Planificación y Simulación Computacional: Los caminos de la experimentación numérica de Caracas a Buenos Aires en la década de 1960

Rodrigo Castro[1] y Pablo Jacovkis[1,2]

[1] Universidad de Buenos Aires, Departamento de Computación,
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
[2] Universidad Nacional de Tres de Febrero, Centro Interdisciplinario de Estudios Avanzados.
rcastro@dc.uba.ar, pjacovkis@untref.edu.ar

Resumen. Este trabajo reconstruye los orígenes de la simulación computacional aplicada a la planificación socioeconómica en América Latina durante la década de 1960. Se describe la evolución de estos modelos comenzando con trabajos pioneros, a fines de la década de 1950, del ingeniero devenido economista Edward P. Holland en el Massachusetts Institute of Technology, quien consolidó la noción de "experimentación numérica" aplicada a modelos de economías nacionales. Se muestra cómo la llegada de Holland al Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES) en 1961 fue favorecida por un contexto institucional en Venezuela que, tras la caída del dictador Pérez Jiménez, impulsaba un proyecto desarrollista apoyado en la planificación estatal con temprana disponibilidad de computadoras digitales. Este contexto atrajo la presencia de científicos como el matemático argentino Oscar Varsavsky, cuyo encuentro con Holland resultó decisivo: Varsavsky reorientó su trayectoria desde las matemáticas puras hacia la construcción de modelos socioeconómicos de simulación (que llamó "Numex") y que desarrolló por el resto de su vida, comenzando por Argentina en el Instituto de Cálculo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (utilizando la primera computadora digital con fines científicos, Mercury Ferranti) y extendiendo luego su aplicación a otros países de la región. Se postula que el eje Holland–Varsavsky constituyó un momento fundacional en la historia latinoamericana del modelado socioeconómico computacional, aplicando simulación para explorar estrategias de planificación y desarrollo.

Palabras clave: Simulación Computacional, Desarrollo Latinoamericano

Planning and Computer Simulation: Paths of Numerical Experimentation from Caracas to Buenos Aires in the 1960s

Received March 2026; Accepted June 2026; Published September 2026
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Abstract. This paper reconstructs the origins of computer simulation as applied to socioeconomic planning in Latin America during the 1960s. It traces the evolution of these models beginning with the pioneering work, in the late 1950s, of the engineer-turned-economist Edward P. Holland at the Massachusetts Institute of Technology, who consolidated the notion of "numerical experimentation" as applied to models of national economies. The paper shows how Holland's arrival at the Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES) in 1961 was favored by an institutional context in Venezuela that, following the fall of the dictator Pérez Jiménez, was promoting a developmentalist project grounded in state planning and enjoyed early access to digital computers. This context attracted scientists such as the Argentine mathematician Oscar Varsavsky, whose encounter with Holland proved decisive: Varsavsky redirected his career from pure mathematics toward the construction of socioeconomic simulation models—which he called "Numex"—a line of work he pursued for the rest of his life, beginning in Argentina at the Instituto de Cálculo of the Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (using the Mercury Ferranti, the first digital computer employed there for scientific purposes), and later extending its application to other countries in the region. We argue that the Holland–Varsavsky axis constituted a foundational moment in the Latin American history of computational socioeconomic modeling, applying simulation to explore planning and development strategies.

Keywords: Computer Simulation, Latin American Development

1. La Venezuela democrática a partir de 1958

En enero de 1958 una insurrección cívico-militar derrocó al dictador Marcos Pérez Jiménez; su estilo ferozmente represivo influyó significativamente en su derrocamiento, porque por otra parte la enorme cantidad de obras públicas importantes llevadas a cabo durante su gobierno, el pleno empleo y la inmigración europea (todo favorecido por los altos precios —para la época— del petróleo, fuente fundamental de la economía venezolana desde hacía bastante tiempo), bien podrían haber volcado a buena parte de la opinión pública en apoyo de su dictadura. Fue reemplazado por una Junta Cívico Militar, y poco más de un año después asumió la presidencia para el período 1959-1964 Rómulo Betancourt, con quien dio comienzo un período de gobiernos constitucionales en los cuales se disputaron el poder —en elecciones libres[1]— dos grandes partidos (en base al Pacto de Punto Fijo de 1958 que garantizó dicha alternancia), Acción Democrática (AD) y Comité de Organización Política Electoral Independiente (COPEI) de inclinaciones socialdemócrata y

