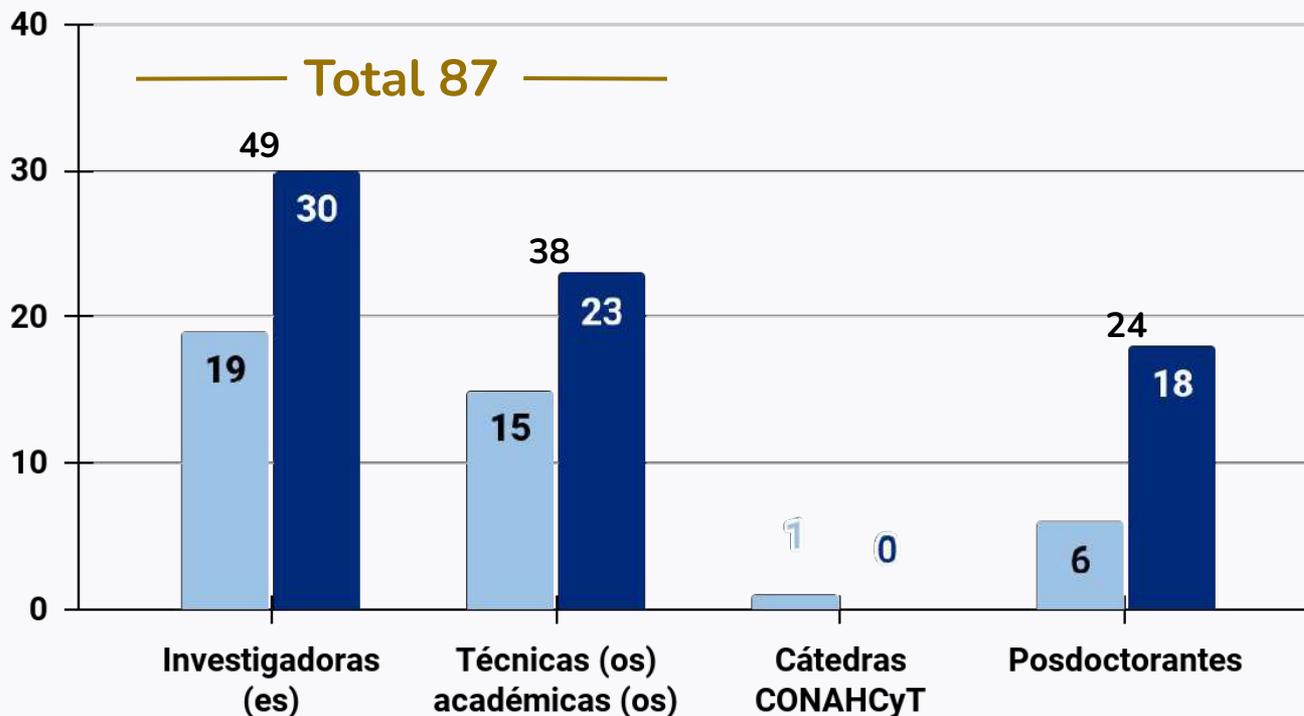
PUEBLA  
QUERÉTARO COLIMA  
CDMX  
VILLAHERMOSA  
ESTADO DE MÉXICO

# Personal académico

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

# Personal académico en el ICAYCC

■ Mujeres ■ Hombres



## Contrataciones en 2024

- 4 Técnicas Académicas (una inicia en 2025)
- 1 Técnico Académico
- 2 Investigadores SIJA

## Renuncias

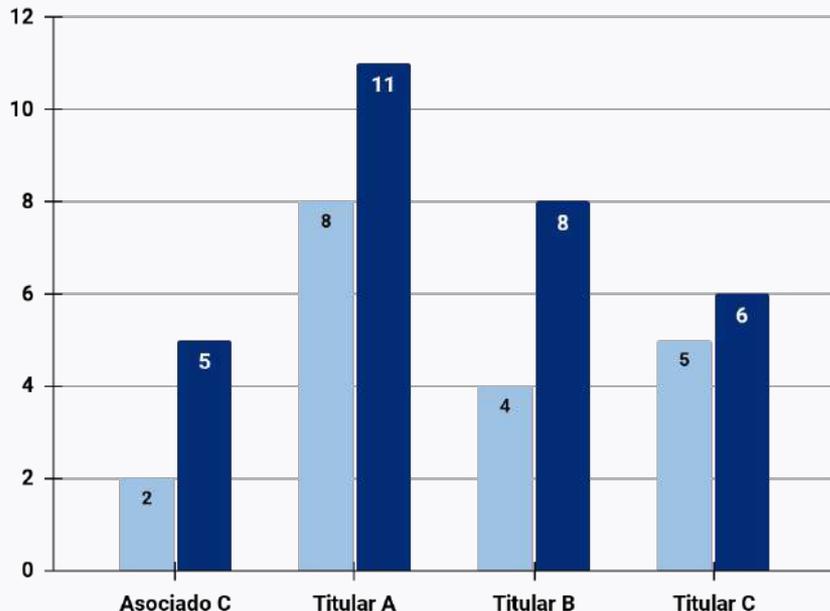
- 1 Investigadora

## Jubilaciones

- 1 Técnico Académico

# Rol de género por categoría y nivel

## 49 Investigadoras(es)



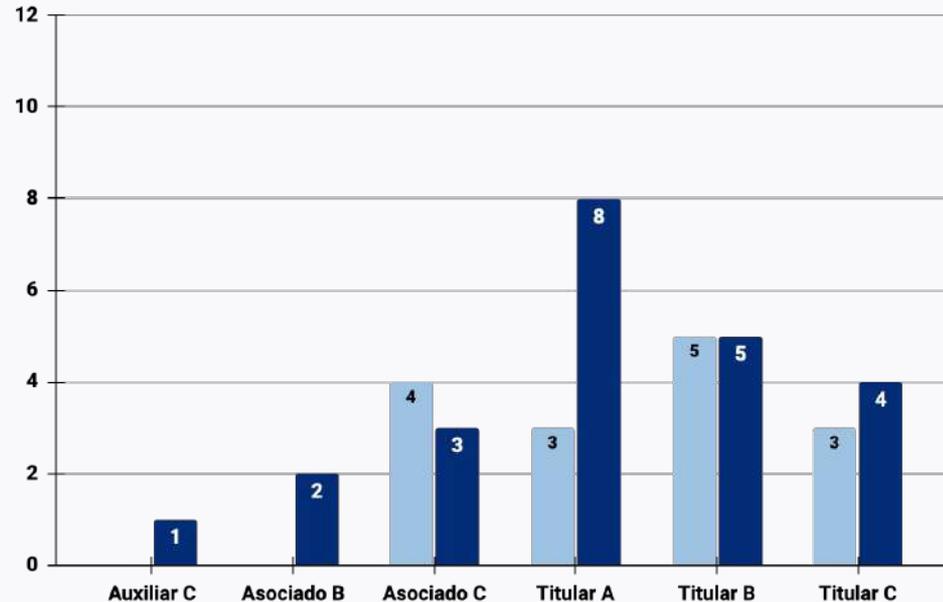
Edad promedio = 58.6 años (en 2023 de 57.1 años)

Mujeres = 62.2 años

Hombres = 56.3 años

■ Femenino

## 38 Técnicas(os) Académicas(os)



Edad promedio = 57.5 años (en 2023 de 57.4 años)

