



Nota. Estimados lectores, en este mes de mayo nuestro muy estimado colega el profesor José Seade Kuri cumple 70 años. La ocasión amerita una gran fiesta. En la sede del Instituto de Matemáticas de la UNAM, en la ciudad de Cuernavaca, Morelos, se llevará a cabo, durante la semana del 3 al 7 de junio próximo, el

**International Congress
on Complex Geometry,
Singularities and Dynamics:
In honor of José Seade**

El evento estará lleno de invitados. Matemáticos y matemáticas, de México y de varios países a la redonda, todos ellos con trayectorias extraordinarias, compararán con los asistentes multitud de ideas. Para los amantes de la teoría de singularidades y de los sistemas dinámicos será un festín imperdible. Pepe Seade es parte importante del desarrollo de las matemáticas en nuestro país. En la parte final de la década de 1970, y en toda la década de 1980, se dio un desarrollo espectacular en las áreas de la dinámica holomorfa, la teoría de singularidades y la teoría de los sistemas dinámicos en general. Hubo varios eventos internacionales en nuestro país. Al mismo tiempo una buena cantidad de estudiantes salieron a realizar sus estudios de doctorado, en temas relacionados con estas áreas, a universidades de mucho prestigio, con asesores ampliamente reconocidos. En medio de este extraordinario momento estuvo, entre otros matemáticos importantes, Pepe Seade. Desde aquí le enviamos a Pepe una gigantesca felicitación. Reproducimos a continuación fragmentos de una extensa semblanza de la vida matemática de Pepe Seade. La versión completa se puede consultar en la página del evento.

<https://www.matcuer.unam.mx/PepeFest/index.html>

Pepe Seade

José Antonio Seade Kuri nació en la Ciudad de México en 1954. Concluyó su Licenciatura en Matemáticas en 1976, en la Facultad de Ciencias de la UNAM y obtuvo los grados de maestría y doctorado en 1977 y 1980, respectivamente, en la Universidad de Oxford, Inglaterra, graduándose como doctor a los 26 años de edad. Desde 1980 es investigador del Instituto de Matemáticas de la UNAM (IM-UNAM). Miembro de la Unidad Cuernavaca del IM-UNAM desde su fundación en 1996, y Jefe de la misma de 2001 a 2004. Fue Director del IM-UNAM por dos períodos, de 2014 a 2022. Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias desde 1985; electo Vicepresidente de la misma en julio de 2020. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores desde 2000, nombrado Investigador Nacional Emérito en febrero de 2020. En 2003 ingresó como miembro de la Academia de Ciencias del Mundo en Desarrollo (TWAS).

En dos ocasiones, en 2005 y 2012, recibió el importante premio internacional *Ferran Sunyer i Balaguer*, que se otorga a una monografía por su investigación de vanguardia. El premio en 2012, fue en coautoría con dos de sus estudiantes de doctorado, ahora miembros del SNI. En el año 2021 fue distinguido con la *Medalla Solomon Lefschetz* que otorga cada cuatro años el *Mathematical Council of the Americas*.

Sus áreas de especialidad son la teoría de singularidades y los sistemas dinámicos. Los sistemas dinámicos estudian fenómenos evolutivos. Su origen se remonta a Newton y sus estudios sobre la mecánica celeste. Se puede decir que un sistema dinámico consiste de una situación, conjunto o fenómeno, que se transforma de acuerdo a reglas establecidas que, se asume, conocemos. A partir de esas reglas de transformación y de la información que se tiene en un momento dado, se quiere predecir lo que sucederá, o descubrir lo que sucedió. Abundan ejemplos de sistemas dinámicos más allá de las matemáticas en sí: la mecánica celeste (el movimiento de los astros, la manera como se atraen entre ellos, etc.), el cambio de temperatura en un líquido (o sólido) sometido a calor, el crecimiento de capital, el crecimiento de poblaciones, etc. Los sistemas dinámicos son básicos para la modelación matemática y tienen aplicaciones en muchas disciplinas, como termodinámica, biología, epidemiología, finanzas, dinámica de fluidos, óptica, etc.

Los sistemas dinámicos modernos se basan en buena parte en los estudios de Mecánica Celeste del gran matemático francés Henri Poincaré, quién también introdujo, a finales del siglo XIX, el concepto de grupos de Klein, que son grupos de transformaciones en una variable compleja, con propiedades muy importantes.

La teoría de grupos de Klein se ha convertido en el paradigma de la geometría y el análisis complejo, así como de los sistemas dinámicos holomorfos. Entre otras cosas, aparecen en la teoría de relatividad de Einstein, al estar íntimamente ligados con la métrica de Minkowski, y son también fundamentales para la geometría hiperbólica, la solución de la conjetura de Poincaré acerca de variedades tridimensionales, y la reciente teoría del caos y conjuntos fractales.

Por otro lado, la teoría de singularidades versa sobre aquello “que es singular”, donde los fenómenos, conjuntos o espacios, cambian su estructura de manera fundamental. El paradigma son los llamados puntos críticos de funciones diferenciables, importantes, por ejemplo, en física, ingeniería y economía.

Una de las principales líneas de investigación de José Seade surge del célebre teorema del índice de Poincaré-Hopf, de gran relevancia tanto en sistemas dinámicos como en singularidades y en muchas otras disciplinas.

Las preguntas que de inicio abordaron Seade y sus co-autores en esos trabajos es: ¿qué propiedades fundamentales tienen en común dos campos vectoriales tangentes a una misma variedad singular? ¿cómo interpretar la teoría clásica en la presencia de singularidades? La primera respuesta a esa pregunta es una generalización del teorema de Poincaré-Hopf, expresando un cierto índice llamado GSV como la característica de Euler de la variedad ambiente más un factor de corrección debido a las singularidades.

