

ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA I. INVITACION A LA CIENCIA, NATURALEZA DE LA MATERIA		PERÍODO: AGOSTO 2026 - ENERO 2027	
Propósito formativo: 1.- Reconoce la ciencia como actividad creativa social y colectiva que involucra el planteamiento de preguntas y la búsqueda de explicaciones sobre fenómenos naturales de su entorno a través de la experimentación y el análisis		GRUPO:	SEMESTRE: primero
CONTENIDOS: • Concepto de ciencia • Relatos sobre la historia de los descubrimientos científicos y la ciencia en México • El método científico y el conocimiento empírico y tradicional como formas de comprensión de la naturaleza • Medición: concepto de medición, magnitudes y material de medida, y su aplicación en las ciencias naturales			
NOMBRE DEL ALUMNO:			
ACTIVIDAD: En equipos, Analizar relatos sobre la historia de los descubrimientos científicos y la ciencia en México			

CIENTÍFICO #01

Dra. Silvia Torres-Peimbert

1940 – Presente | Ciudad de México

ASTROFÍSICA Y COSMOLOGÍA

CI

DR. SILVIA TORRES-PEIMBERT:
Pionera en el estudio de volcanes mexicanos

CONTRIBUCIONES CLAVE:

1. Investigación sobre la actividad y riesgos del Popocatepetl e Iztaccíhuatl;
2. Desarrollo de métodos de monitoreo modernos;
3. Formación de nuevas generaciones de vulcanólogos

**INSTRUMENTACIÓN:**

**PUBLICACIONES:**







INVESTIGACIÓN FUNDAMENTAL Y COSMOLOGÍA

Científica pionera internacional en la espectroscopía del medio interestelar y física nebular. A través de telescopios terrestres de alta resolución y observaciones espaciales en el ultravioleta (IUE), determinó con rigor analítico las concentraciones y abundancias de helio, carbono, nitrógeno y oxígeno en regiones H II y nebulosas planetarias. Sus mediciones sobre el helio primigenio fijaron límites empíricos cruciales a las predicciones de la nucleosíntesis del Big Bang y proporcionaron el marco observacional estándar para calibrar la evolución química y enriquecimiento metálico en las galaxias.

Aporte Cosmológico Clave: Sus rigurosos modelos permitieron distinguir el helio sintetizado por las primeras estrellas del helio primordial generado en los primeros tres minutos del Universo.

APORTES CLAVE E HITOS

- **Pionera académica:** Primera mujer en México en obtener un doctorado en Astronomía (Universidad de California en Berkeley).
- **Liderazgo global:** Primera mujer de América Latina en presidir la Unión Astronómica Internacional (IAU, periodo 2015–2018).
- **Reconocimiento cumbre:** Galardonada con el Premio Nacional de Ciencias y Artes e Investigadora Emérita del Instituto de Astronomía de la UNAM.
- **Premio L'Oréal-UNESCO:** Reconocida internacionalmente por su destacada trayectoria y liderazgo en ciencias físicas.



ELUCIDACIÓN DEL CICLO CATALÍTICO DEL OZONO

Descubrió junto a F. Sherwood Rowland el mecanismo químico por el cual los clorofluorocarbonos (CFC), ampliamente utilizados como refrigerantes y aerosoles, alcanzan la estratósfera sin alterarse en la troposfera. Demostró que la radiación solar UV de alta energía fotoliza los enlaces moleculares C-Cl, liberando átomos reactivos de cloro ($\text{Cl}^\bullet$). Este radical inicia un ciclo catalítico donde un único átomo de cloro destruye secuencialmente más de 100,000 moléculas de ozono (O_3), socavando el escudo que protege a la biosfera terrestre de la dañina radiación ultravioleta.

Impacto Histórico y Ambiental: Su publicación en *Nature* (1974) cimentó las bases científicas del **Protocolo de Montreal (1987)**, el tratado internacional más exitoso en la historia de las Naciones Unidas.