Mujeres = 57.0 años

Hombres = 57.9 años

■ Masculino

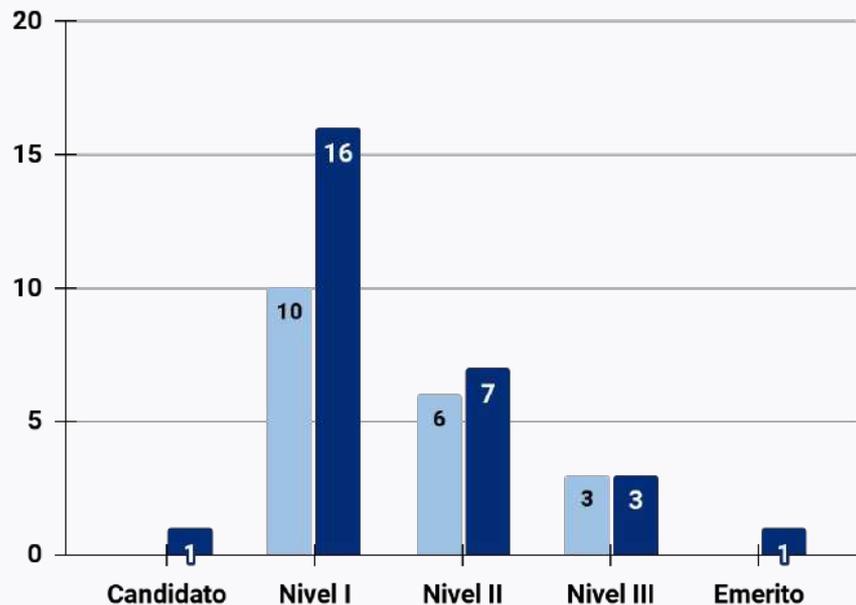
# Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores

## Eméritos

- Graciela B. de Raga (2025)
- Yuri Skiba

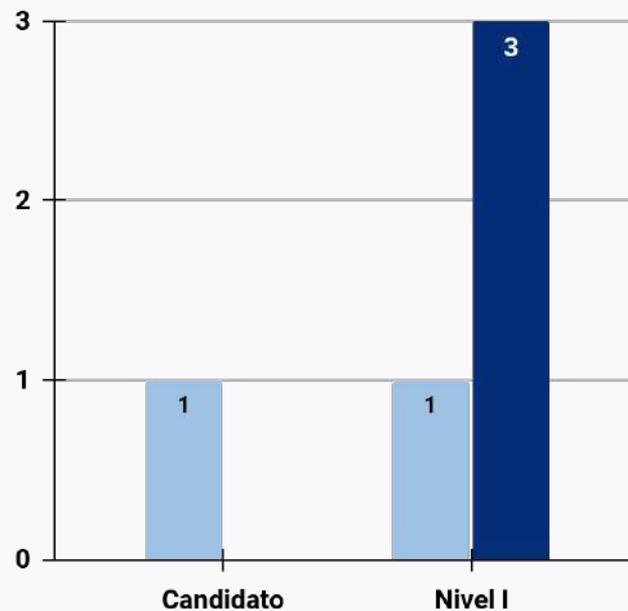
## Investigadoras(es)

Pertenencia del 96%



## Técnicas(os) Académicas(os)

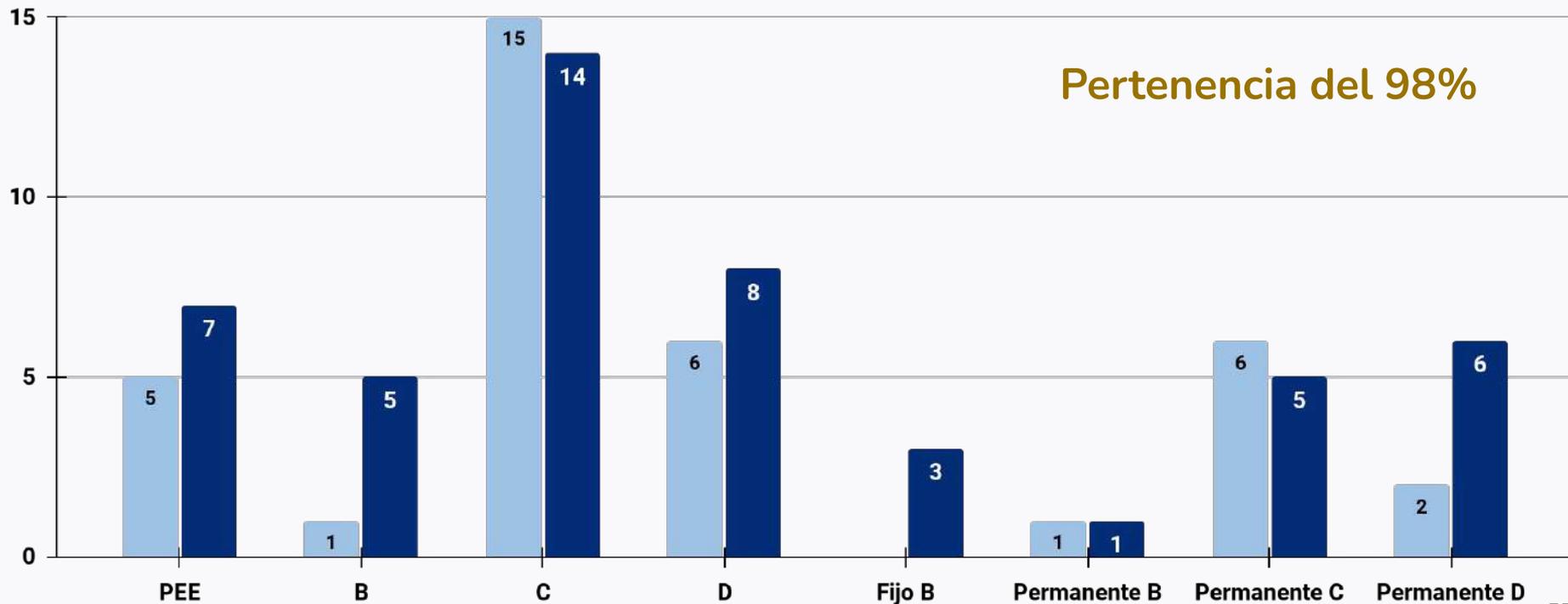
Pertenencia del 16%



■ Femenino ■ Masculino

# Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo

■ Técnicas (os) Académicas (os) ■ Investigadoras (es)



