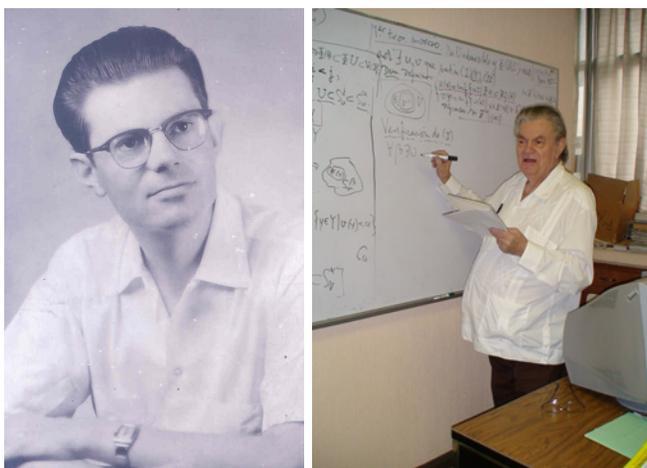




## In memoriam: Peter Seibert (1927-2009)

Luis Aguirre Castillo



Peter Seibert Kopp, nació el 13 de abril de 1927 en Múnich, Baviera, Alemania, y murió en México el 13 de agosto de 2009.

Fué alumno de Constantin Carathéodory durante su formación matemática preuniversitaria, durante su formación universitaria lo fué de E. Hopf, H. Tietze y A. Pfluger, entre otros. Realizó su tesis doctoral bajo la dirección de R. König, alumno de D. Hilbert, con O. Perron, como “segundo referente”. El 4 de agosto de 1950 recibió el grado de Doctor en Ciencias por la Universidad de Múnich y en julio de 2000 el Doctorado de Oro por la misma universidad.

Tuvo sus primeras posiciones académicas y de investigación en Alemania, en las universidades de Giessen, Wuerzburg y en el Centro de Investigación de la Universidad de Wuerzburg.

Inicialmente Peter se especializó en la teoría de funciones de variable compleja, con énfasis en las superficies de Riemann. Entre otros resultados, resolvió un problema propuesto por S. Mazurkiewicz, dando el primer ejemplo de una superficie de Riemann con frontera bidimensional [1].

En 1958 reorientó su investigación hacia la teoría de estabilidad en sistemas dinámicos, después de que en febrero de ese mismo año se entrevistó en París con Solomon Lefschetz, quién lo invitó a trabajar en el Research Institute for Advanced Studies (RIAS), Baltimore, USA., 1958 y 1963.

Viajó por primera vez a México en septiembre de 1959, para participar en el *Symposium de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y sus Aplicaciones*, que tuvo lugar en la Ciudad Universitaria de la UNAM, del 7 al 13 de septiembre. Visitó México por segunda ocasión, de 1963 a 1964 para trabajar en el Departamento de Matemáticas del CINVESTAV -IPN, a invitación de José Adem. Volvió a México para trabajar en la Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN y el Instituto Mexicano del Petróleo en el periodo 1966-1971. Trabajó en Sudamérica de 1971 a 1985 en donde fué director de las tesis doctorales de Pablo M. Salzberg (1975) en Chile y de Ramón Gómez (1985) en Venezuela. Regresó a México por cuarta vez, ahora al Departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa en 1987, donde dirigió la tesis doctoral de Luis Aguirre Castillo (2003).

En colaboración con J. André, Peter desarrolló la primera teoría matemática de sistemas de control discontinuos [2]. El concepto de robustez también apareció por primera vez en este contexto en [3].

Usando un argumento de inducción, dió la primera demostración del principio de persistencia de la estabilidad asintótica bajo perturbaciones [4]. Este resultado ha sido una herramienta útil para cimentar una teoría más general de bifurcaciones del tipo Hopf.

Con J. Auslander, desarrolló la teoría de la estabilidad de sistemas dinámicos combinando la teoría de las prolongaciones de Poincaré con la teoría clásica de A.M. Lyapunov [5]. En colaboración con P. Tulley, dió la primera demostración puramente topológica del teorema de Poincaré-Bendixson sobre sistemas dinámicos en el plano [6]. También dió una condición necesaria y suficiente para la estabilidad bajo perturbaciones persistentes, complementando trabajos anteriores de I.G. Malkin y otros [7].

Parcialmente, en colaboración con su estudiante de doctorado, P.M. Salzberg y G. Dankert, Seibert estableció una teoría abstracta de la estabilidad de Lyapunov, culminando con una condición necesaria y suficiente para la existencia de una función de Lyapunov (generalizada) en presencia de un atractor [8].

En 1968, en respuesta a un problema propuesto por J.S. Florio, Peter inventó un método para reducir el problema de la estabilidad de un sistema compuesto de subsistemas al problema correspondiente para los subsistemas, aplicando un principio del umbral, [9],[10].