[1] Durante buena parte de la década de 1960 y la de 1970, con los sucesivos golpes de estado militares en varios países de Sudamérica (más la dictadura "perpetua" del general Stroessner en Paraguay y la inestabilidad boliviana), Venezuela y Colombia (que es un caso distinto porque la estabilidad institucional se debió a que la clase alta colombiana solucionó sus diferencias con una alternancia forzada en los gobiernos) fueron en determinados momentos los únicos países del subcontinente no gobernados por dictaduras militares.

socialcristiana, respectivamente, período concluido con la elección y asunción de la presidencia de Hugo Chávez en 1999. En esencia, ese período, como indicaremos más adelante, se caracterizó en líneas generales por un proyecto desarrollista en su faz económica con apoyo a la ciencia,[2] uno de cuyos hitos fue la creación en 1961 del Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES) en el marco de la Universidad Central de Venezuela (UCV).

El aspecto económico del proyecto estuvo fuertemente influido por el enfoque desarrollista de sustitución de importaciones, como lo defendían los economistas de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) de las Naciones Unidas. Esto estuvo acompañado por cierto consenso en apoyo al desarrollo científico:[3] el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) fue establecido por decreto el 9 de febrero de 1959 (días antes de la inauguración de Rómulo Betancourt como presidente). De manera similar, la Universidad Simón Bolívar (USB) fue creada el 18 de julio de 1967, por decreto del presidente Leoni. Estas dos instituciones, creadas como centros de élite intelectual, son un testimonio de este clima dominante (a la inauguración de la USB, el 19 de enero de 1970, asistió el presidente Rafael Caldera).

Este clima político condujo a la creación de la Oficina Central de Coordinación y Planificación (CORDIPLAN) de la Presidencia de la República el 30 de diciembre de 1958.[4] CORDIPLAN fue un organismo destinado a realizar la planificación continua de las acciones necesarias para lograr objetivos específicos (como reducir la pobreza, proporcionar educación para todos, etc.). En este sentido, la mayoría de los intelectuales involucrados en esa época en Venezuela consideraban que la planificación era una herramienta esencial para el desarrollo. Curiosamente, CORDIPLAN anticipó la creación de un organismo de formación para los servicios que se usarían como herramienta de planificación en el desarrollo. Como señala Neira Alva (2021), “El reconocimiento de la planificación como un instrumento indispensable para el desarrollo por parte de la élite del país fue el antecedente inmediato que llevó a la creación de CENDES” (p. 186).

---

[2] De todos modos, ese comienzo entusiasta no se produjo en un desierto ideológico anterior. Durante el gobierno del dictador Pérez Jiménez hubo un apoyo, así sea implícito, a las tesis desarrollistas y al apoyo a la ciencia y a la tecnología. Según Ramos Rodríguez (2020), “el gobierno de Pérez Jiménez se convirtió en la primera dictadura militar desarrollista de América Latina” (p.27).

[3] Teniendo en cuenta la significativa presencia en la década de 1960 de científicos argentinos, es interesante observar una cierta analogía entre el pensamiento económico —y también “pro-ciencia”— mayoritario en la clase política venezolana y el vigente en Argentina durante los gobiernos de Arturo Frondizi (1958-1962) y, con algunas diferencias, Arturo Illia (1963-1966). La diferencia fundamental estaba en el contexto político: el consenso venezolano basado en el pacto de Punto Fijo ayudó a que Betancourt sobreviviera exitosamente a los intentos de golpes militares (algunos de ellos de origen marxista influidos por Cuba) mientras que la falta absoluta de consensos en la clase política argentina (situación que se mantiene más de medio siglo después) contribuyó al derrocamiento de Frondizi e Illia por parte de las Fuerzas Armadas (y en este caso no hubo ningún intento de golpe de Estado de origen marxista).

[4] La creación está detallada por su principal promotor, Enrique Tejera París (1989).

Cuando se estableció CENDES, la influencia de la CEPAL se reflejó claramente en el nombramiento de su primer director, el destacado economista y planificador chileno Jorge Ahumada (1917-1965). Ahumada dirigió la institución con maestría, rigor científico y habilidad política. El prestigio que CENDES adquirió —y que mantuvo durante muchos años— se debió en gran medida a su brillante liderazgo, que, lamentablemente, fue muy breve, ya que falleció a edad temprana en 1965. Darwich Osorio (2005) señala que, según Luis Neira, Ahumada estaba "considerado entonces el cerebro más lúcido de la CEPAL, después de Raúl Prebisch" (p. 103).