APORTES CLAVE E HITOS

- **Premio Nobel de Química (1995):** Primer científico mexicano galardonado con el Nobel de Química en la historia.
- **Cinética atmosférica:** Modeló cuantitativamente la fase heterogénea de reacciones catalíticas polares en nubes estratosféricas.
- **Consejería presidencial:** Asesor del Consejo de Asesores de Ciencia y Tecnología (PCAST) de EE. UU. y promotor de la transición energética en México.
- **Legado activo:** Fundador del Centro Mario Molina para estudios estratégicos de calidad del aire y cambio climático.



PIONERA DE LA MEDICINA Y CIRUGÍA EN MÉXICO

Formada inicialmente como partera y posteriormente como médica cirujana, Matilde Montoya transformó la práctica médica de su época al introducir rigurosos métodos de antisepsia y manejo del puerperio durante el auge de las teorías microbianas de Pasteur y Lister. Enfocó su ejercicio profesional en la ginecoobstetricia y la pediatría de urgencia, logrando descensos significativos en las tasas de mortalidad por septicemia e infecciones perinatales en sectores desfavorecidos, sistematizando además manuales formativos para la atención del parto higiénico y seguro.

Trascendencia Legal y Social: Ante la oposición del conservadurismo institucional, el presidente de México promulgó en 1887 un decreto que permitió su examen profesional, abriendo definitivamente las aulas universitarias a las mujeres.

APORTES CLAVE E HITOS

- **Primera médica mexicana:** Obtuvo su título de Médica Cirujana en la Escuela Nacional de Medicina el 24 de agosto de 1887.
- **Apertura institucional:** Derribó las barreras legales que impedían a las mujeres acceder a títulos profesionales universitarios.
- **Medicina comunitaria:** Creó consultorios populares y dispensarios clínicos gratuitos dedicados a la salud integral de madres trabajadoras.
- **Liderazgo gremial:** Cofundadora de la Sociedad Filantrópica de Mujeres y participante activa de la Asociación Médica Mexicana.



FÍSICA ESTELAR Y FORMACIÓN DE NUEVOS SISTEMAS

Descubridor, de forma independiente y simultánea con George Herbig, de los **Objetos Herbig-Haro (HH)**: condensaciones de nebulosas de emisión asociadas a chorros de plasma eyectados a velocidades supersónicas por protoestrellas embebidas en nubes moleculares densas. Empleando la cámara Schmidt en Tonantzintla y placas fotosensibles, identificó además cientos de estrellas fulgurantes en las Pléyades y Orión, novae, supernovas y objetos extragalácticos azules de alta luminosidad espectral conocidos formalmente como galaxias Haro.

Fundación del Polo Científico Nacional: Transformó la investigación científica nacional creando y dirigiendo institutos de frontera en óptica, electrónica y astronomía milimétrica.

APORTES CLAVE E HITOS

- **Objetos Herbig-Haro:** Piedra angular observacional moderna para comprender el colapso gravitacional protoestelar.
- **Creación del INAOE:** Fundador y primer director del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica en Tonantzintla (Puebla).
- **Observatorio San Pedro Mártir:** Impulsó el establecimiento del observatorio de altura en Baja California, uno de los cielos más puros del planeta.
- **Medalla Lomonósov (1985):** Máxima distinción académica otorgada por la Academia de Ciencias de la URSS.



SISTEMÁTICA, ANATOMÍA Y ECOLOGÍA DE ZONAS ÁRIDAS

Dedicó más de seis décadas de investigación de campo y laboratorio al estudio taxonómico, histológico y filogenético de la familia *Cactaceae* en México. Realizó expediciones exhaustivas por el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, el desierto Chihuahuense y la península de Baja California, describiendo y reclasificando docenas de especies y géneros endémicos. Estudió las adaptaciones anatómicas y fotosintéticas (metabolismo ácido de las crasuláceas - CAM) frente al estrés hídrico extremo y sentó las bases de la fitogeografía de zonas xerófilas mexicanas.

