



ALEKSANDR MIKHAILOVICH LYAPUNOV

Pablo Sánchez Sánchez

Aleksandr Mikhailovich Lyapunov (1857-1918), matemático, mecánico y físico ruso, nació el 06 de junio de 1857 en la ciudad de Yaroslavl en la Rusia Imperialista.

Realizó sus estudios en el departamento de fisicomatemáticas de la universidad de San Petersburgo siendo condiscípulo de Andrey Andreyevich Markov (1856-1922); el cual realizó aportaciones en la teoría de procesos estocásticos. Tomó clases de matemáticas con Pafnuty Lvovich Chebyshev (1821-1894); destacado matemático ruso que realizó contribuciones en álgebra, cálculo, probabilidad y estadística; y tuvo como compañeros a Aleksandr Nikolaevich Korkin (1837-1908) y Yegor Ivanovich Zolotarev (1847-1878), dos grandes matemáticos rusos que realizaron aportaciones en cálculo diferencial.

La universidad de San Petersburgo le otorgó a Lyapunov, en su cuarto año de estancia, la medalla del oro por su trabajo en hidrostática, graduándose en 1880; su trabajo en esta rama le sirvió como base

para sus primeras publicaciones científicas: *The equilibrium of solid bodies in vessels with arbitrary forms, filled with dense fluids* y *The potential of hydrostatic pressure*, en ambos trabajos utilizó nuevas aproximaciones y desarrolló rigurosas comprobaciones de teoremas incompletos de la hidrostática.

Lyapunov escribió sus primeros trabajos científicos independientes bajo la guía del profesor de mecánica D. K. Bobylev. Recibió el grado de maestro en matemática aplicada en 1884 con la tesis *The stability of elliptic forms in the equilibrium of turbulent fluid*. Este trabajo trató sobre la importante y difícil tarea de entender la forma de los cuerpos celestes.

Lyapunov ya había empezado a estudiar la estabilidad en sus dos años anteriores. En 1885 suplió como conferencista de la universidad de Kharkov en el área de mecánica con el profesor V. G. Imshenecky; quien había sido escogido como un miembro de la academia rusa de ciencias.

Durante esta etapa disertó sobre diversos temas tales como la mecánica, las matemáticas y la probabilidad, estas conferencias nunca fueron publicadas. Lyapunov dividió sus conferencias en seis áreas: la cinemática, la dinámica de un cuerpo puntual, la dinámica de un sistema formado por cuerpos puntuales, la teoría de fuerza de atracción, la teoría de la deformación de cuerpos sólidos y la hidrostática. Entre 1887 y 1893 expuso en el Instituto Tecnológico de Kharkov sobre la mecánica analítica. El 30 de septiembre de 1892 Lyapunov obtuvo el grado de doctor con la defensa de la tesis titulada *The general problem of the stability of motion*. En este trabajo de tesis se analizan generalidades de la estabilidad, sistemas de ecuaciones no lineales, se estudia el movimiento continuo, las perturbaciones del movimiento, el movimiento periódico y propone métodos de análisis de estabilidad; todo con una formalidad matemática impecable. Una tesis similar se había defendido diez años antes por el científico ruso Nikolai Yegorovich Zhukovsky (1847-1921), fundador del The Central Aerohydrodynamic Institute.

Luego del doctorado, Lyapunov se hizo profesor de tiempo completo en la Universidad de Kharkov y después de la muerte de Chebyshev en 1894, se volvió parte fundamental del departamento de matemáticas aplicadas en la universidad San Petersburg, donde se consagró completamente a la tutoría y al trabajo de investigación.

Sus principales preocupaciones eran: la estabilidad de los cuerpos en equilibrio, el movimiento de sistemas mecánicos, la estabilidad de líquidos turbulentos uniformes, y el comportamiento de las partículas bajo la influencia de la gravedad. Su trabajo en el área de las ecuaciones diferenciales, la teoría potencial, la estabilidad de los sistemas, y la teoría de la probabilidad, son hoy en día muy importantes.

Realizó investigaciones sobre las propiedades del potencial alrededor de las cargas y los dipolos continuamente distribuidos a lo largo de cualquier superficie, su disertación en este campo está relacionado íntimamente con el trabajo de Steklov. Otra de sus aportaciones fue el desarrollo de métodos de aproximación (1899) hoy nombrados como métodos de Lyapunov; técnicas que hacen posible definir la estabilidad de un conjunto de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Elaboró una teoría rigurosa para comprobar la estabilidad de un sistema y analizó el movimiento de un sistema mecánico con base a un número finito de parámetros. En probabilidad generalizó los trabajos de Chebyshev y Markov demostrando el teorema del límite central; método que en la actualidad es fundamental en la teoría de probabilidad.

Con sus investigaciones en mecánica de cuerpos celestes, él abrió una nueva página en la historia de ciencia global, y mostró la inexactitud en el conocimiento de varios científicos extranjeros. En 1908 participó en el cuarto congreso matemático que se realizó en Roma, siendo editor y formando parte en la publicación de los trabajos seleccionados de Euler.

A finales de junio de 1917, se trasladó con su esposa Natalia Rafailovna, que estaba gravemente enferma de tuberculosis pulmonar a la casa de su hermano Boris en Odessa, Rusia (ahora Ucrania). La inminente muerte de su esposa, su ceguera parcial provocada por sus largas noches de estudio, y las condiciones generalmente malas para la vida, contribuyeron a agravar su ansiedad. A pesar de su estado, Lyapunov entregó su última conferencia sobre la forma de cuerpos celestes cumpliendo con la invitación realizada por la sección de física y matemáticas de Odessa. El 31 de octubre su esposa murió y tres días después él se disparó.