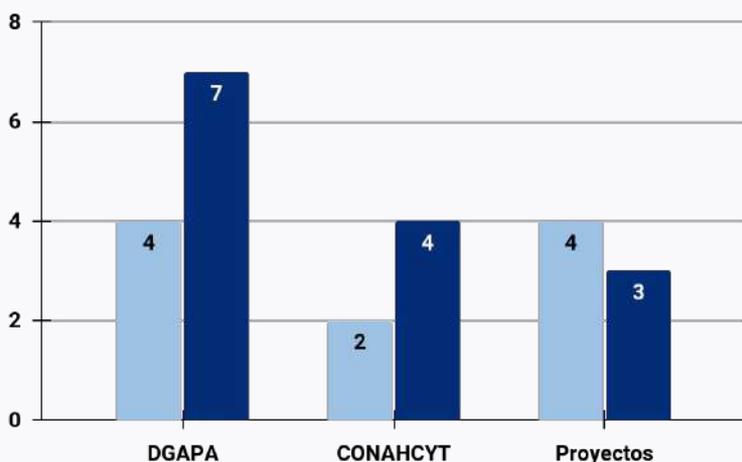
Pertinencia del 98%

# Investigadores posdoctorales

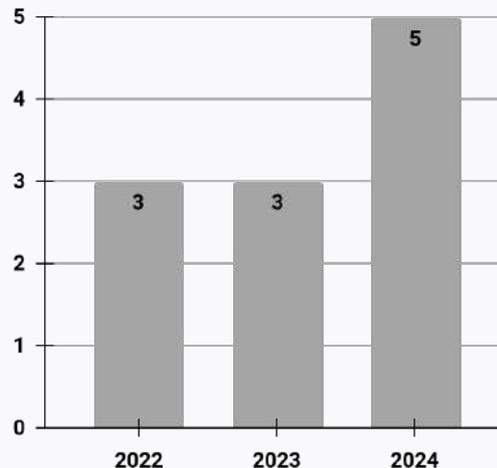
- 24 posdoctorantes durante 2024, 6 mujeres (3 DGAPA, 2 CONAHCYT y 1 por proyecto) y 18 hombres.

2024

■ Terminaron ■ Activos

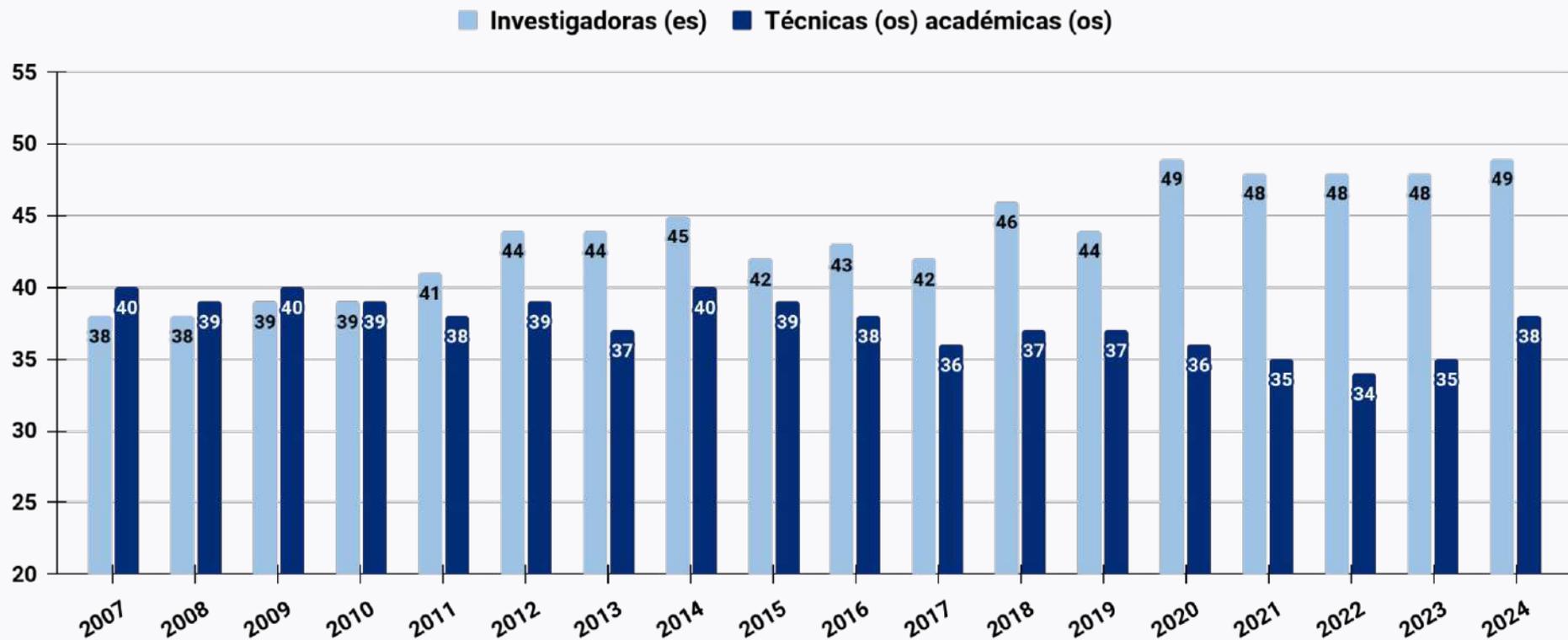


■ Historial de asignaciones DGAPA

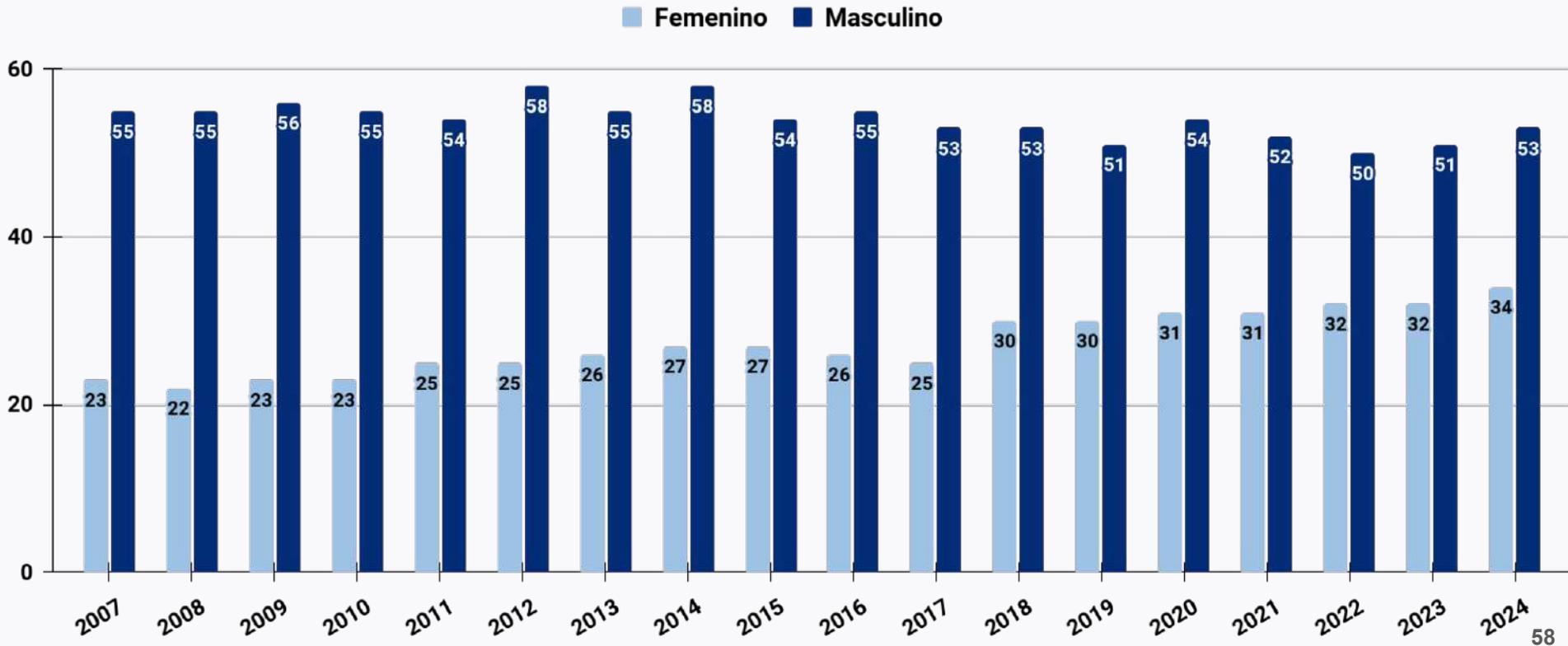


- Se han tomado decisiones con perspectiva de género para realizar la lista de prelación DGAPA.
- En los tres últimos años se han asignado cuatro becas DGAPA a mujeres.
- Ingresarán tres posdoctorantes mujeres CONAHCYT en 2025.