En trabajos recientes, aparecen en el *resumen* expresiones como “sistemas generales en el sentido de Seibert”. También se usa la notación inventada por él.

Peter, sus colaboradores y estudiantes, desarrollaron dos teorías de bifurcaciones en sistemas dinámicos que generalizan la bifurcación clásica de (Poincaré-Andronov-) Hopf. Para un resumen de estos resultados ver [9]. Colaboró con Juan Héctor Arredondo Ruíz, en una nueva línea de investigación en la que estamos estudiando la aplicación de su teoría de reducción a sistemas de ecuaciones diferenciales parciales acopladas.

Peter demostró que se puede hacer mucho desarrollando teorías abstractas mediante el uso de la topología elemental de espacios métricos, que se aplican a problemas concretos donde otros métodos fallan. Véanse, por ejemplo, las referencias [12] y [13].

Los trabajos de Peter aparecieron en revistas de 11 países en cinco idiomas que él dominó: Alemán, Inglés, Francés, Ruso y Español. Han tenido un fuerte impacto en Rusia, particularmente en la escuela de control de Moscú e Italia. Su influencia se extiende hasta China en donde han retomado el estudio de los conjuntos límite prolongacionales, introducidos por Seibert.

Además de sus trabajos en matemáticas se ocupó de dos aspectos relevantes en la lingüística. Por un lado la construcción del primer lenguaje completamente sintético, WUXI, [14]. Y por otra parte, desarrolló un método fonemoestadístico para la comparación de lenguajes. Además Peter Seibert era aficionado al alpinismo, la fotografía de paisajes y la fotocomposición.

Su mayor contribución a la matemática, de acuerdo con su propia opinión, es el principio general de reducción vía el principio del umbral para la estabilidad en sistemas semidinámicos [9]. Hasta hoy sus trabajos tienen más de doscientas cuarenta citas. Peter, fué un hombre sencillo, humanista, reacio a la adulación. Vivió solitario, como un lobo estepario, descanse en paz.

**Referencias**

- [1] On a problem of Mazurkiewicz concerning the boundary of a covering surface, Proc. Nat. Acad. Sci., U.S.A., **45**, 1959, 50-54.
- [2] Über stückweise lineare Differentialgleichungen, die bei Regelungsproblemen auftreten. I. & II. Arch. Math. (Basel) **7**, 1956, 148-156 & 157-164. (con J. André).
- [3] After end-point motions of general discontinuous control systems and their stability properties, Automat. and Remote Control, Proc. Int. Congr. IFAC, Moscú, 1960; Butterworth, 1962, 919-922 (con J. André).
- [4] Prolongations and generalized Liapunov functions, Nonlin. Diff. Eqs. Nonlin. Mech., Proc. Int. Sympos., Colorado Springs, 1961; Acad. Press, 1963, 454-462 (con J. Auslander).
- [5] Prolongations and stability in dynamical systems, Ann. Inst. Fourier (Grenoble) **14** (2), 1964, 237-267 (con J. Auslander).
- [6] On dynamical Systems in the plane, Archiv. d. Math. **18**, 1967, 290-292 (con P. Tulley).
- [7] Estabilidad bajo perturbaciones y su generalización en sistemas dinámicos, Acta Mexicana Ci. Tec. **2**, 1968, 154-165.
- [8] On the existence of Liapunov functions in general systems, Non-linear Phenomena in Math. Sciences (Proc. Int. Conf., Arlington, Texas, 1980, Acad. Press, 1982, 917-926.
- [9] On the Reduction to a Subspace of Stability Properties of Systems in Metric Spaces, Annali di Matematica pura ed applicata (IV), **CLXIX**, 1965, 291-320 (con J.S. Florio).
- [10] Reduction theorems for uniform stability of systems in general spaces, Bol. Soc. Mat. Mexicana **3** (3), 69-88, 1997 (con J.H. Arredondo, J. Delgado y L.Aguirre).
- [11] Dynamical persistence principles and bifurcations, Univ. Jagellon. Acta Math. **36** (3), 1998, 65-77 .
- [12] Global Stabilization of nonlinear cascade systems, Systems and Contro Letters **14**, 1990, 347-352 (con R. Suárez).

- [13] Global stabilization of a certain class of nonlinear Systems, Systems and Control Letters **14**, 1990, 17-23 (con R. Suárez).
- [14] WUXI, Proyecto de una lengua sintética universal, Cemanáhuac **5**, 1992, 12-17.

*Dirección del autor*

Luis Aguirre Castillo  
Universidad Autónoma Metropolitana,  
Unidad Iztapalapa,  
División de Ciencias Básicas e Ingeniería,  
Departamento de Matemáticas.  
Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina  
Del. Iztapalapa, C.P. 09340 México, D.F.  
e-mail: lac@xanum.uam.mx

UAM-Iztapalapa, 25 de marzo 2010