Obra Monumental de Consulta Universal: Su magna enciclopedia "*Las Cactáceas de México*" (3 volúmenes) constituye la referencia botánica obligada en todo el mundo sobre la morfología y evolución de esta familia vegetal.

APORTES CLAVE E HITOS

- **Primera bióloga de México:** Graduada con honores en 1927 por la Universidad Nacional Autónoma de México.
- **Jardín Botánico de la UNAM:** Cofundadora y curadora de la histórica Colección Nacional de Cactáceas en Ciudad Universitaria.
- **Conservación ecológica:** Promotora incansable de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, declarada Patrimonio Mundial.
- **Distinción académica:** Doctora Honoris Causa por la UNAM e Investigadora Emérita del Instituto de Biología.

**RENÉ DRUCKER COLÍN:**

Investigador del cerebro y el sueño

CONTRIBUCIONES CLAVE:

1. Pionero en el estudio de los mecanismos neuroquímicos del sueño;
2. Investigación sobre trasplantes de tejido cerebral;
3. Promotor de la divulgación científica

**INSTRUMENTACIÓN:****LEGADO:****MECANISMOS DEL SUEÑO Y NEUOTRASPLANTES CELULARES**

Investigador de vanguardia en la cronobiología y los circuitos neuroquímicos del ciclo sueño-vigilia. Identificó neurotransmisores clave y péptidos hipnógenos que regulan el sueño MOR (movimientos oculares rápidos) y la atonía motora. En el terreno de la neurofarmacología traslacional, diseñó técnicas quirúrgicas experimentales de trasplante de células productoras de dopamina (provenientes de médula adrenal y glomus carotídeo) en el cuerpo estriado de animales y seres humanos, abriendo vías clínicas para compensar los déficits motores de la enfermedad de Parkinson.

Pionero en Terapia Celular Cerebral: Demostró la viabilidad biológica, integración sináptica y funcionalidad electroquímica de tejidos heterólogos trasplantados al sistema nervioso central.

APORTES CLAVE E HITOS

- **Neurocirugía celular:** Reconocimiento internacional por sus ensayos de trasplante de glomus carotídeo en pacientes con párkinson.
- **Presidencia de la AMC:** Presidió la Academia Mexicana de Ciencias impulsando programas de formación de jóvenes investigadores.
- **Premio Kalinga de la UNESCO (2012):** Máxima distinción mundial a la labor de divulgación masiva y alfabetización científica.
- **Gestión de ciencia pública:** Titular de la primera Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México.

**MANUEL PEIMBERT:**

Investigador de la composición del Universo

CONTRIBUCIONES CLAVE:

1. Determinación de la abundancia de helio primordial;
2. Estudio de la evolución química de las galaxias;
3. Análisis de nebulosas ionizadas (H II regiones)



INSTRUMENTACIÓN:



LEGADO:

EVOLUCIÓN QUÍMICA GALÁCTICA Y HELIO PRIMORDIAL

Reconocido como una de las máximas autoridades internacionales en la determinación de abundancias químicas del Universo. Desarrolló rigurosas ecuaciones para cuantificar las fluctuaciones de temperatura electrónica en nebulosas ionizadas (regiones H II). Mediante el análisis espectrofotométrico de galaxias enanas con mínima contaminación estelar, calculó la fracción primordial de helio ($Y_p \approx 0.245$) producida en los primeros instantes del cosmos, fijando límites observacionales precisos a la física de partículas y al número de familias de neutrinos en el Modelo Estándar.

Calibración del Modelo Cosmológico Estándar: Sus datos proporcionaron la confirmación observacional de que el 99% del helio del Universo no proviene de las estrellas, sino del Big Bang.

APORTES CLAVE E HITOS

- **Membresía en la NAS (EE. UU.):** Electo miembro extranjero de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos.
- **Colegio Nacional:** Miembro conspicuo de El Colegio Nacional desde 1993, impartiendo cátedras magistrales en astrofísica.
- **Vicepresidencia de la IAU:** Lideró la Unión Astronómica Internacional como vicepresidente de 1982 a 1988.
- **Premio Nacional de Ciencias:** Máximo galardón del Estado mexicano en Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales.