# Histórico del personal académico

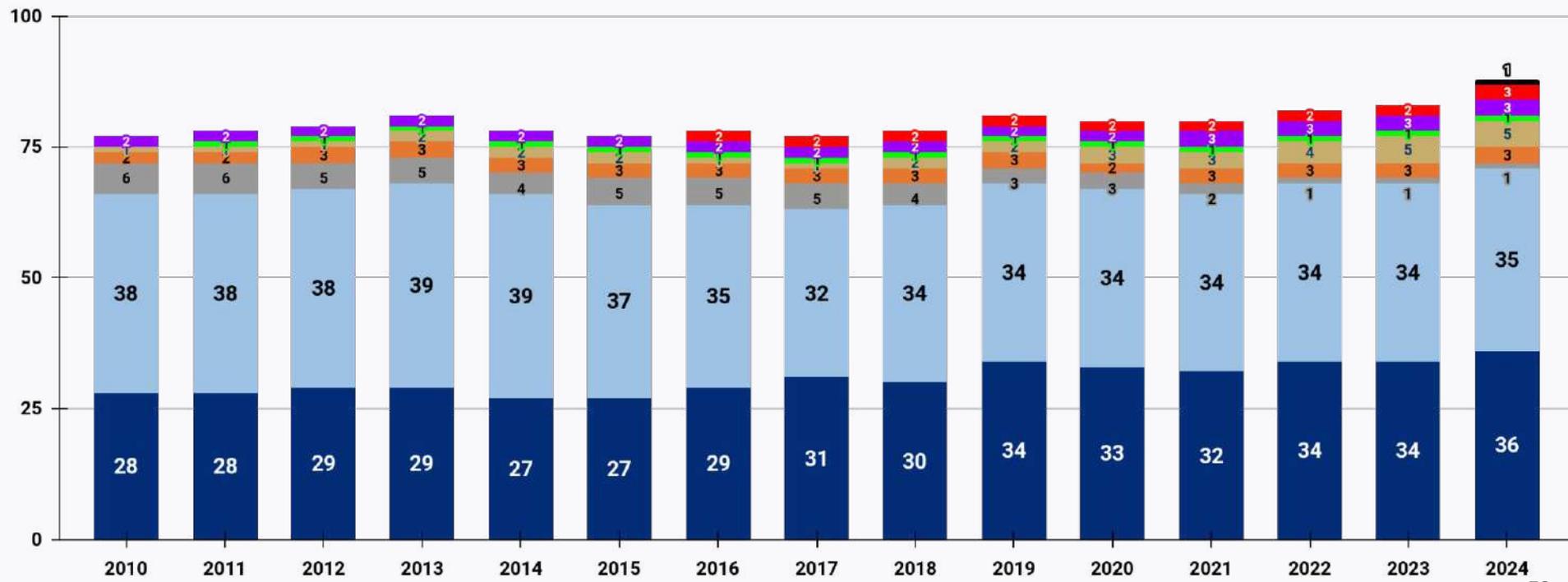


# Rol de género del personal académico



# Distribución del personal académico por Departamento o Unidad

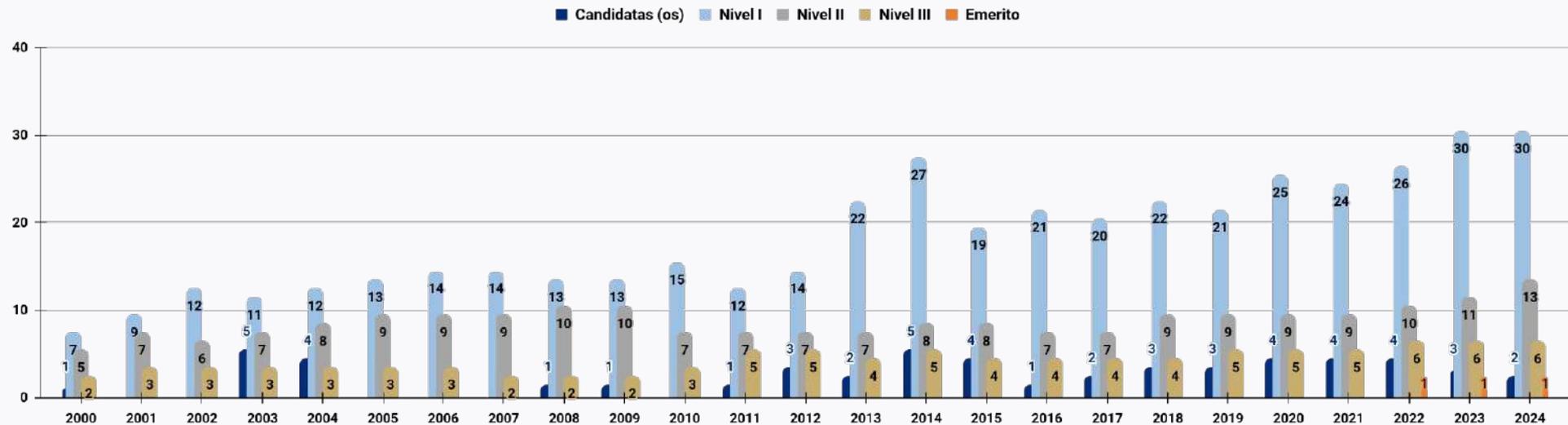
■ Divulgación 
 ■ RUOA / PEMBU 
 ■ BCCT 
 ■ UNIATMOS 
 ■ Cómputo 
 ■ Editorial 
 ■ Taller 
 ■ Atmosféricas 
 ■ Ambientales



# Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores

## Eméritos

- Graciela B. de Raga (2025)
- Yuri Skiba



# *Fortalecimiento de la entidad*

**Promociones, contrataciones y reconocimientos**

INSTITUTO DE CIENCIAS DE  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

# Promociones 2024 y finales de 2023\*



**Técnica Académica Titular 'C'**  
Gema Andraca



**Investigadora Titular 'B'**  
Rocío García



**Investigador Titular 'B'**  
Wolfgang Stremme



**\* Investigador Titular 'A'**  
Ivan Hernández



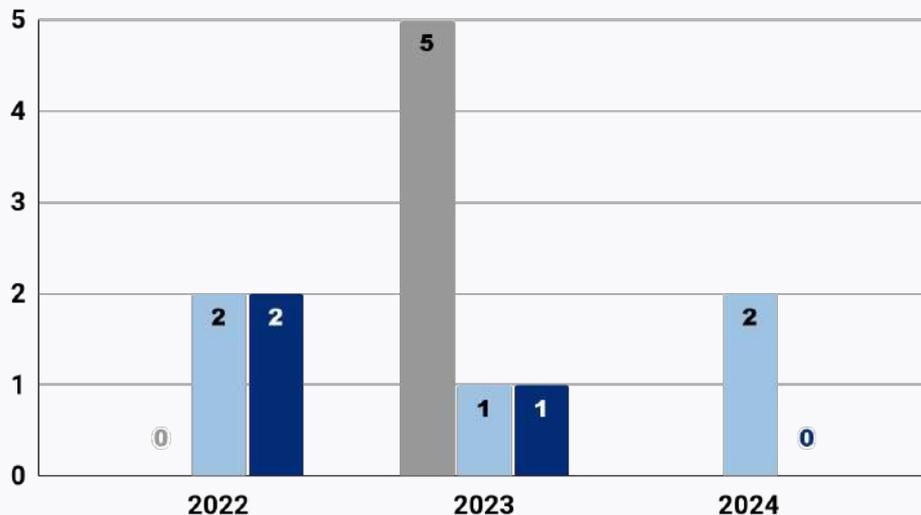
**\* Investigador Titular 'A'**  
Alejandro Jaramillo