El índice GSV también ha tenido, y está teniendo, fuertes implicaciones para otra rama de las matemáticas llamada teoría de foliaciones, que combina tanto las singularidades como los sistemas dinámicos, y en la que Seade ha hecho contribuciones significativas.

Tiene Pepe un trabajo en el *Journal of Differential Geometry* (2009), con Bruno Scardua, excelente matemático brasileño, donde usan ideas de teoría de Morse para estudiar foliaciones en variedades. La teoría de Morse es una teoría profunda y vasta, que sirve, entre otras cosas, para describir la topología de variedades. Por otro lado, una foliación es una estructura adicional que admiten las variedades, que consiste, esencialmente, en expresar la variedad como una unión de conjuntos de dimensión más pequeña, a los que se llama las hojas, que están unidos en una manera “coherente”.

El trabajo de Seade y Scardua motivó la tesis doctoral de Beatriz Limón, estudiante de Pepe en la UNAM, donde estudian foliaciones complejas con una singularidad aislada, y usan teoría de Morse para dar información de las hojas bajo ciertas restricciones. El trabajo de Limón y Seade se publicó en el *Journal of Topology*, una de las mejores revistas de topología en el mundo.

José Seade siempre ha combinado técnicas e ideas de diferentes áreas. De hecho, su tesis de doctorado fue en topología algebraica, y lo hizo estudiando, entre otras cosas, el espectro del operador de Dirac, que es un operador elíptico, tema que está en el corazón del análisis. Esa parte de su tesis la siguió trabajando con quién fuera uno de sus dos directores de tesis en Oxford, el Dr. Brian Steer, y finalmente se publicó en 1987 en el artículo *A note on the eta function for quotients of $PSL(2, R)$ by cocompact Fuchsian groups*, en la revista *Topology*.

En uno de sus trabajos con Ángel Cano, quién fue su estudiante de doctorado, para estudiar la dinámica de ciertos sistemas, introdujeron el importante concepto de funciones cuasi-proyectivas, que está teniendo múltiples aplicaciones. El artículo fue publicado en el *Journal of Geometric Analysis*.

Lo que más destaca es la calidad de los trabajos de José Seade, la amplitud del espectro de su obra y el amplio impacto internacional de su obra. Jacob Palis, uno de “los padres” de los sistemas dinámicos en el mundo, dice:

El Doctor Seade es uno de los científicos que más ha contribuido al desarrollo de las matemáticas en México. Es también uno de los matemáticos mexicanos más universales, habiendo hecho contribuciones importantes a nivel mundial en las áreas de sistemas dinámicos, geometría, topología, análisis en variedades y, especialmente, teoría de singularidades.

A principios de los años 1980, Seade co-organizó con Alberto Verjovsky y Xavier Gómez-Mont el primer grupo de investigación en México en sistemas dinámicos; eso creció hasta convertirse ahora, en una de las principales áreas de investigación en matemáticas en México, con presencia en todo el país. Los sistemas dinámicos, y en particular la Teoría de los Grupos de Klein, son uno de los temas centrales de las matemáticas contemporáneas. Gracias al

liderazgo académico de Seade, quién formó y encabeza un equipo de investigación en esta área, que la generalización de los grupos de Klein en espacios multidimensionales de variable compleja, tema pionero en el mundo, se tiene en México un equipo que es reconocido internacionalmente y está integrado por varios grupos que laboran en distintas partes de la República Mexicana (Ciudad de México, Cuernavaca, Mérida y Ciudad Juárez) y congrega tanto a investigadores como a estudiantes de posgrado.

La otra área principal de investigación del doctor Seade es la Teoría de Singularidades, área en la que es una autoridad reconocida mundialmente. En México, además de dirigir doctorados en el área, su principal labor ha sido con estudiantes de posdoctorado y con jóvenes investigadores, logrando constituir en México, un grupo de singularidades que es conocido y reconocido internacionalmente.

José Seade ha dirigido directamente a un total de 36 estudiantes: 11 de licenciatura, 5 de maestría, 11 de doctorado y 9 posdoctorados; pero su influencia y orientación se extiende a muchos más, con quienes ha formado grupos y escuelas de investigación en México y en otros países latinoamericanos. También ha formado parte del comité tutorial de numerosos estudiantes y ha contribuido de múltiples maneras a formar escuelas de investigación en México y en otros países, principalmente en Brasil.

El Dr. José Seade ha impartido cursos de licenciatura y posgrado en la UNAM, de manera regular, desde su ingreso al Instituto de Matemáticas en 1980 y hasta 2014, cuando fue designado director. También ha impartido cursos en la licenciatura de la Universidad Autónoma de Morelos. Cuando fue designado Director del Instituto de Matemáticas, en 2014, era también Director de un Laboratorio Internacional Asociado del CNRS (Francia) en México y cabeza de dos grupos de investigación, uno en sistemas dinámicos y otro en teoría de singularidades. Tenía además cuatro estudiantes de doctorado y uno de maestría.

Por otro lado, su compromiso con la formación de nuevos investigadores lo llevó a publicar un libro de texto, en español, en co-autoría con la M. en C. Ana Irene Ramírez, editado por la Facultad de Ciencias de la UNAM, que hoy en día cuenta con cuatro reimpressiones y su traducción al inglés fue publicada por la editorial Birkhäuser. 🌐

Boletín de Matemáticas

Si deseas suscribirte al Boletín
por favor envía un correo a:

boletin-matem@ciencias.unam.mx

Y con gusto te agregamos
a nuestra lista.