SUSANA LÓPEZ CHARRETÓN:
Experta en la biología de rotavirus

CONTRIBUCIONES CLAVE:

1. Identificación de los mecanismos de entrada del rotavirus;
2. Estudio de la genómica y replicación viral;
3. Desarrollo de estrategias diagnósticas y de vacunas

INSTRUMENTACIÓN: **RECONOCIMIENTO:**

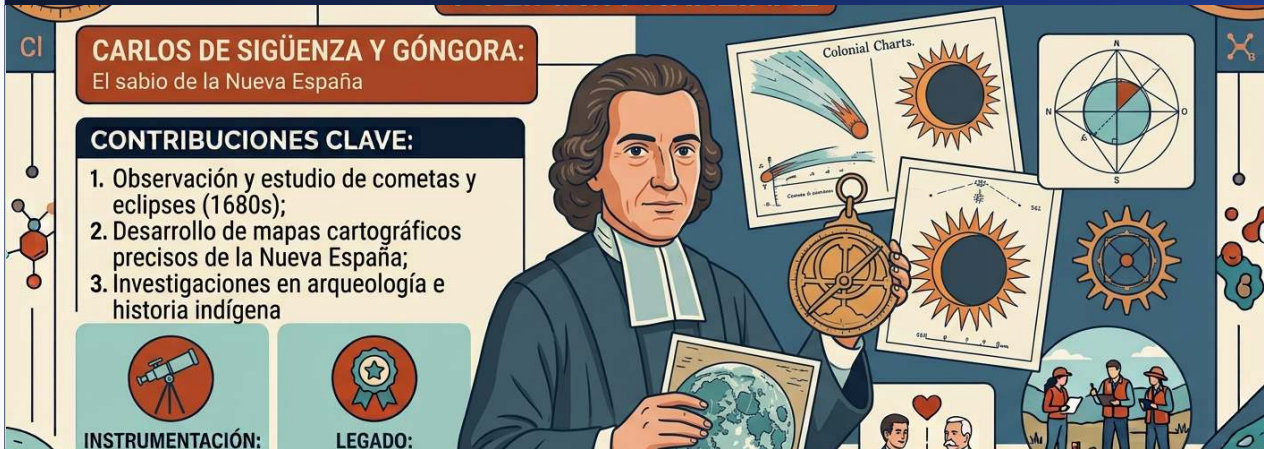
MECANISMOS DE INFECCIÓN Y REPLICACIÓN DEL ROTAVIRUS

Científica de referencia global en la biología molecular de los rotavirus, patógeno responsable de cientos de miles de muertes anuales por gastroenteritis y deshidratación infantil en países en desarrollo. Su equipo descifró el complejo mecanismo de infección secuencial en enterocitos maduros: demostró que la entrada del virión no depende de un solo receptor proteico, sino de una cascada coordinada que inicia con la adhesión de la proteína VP4 a residuos de ácido siálico, continúa con el reconocimiento de integrinas de membrana ($\alpha_2\beta_1$, $\alpha_5\beta_3$) y culmina con la interacción con la chaperona Hsc70 para la penetración por endocitosis.

Estrategias de Vacunación Global: El entendimiento de la diversidad genómica y el ciclo celular de entrada del virus ha permitido optimizar vacunas orales de rotavirus en todo el mundo.

APORTES CLAVE E HITOS

- **Premio L'Oréal-UNESCO (2012):** Galardonada con el premio para Mujeres en la Ciencia por la región de Latinoamérica.
- **Instituto de Biotecnología UNAM:** Investigadora titular y líder del grupo de virología en Cuernavaca, Morelos.
- **Premio Carlos J. Finlay (2023):** Otorgado por la UNESCO por sus sobresalientes investigaciones en el campo de la microbiología.
- **Genómica viral y SARS-CoV-2:** Lideró comités estratégicos de secuenciación genómica y vigilancia de variantes durante la contingencia sanitaria.