**Una promoción más en proceso**

# Promociones en los últimos 3 años

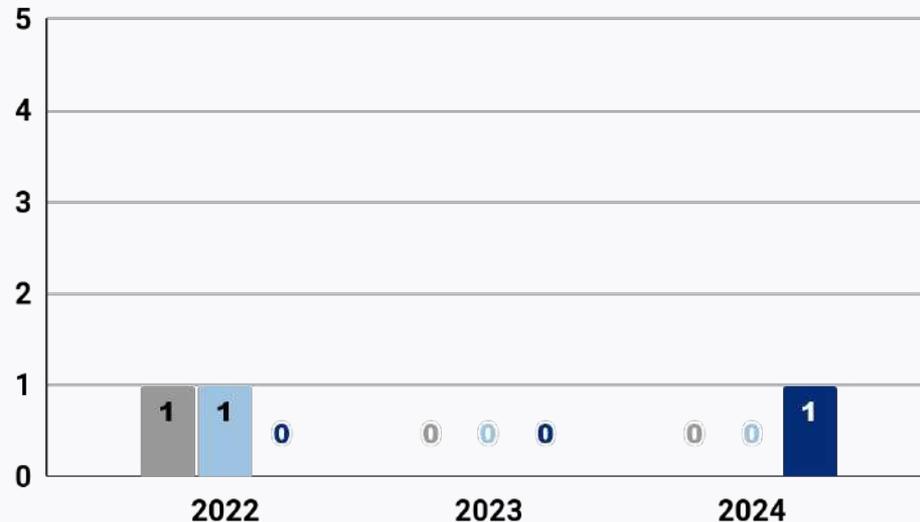
**Investigadoras(es)**  
**13 durante los 3 años**

■ Titular A ■ Titular B ■ Titular C



**Técnicas(os) Académicas(os)**  
**3 durante los 3 años**

■ Titular A ■ Titular B ■ Titular C



# Definitividades

2024



Claudia  
Rivera



Elizabeth  
Vega



Christian  
Domínguez



Julián  
Velasco



Alejandro  
Jaramillo



Iván  
Hernández



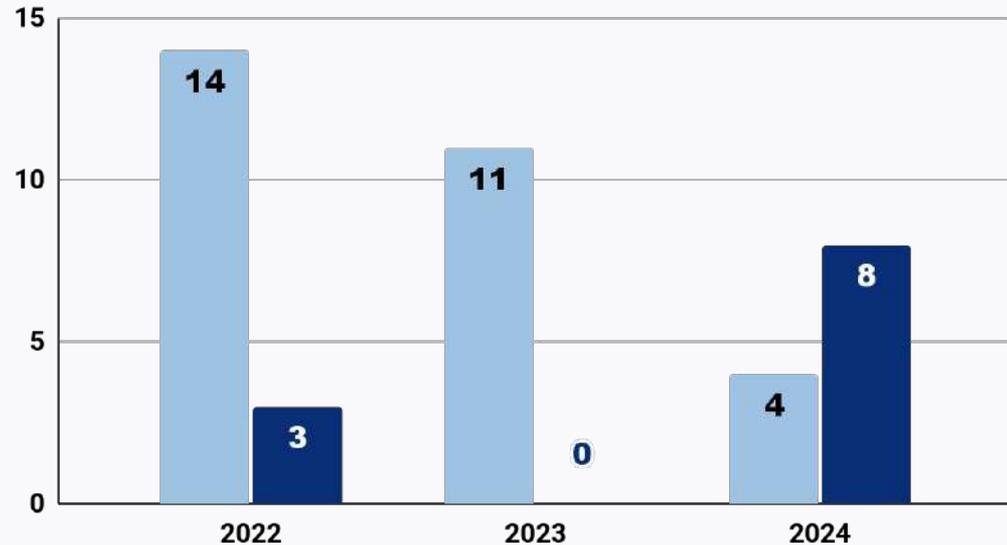
Carlos  
Ochoa



Karen  
Nava

## Histórico en los 3 años

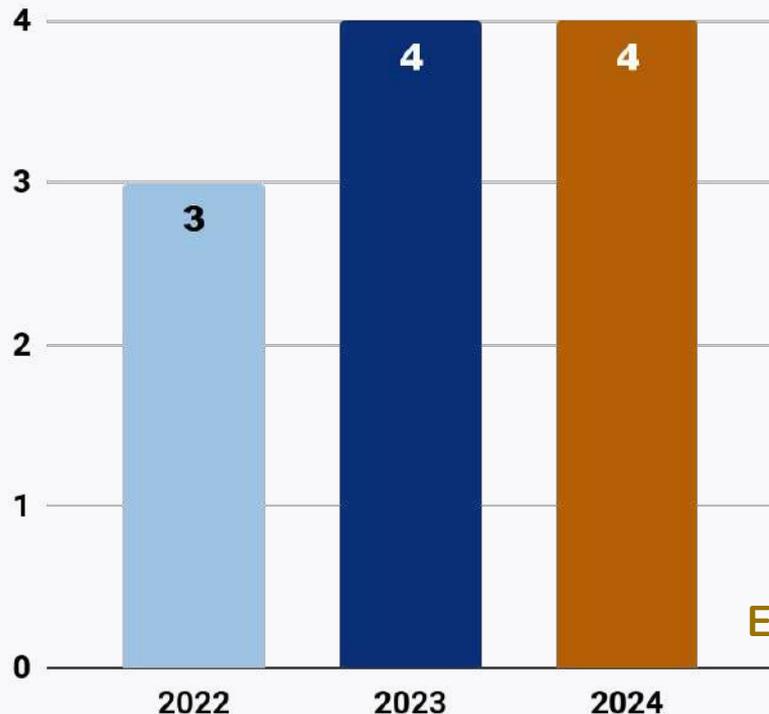
Recontrataciones Definitividades



# Concurso de Oposición Abierto

## 11 durante los 3 años

2024



Karina Ramos



Oscar Calderón



Constantino González



Víctor Almanza

En proceso:

- 2 en dictamen
- 2 publicados en Gaceta el 14 de noviembre

# Nuevas contrataciones



**Yoalli Hernández**  
Técnica Académica  
Asoc. 'C'



**Eugenia González**  
Técnica Académica  
Asoc. 'C'



**Bárbara Cuesta**  
Técnica Académica  
Asoc. 'C'



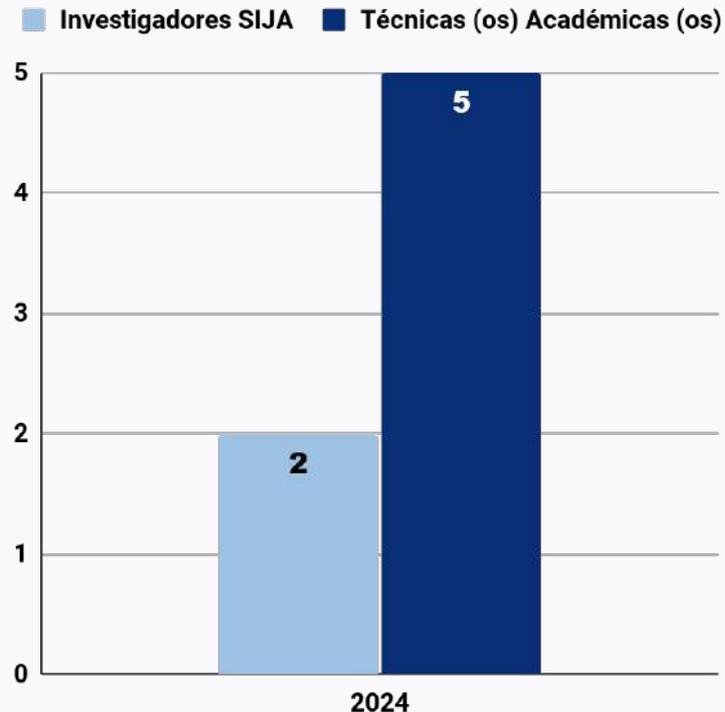
**Luis Díaz**  
Técnico Académico  
Asoc. 'C'



**Carlos López**  
Investigador  
Asoc. 'C'



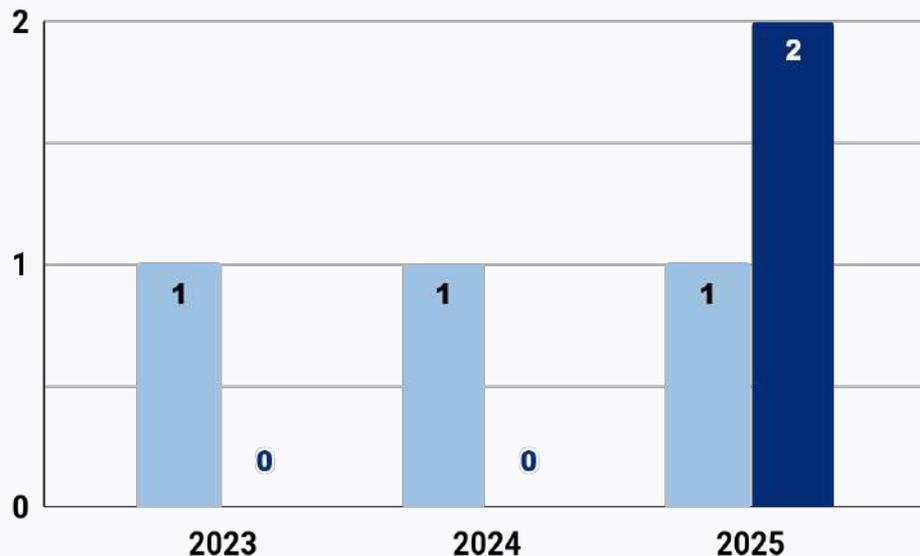
**Bernardo Bastián**  
Investigador  
Asoc. 'C'



Una Técnica Académica por iniciar contrato el 1.º de enero de 2025

# Jubilaciones

■ Sin REVOL-TC\* ■ Con REVOL-TC\*



**René Garduño**  
Investigador Tit. 'A'



**Alfredo Rodríguez**  
Técnico Acad. Tit. 'C'



**Jaime Real**  
Técnico Acad. Asoc. 'B'



**Tomás Morales**  
Investigador Asoc. 'C'



**Agustín Fernández**  
Técnico Acad. Tit. 'C'

**\*Subprograma de Retiro Voluntario por Jubilación del Personal Académico de Carrera de la UNAM (REVOL-TC)**

# Reconocimientos y distinciones al personal académico



**Graciela B. de Raga**  
**Investigadora Tit. 'C'**

Nombramiento como Chief Editor para Atmosphere en la revista Earth Systems Science Data (ESSD)



**Irma Rosas**  
**Investigadora Tit. 'C'**

Nombramiento como Directora Técnica de la Sección Calidad del Aire en la Asociación Mexicana de Ingeniería, Química y Ambiente (AMICA)



**Lyssette Muñoz**  
**Investigadora Tit. 'A'**

Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2024



**Luis Ladino**  
**Investigador Tit. 'B'**

Nombramiento como Vicepresidente de la International Commission on Clouds and Precipitation



**Agustín Fernández**  
**Técnico Acad. Tit. 'C'**

Distinguido por sus 50 años de labor como profesor e investigador



**Ma. Carmen Calderón**  
**Investigadora Tit. 'C'**

Nombrada integrante del Comité Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Soberanía Alimentaria (CNCTI-SA)  
Dirección General del CONAHCYT

# Reconocimientos y distinciones al alumnado



**Jaime Meza Carreto**

**1er lugar en el Segundo premio a la investigación en Cambio Climático PINCC 2024**  
**Categoría 1: Respuesta del sistema climático a forzantes externos de origen natural y/o antropogénico**



**Mariana Reyes Hernández**

**Premio a la mejor tesis del año otorgado por la Unión Geofísica Mexicana por su trabajo de tesis de maestría**

# Reconocimientos y distinciones al alumnado

## Premios Tercer Congreso Estudiantil del ICAYCC 2024

### Modalidad Cartel

#### Licenciatura

1. Aline García y Citlalli Romero
2. Geraldine Solorio, Frida Cortes y Virgil Ortiz
3. Sandra Manzano

#### Maestría

1. Jimena Ortiz

#### Doctorado

1. Norberto Alarcón

### Modalidad Oral

#### Licenciatura

1. Luis Hernández
2. Alberto Hernández

#### Maestría

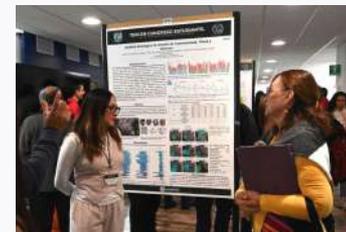
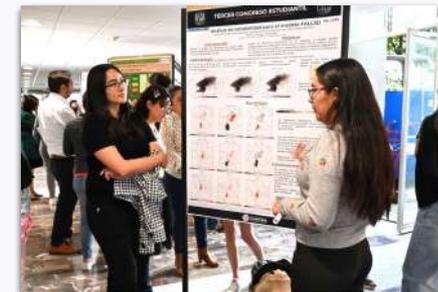
1. Faviola Altúzar
2. Emma Negrete
3. Faviola Altúzar

#### Doctorado

1. Javier Ancona
2. Denisse Badillo

#### Posdoctorado

1. Gabriela Reséndiz Colorado



# **Cursos del personal académico-funcionario y administrativo**

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

# Cursos tomados por el personal académico-funcionario y administrativo

## Secretaría Administrativa (Lic. Vanessa Ayala Perea)

- Diplomado en Gestión de Procesos Administrativos de esta Universidad.
- Certificación de competencias laborales internas conforme a la NICL-UNAM-SA-SUA-01.

## Unidad de vinculación (M. en C. Marbella I. González Liano)

### Secretaría General

- Curso sobre ciberseguridad, imagen institucional y ética en la gestión de las redes sociales de las Instituciones de Educación Superior.