**CARLOS DE SIGÜENZA Y GÓNGORA:**

El sabio de la Nueva España

CONTRIBUCIONES CLAVE:

1. Observación y estudio de cometas y eclipses (1680s);
2. Desarrollo de mapas cartográficos precisos de la Nueva España;
3. Investigaciones en arqueología e historia indígena



INSTRUMENTACIÓN:



LEGADO:

LA REVOLUCIÓN CIENTÍFICA E ILUSTRACIÓN TEMPRANA

Titular de la Cátedra de Matemáticas y Astrología (Cosmografía) de la Real y Pontificia Universidad de México, introdujo el pensamiento cartesiano y galileano a América. En su obra maestra "*Libra Astronómica y Philósophica*" (1690), rebatió al padre Eusebio Kino y la visión escolástica imperante, demostrando matemáticamente que los cometas son cuerpos celestes astronómicos regidos por leyes naturales mecánicas y no augurios de desastres divinos. Realizó precisas mediciones trigonométricas de eclipses solares y lunares con telescopios y cuadrantes de precisión.

Cartografía Científica Fundamental: Trazó en 1691 el primer mapa hidrográfico integral del Valle de México y la carta náutica de la bahía de Santa María de Galve (Pensacola, Florida).

APORTES CLAVE E HITOS

- **Pionero de la ciencia moderna:** Primer científico del continente americano en debatir y aplicar el método empírico cuantitativo moderno.
- **Eclipse total de 1691:** Registró metódicamente el eclipse solar total del 21 de agosto de 1691 en Ciudad de México mientras la multitud temía el fin del mundo.
- **Arqueología experimental:** Pionero en excavaciones de campo en las pirámides de Teotihuacán y estudio de cronologías astronómicas mayas y mexicas.
- **Rescate archivístico:** Salvó del fuego durante el motín de 1692 los libros del cabildo y manuscritos pictográficos indígenas irremplazables.

LUIS MIRAMONTES:
Co-inventor de la píldora anticonceptiva

CONTRIBUCIONES CLAVE:

1. Síntesis de la noretisterona, primer anticonceptivo oral (1951);
2. Avances en la química de esteroides y productos naturales;
3. Impulso a la industria farmacéutica mexicana

INSTRUMENTACIÓN:

IMPACTO GLOBAL:

SÍNTESIS TOTAL DE LA NORETISTERONA Y FARMACIA DE ESTEROIDES

A los 26 años de edad, como tesista e investigador químico en los laboratorios Syntex en la Ciudad de México, completó con éxito el 15 de octubre de 1951 la primera síntesis orgánica total de la **19-nor-17 α -etinitestosterona** (bautizada como *noretisterona*). Partiendo del barbasco silvestre mexicano (*Dioscorea composita*) y la diosgenina, Miramontes ideó una ruta sintética compleja para remover el metilo en C-19 y funcionalizar la posición C-17 con un grupo etinilo. Esta molécula análoga a la progesterona exhibió una potencia inaudita por absorción oral, dando origen al primer anticonceptivo de administración oral de la historia.

Transformación Demográfica y Social Global: La noretisterona catalizó la emancipación femenina en el siglo XX, permitiendo la planificación familiar y el control de la salud reproductiva en todo el planeta.

APORTES CLAVE E HITOS

- **Patente US 2,744,122:** Registrada conjuntamente con Carl Djerassi y George Rosenkranz como inventor principal.
- **National Inventors Hall of Fame:** Único científico mexicano inducido al Salón de la Fama de Inventores de EE. UU. (junto a Edison, Pasteur y Tesla).
- **Distinción de la USPTO:** La Oficina de Patentes de EE. UU. colocó la síntesis de la píldora entre las 40 invenciones más relevantes de la humanidad.
- **Medalla Andrés Manuel del Río:** Máximo galardón conferido por la Sociedad Química de México por sus contribuciones a la industria petroquímica y farmacéutica.