### Dirección General de Personal

- Propiedad Intelectual.
- Conceptos básicos para la igualdad de género
- Igualdad de Género y prevención a la Violencia de Género.
- Resiliencia: Poder de adaptación.
- Introducción a la Transparencia, al acceso a la información y a la protección de datos personales.
- Administración de tiempo en el trabajo.

### Coordinación de la Investigación Científica

- 2° Taller de Búsqueda y Gestión de Financiamiento.

## En el ICAyCC

- Taller uso del lenguaje incluyente.

## Comunicación y divulgación de la ciencia (M. en C. Yoalli B. Hernández Marmolejo)

- Soluciones para la crisis climática: ¿dónde están y cómo las cubro?, **Foro Hispanoamericano de Periodismo Científico, noviembre 2024.**
- Guión y narrativa del video de contenido científico, **Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, Noviembre 2024.**
- Diplomado en Periodismo de Ciencia, **Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, 2024.**
- Curso sobre seguridad, imagen institucional y ética en la gestión de redes sociales de las Instituciones de Educación Superior, **Colegio de Directores de Facultades y Escuelas, Universidad Nacional Autónoma de México Enero - abril, 2024.**
- Entrenamiento Mediático para Científicxs, **ICAyCC / C3, UNAM, Junio, 2024.**
- Curso Introducción al Periodismo de Ciencia, **Red Mexicana de Periodistas de Ciencia, Julio 2024.**
- Taller ¿Cómo tomarle foto a un eclipse?, **Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, Abril 2024.**

# Cursos tomados por el personal académico-funcionario y administrativo

## Técnica Académica Asoc. C. y Secretaria Técnica (M. en C. Lara Bárbara Cuesta Castillo.)

- Ciberseguridad, imagen institucional y ética en la gestión de las redes sociales de las Instituciones de Educación Superior. **Colegio de Directores de Facultades y Escuelas (CODIFE) UNAM. Enero - abril, 2024.**
- Análisis de los Sistemas de Gestión de la Calidad del Instituto de Geofísica y del Servicio Mareográfico Nacional. **Servicio Mareográfico Nacional. Mayo 2024.**
- Seguridad en laboratorios. **Dirección de Protección Civil y Bomberos, UNAM. Junio 2024.**
- Manejo de sustancias. **Dirección de Protección Civil y Bomberos, UNAM. Junio 2024.**
- Quemaduras por sustancias. **Dirección de Protección Civil y Bomberos, UNAM. Junio 2024.**
- Introducción a la transparencia, al acceso a la información y a la protección de datos personales. **Unidad de Transparencia UNAM. Agosto 2024.**
- Taller para la Elaboración del Programa de Seguridad Física. **Dirección General de Análisis, Protección y Seguridad Universitaria (DGAPSU). Septiembre 2024.**
- Principios de diseño y prácticas de instalación. Certificación de cableado estructurado. **DGTIC UNAM. Octubre 2024.**
- Prevención y Seguridad en la Comunidad Universitaria. **Coordinación de Educación en Prevención y Seguridad (CEPS) de la Secretaría de Prevención y Apoyo a la Movilidad y Seguridad Universitaria (SPAMSU) UNAM. Octubre y noviembre 2024.**
- Curso-taller del estándar **ISO/IEC-17025:2017 (NMX-EC-17025-IMNC:2018). Asesoría y Servicios Integrales en Calibración S.C. Noviembre 2024.**
- Curso-Taller. Norma **ISO 9001:2015. Enfoque a procesos y Diagnóstico. Testing Conformity Certification México. Noviembre 2024.**
- Beneficios de la Certificación **ISO 9001 en laboratorios Universitarios. Coordinación de Gestión para la Calidad de la Investigación, UNAM-Instituto de Ciencias Nucleares UNAM. Noviembre 2024.**

# Sistema de Información y Seguimiento Académico (SISA)

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

# Sistema de Información y Seguimiento Académico (SISA)

## Logros 2024

- Manuales técnicos sobre el desarrollo.
- Mejor manejo de coautores externos al ICAyCC.
- Optimizaciones al código.
- Interfaz de administración para la Secretaría Académica.
- **Implementación de consultas** para la Secretaría Académica.
- **Recuperación de información mediante DOI.**
- **Desarrollo tecnológico a la medida, escalable y económico.**
- Actualmente sólo una programadora continúa con el desarrollo: Lic. Mayra Cíntora.



<https://sisa.atmosfera.unam.mx/login>

# Revistas ICAyCC

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO





# Mejoras en la infraestructura y flota vehicular

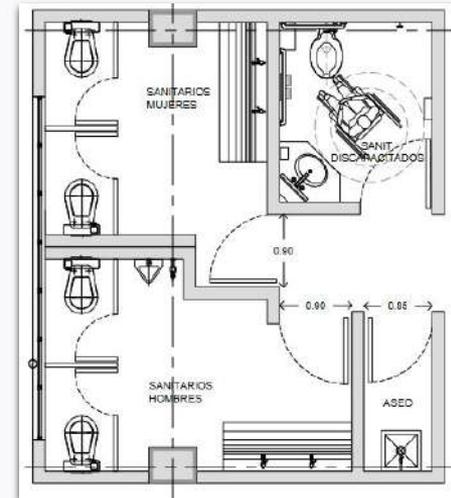
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

# Mejoras en la infraestructura

## Remodelación Edificio II

### Planta baja

- Concluyeron los trabajos de cimentación y construcción de cubículos.
- Se renovó la instalación eléctrica.
- Se renovó el cableado estructurado para voz y datos (categoría 6A).
- Se están terminando la cancelería y las puertas.
- Sanitarios en proceso de rehabilitación. En la propuesta se contempla un sanitario incluyente y para personas con discapacidad.

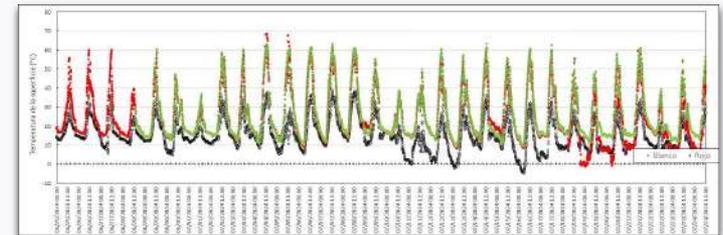


# Mejoras en la infraestructura

## Remodelación Edificio II

### Planta alta

- Se cambió el cableado estructurado para voz y datos (categoría 6A).
- Se renovaron los switches.
- Se instaló sistema de detección de humo.
- Se sustituyeron las lámparas por LED.
- La azotea se cubrirá con un aislante térmico e impermeabilizante para atenuar las altas temperaturas de la planta alta. Datos con radiómetros.



# Mejoras en la infraestructura

## Edificio I

Adecuación de sanitarios para personas con discapacidad:

- Primera etapa en sanitarios de hombres primer y segundo piso.
- Apoyo de autocuidado mediante colocación de pañalera.

Proyecto de renovación de voz IP

- Proyecto UNAM-DGTIC: Renovación de cableado para telefonía IP, switches y teléfonos nuevos.

Proyecto de equipamiento para docencia, comunicación y divulgación

- Adquisición de pantallas para equipar y apoyar las actividades de docencia.
- Nuevos proyectores en el auditorio, cámaras, y mezcladora de video.
- Automatización del equipo de audio y video del auditorio.



# Adquisición de camioneta

Nissan Frontier 2025

Con apoyo de la Secretaría Administrativa de la UNAM



# Cuerpos Colegiados

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

# Comisión Dictaminadora



**Julia Tagüeña**

Instituto de Energías Renovables



**Margarita Caballero**

Instituto de Geofísica



**Patricia Segura**

Instituto Nacional de  
Enfermedades Respiratorias



**Luis F. Jiménez**

Facultad de Ciencias



**Ma. Carmen Calderón**  
ICAYCC



**Américo González**  
Instituto de Geofísica  
(Unidad Michoacán)

## Nuevos integrantes



**Carles Canet**

Instituto de Geofísica



**José Valdés**

Instituto de Geofísica

### Ratificadas:

- Julia Tagüeña
- Margarita Caballero
- Ma. Carmen Calderón

### Nuestro agradecimiento a

- Luis F. Jiménez
- Américo González

## Concluyeron

Nuestro agradecimiento a



**Martha Macías**  
Instituto de Química



**Corina Solís**  
Instituto de Física



**Enrique Martínez Meyer**  
Instituto de Biología



**Irma Rosas**  
ICAyCC



**Teresa Pi**  
Instituto de Geología

## Nuevos integrantes



**Laura Sanvicente**  
ICMyL



**Jesús Antonio del Río**  
Instituto de Energías  
Renovables



**María Gutiérrez**  
Facultad de Química



**Rocío García**  
ICAyCC



**Oswaldo Téllez**  
FES Iztacala

# Representantes en organos colegiados

## Nuestro agradecimiento a



Ma. Carmen Calderón



Víctor Mendoza

## CAACFMI

## Nuevos integrantes



Lyssette Muñoz



Guillermo Montero



Claudia Rivera



Rodolfo Sosa



Claudio Amescua

## Consejo Interno



Marni Pazos



Alejandro Jaramillo



Ricardo Torres



Benjamín Martínez



Marni Pazos



Gema Andraca



Julián Velasco



Irma Rosas



Higicel Domínguez



Arturo Quintanar

## Posgrado en Ciencias de la Tierra



Claudia Rivera

# Consejo Interno



**Jorge Zavala**  
Director



**Erika López**  
Secretaria Adacémica



**Amparo Martínez**  
Jefa Depto.



**Carlos Gay**  
Jefe Depto.



**Luis Ladino**  
Jefe Unidad Inst.



**Marni Pazos**  
Rep. personal  
académico



**Alejandro Jaramillo**  
Rep. personal  
académico



**Ricardo Torres**  
Rep. personal  
académico



**Lyssette Muñoz**  
Rep. CAACFMI



**Rosario Romero**  
Rep. CTIC



**Claudia Rivera**  
PCT



**Julián Velasco**  
Rep. personal  
académico



**Irma Rosas**  
Rep. personal  
académico



**Higicel Domínguez**  
Rep. personal  
académico



**Guillermo Montero**  
Rep. CAACFMI



**Cecilia Conde**  
Rep. CTIC



**Agustín García**  
Jefe Unidad Comp.

# Agradecimientos

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

**Dr. Leonardo Lomelí Vanegas**

**Rector**

**Dra. Patricia Dávila Aranda**

**Secretaria General**

**Dr. Hugo Alejandro Concha Cantú**

**Abogado General**

**Mtro. Tomás Humberto Rubio Pérez**

**Secretario Administrativo**

**Dra. Diana Tamara Martínez Ruíz**

**Secretaria de Desarrollo Institucional**

**Dra. María Soledad Funes Argüello**

**Coordinador de la Investigación Científica**

**Dra. Norma Blazquez Graf**

**Coordinadora para la Igualdad de Género**

**Mtro. Ismael Eslava Pérez**

**Director General de Personal**

## Dirección

Jorge Zavala Hidalgo

Alma R. Gómez Soto

Liliana M. Gómez Espinosa

Gumaro Cabral Valtierra

## Secretaría Académica

Erika D. López Espinoza

Leticia Jiménez Guadarrama

Laura González Salazar

## Secretaría Técnica

Bárbara Cuesta Castillo

Ana J. Ayala Monfil

Unidad de Divulgación y Comunicación de la  
Ciencia

Yoalli B. Hernández Marmolejo

## Secretaría Administrativa

Vanessa Ayala Perea

Lyzbeth Martínez Aguilar

Oralia García Gutiérrez

Mario Curiel Fonseca

Luis M. González Coronado

Nazir Pérez Zárate

## Unidad de Vinculación

Marbella González Liano

## Biblioteca

Saúl Armendáriz

Ricardo C. Castro Escamilla

Jaime Real Contreras

Alfonso Salas Cruz

# Personal administrativo de base

Acosta Juárez María Cruz  
Amaya Silva Elena Margarita  
Ayala Monfil Ana Jazmín  
Ayala Monfil María Blanca Heidi  
Bárceñas Cedeño Ania Enriqueta  
Bárceñas Nogues Aida  
Barrales Ponce Laura Elena  
Beltran García David  
Bollas Cabello Coral Jessica  
Cabral Valtierra Gumaro  
Capistran López Nicolasa Teresa  
Carrillo Rodríguez Victoria  
Chávez González Yunuen Alejandra  
Chávez Reyes Ma. Rosario  
Contreras González Carlos  
Cordero Flores Elit Ramses  
Cornejo Cervantes Juan Antonio  
Estrada Reyes Mónica  
Flores Barrera Zaira Daniela  
Flores Rodríguez Lilia  
Flores Sánchez Omar David

Gámez Maldonado Elizabeth  
García Aldana Alejandro Rafael  
García González José Francisco  
García López Víctor Alejandro  
García Medina Víctor  
Garduño Pérez Sergio  
Gómez Espinosa Liliana Marisol  
González Salazar Laura  
Hernández Cabañas Gabriela E.  
Hernández Neri Alejandra Itzel  
Lara Vázquez Abraham Josele  
Lara Vázquez Jazmín Marlen  
López Acosta Christian  
López Acosta Edgar  
Lozano Morfin Adrián  
Márquez Vázquez Genaro  
Márquez Vázquez Ramón  
Martínez Plata Víctor Manuel  
Mendoza Rodríguez Jorge Daniel  
Mendoza Vargas Miguel  
Mojano Guadarrama Juan Antonio

Muñoz Morales Isaac Valente  
Nares Nuño Karla  
Orán Colín Marcelo  
Orán Rubio Erick Giovanni  
Orán Rubio Miriam del Carmen  
Pérez Martínez Socorro Fernando  
Ramírez Carrillo Karla Karina  
Ramírez Orozco María de la Luz  
Ramírez Sánchez Mayela Fernanda  
Reyna Lechuga Michelle Elvi  
Rodríguez Gallardo Mariela  
Ronquillo Mercado Carlos Alberto  
Rubio Benítez Norma Vicenta  
Sánchez Bernardino Basilio  
Sánchez Bernardino Galdino  
Suaste Castillo Sonia  
Trinidad Victoria Eduardo  
Trujillo Zanabria Jorge Alberto  
Valencia Gallegos Daniel  
Vázquez Techichil Alejandro  
Vázquez Techichil Edith

Muchas gracias por su  
atención

---



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA  
**ATMÓSFERA**  
Y CAMBIO CLIMÁTICO

*[jzavala@atmosfera.unam.mx](mailto:jzavala@atmosfera.unam.mx)*