Ahora bien, todo este enfoque desarrollista, con pretensiones de planificación, y con apoyo a la ciencia, tuvo el inestimable apoyo de una herramienta en la cual Venezuela fue precursora en América Latina: la computadora. Como indica Pérez (2012), "…en febrero de 1957 IBM inauguró el primer *Centro de Procesamiento de Datos Electrónico de Venezuela*, que usó el primer equipo IBM 650. Fue el primero de su tipo en Latinoamérica. Más adelante, en 1958, *Creole Petroleum Corporation* recibe el mismo modelo IBM 650" (p. 85).[5] El autor indica en la misma página que "IBM destaca en su web que en el año 1960 el Banco Italo-Venezolano adquiere el primer IBM 1401 del país". Y Sananes (2010) indica que en 1961 se crea en la UCV el Departamento de Cálculo Numérico (posteriormente de Computación) con una computadora IBM 1620.[6] La creación de dicho Departamento universitario, con su flamante computadora, y la evolución del CENDES, fueron elementos claves para que Edward Peck Holland, protagonista de la simulación numérica de sistemas económicos, hiciera su aparición en el panorama universitario venezolano en 1961, y Oscar Varsavsky, instalado desde 1959 en Caracas, cambiara su orientación académica y comenzara a usar la computadora para sus modelos socioeconómicos.

2. Edward P. Holland y su ambicioso proyecto de planificación de la economía

Como indican las International Bank Notes del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (International Bank for Reconstruction and Development, 1969), Edward Peck Holland (1917-2002) había sido ingeniero de investigación aeronáutica y en 1954, después de haber trabajado para Boeing en Seattle, cambió su interés profesional para dedicarse a economía, área en la cual obtuvo un doctorado en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) (Holland, 1958) bajo la dirección del economista Max Millikan.[7]

[5] En Argentina las primeras computadoras, tanto para compañías privadas como para universidades, llegaron en 1960 (Jacovkis, 2013).

[6] Es decir, el mismo año en que comenzó a funcionar la primera computadora universitaria argentina, la famosa "Clementina", en el Instituto de Cálculo (IC) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (UBA).

[7] Para 1958, el director del CIS (Center for International Studies) del MIT, el economista y exasistente del director de la CIA Max F. Millikan (1913-1969), era un defensor de las ideas de Holland (cuya tesis de doctorado dirigió) sobre la simulación de las economías de los países en desarrollo y buscó apoyo financiero de la Fundación Rockefeller en este sentido (Rockefeller Foundation Records, 1958-1960). Millikan era un prestigioso economista que, junto con Walt

Holland escribe en el prefacio de su libro de 1963 que "… los problemas que le parecían más importantes (por ejemplo, desequilibrios internacionales, desarrollo y ciclos económicos) no podían ser tratados adecuadamente por los métodos que los economistas usaban en ese entonces. Le pareció que sería productivo abordar estos complejos problemas como los enfoca a menudo un ingeniero" (Holland y Gillespie, 1963, p. vii).[8] De hecho, estas ideas ya estaban siendo consideradas y discutidas por Holland desde 1954, dentro de un ambiente intelectual que lo impulsó a seguir esta iniciativa en el contexto del Laboratorio de Investigaciones Electrónicas (Research Laboratory of Electronics) y el Centro de Estudios Internacionales (Center for International Studies, CIS), ambos del MIT.

Como también escribió Holland en el prefacio de su libro: "La simulación del sistema económico fue concebida originalmente como un análogo electromecánico; debía configurarse interconectando adecuadamente varios componentes de una computadora analógica de propósito general que formaba parte del equipo del Laboratorio de Análisis Dinámico y Control (D.A.C.L.) del MIT" (Holland y Gillespie, 1963, p. viii). Las dificultades de mantenimiento y la falta de presupuesto para la computadora analógica obligaron a Holland a hacer una transición de la simulación analógica a la digital, y a partir de 1959 toda la modelización se llevó a cabo usando computadoras digitales.

Independientemente, durante ese período, un grupo dirigido por Jay W. Forrester en la Escuela de Gestión Industrial (también del MIT) estaba completando el desarrollo del lenguaje DYNAMO, diseñado para simplificar la tarea de codificar modelos dinámicos para simulación en computadoras digitales. De hecho, DYNAMO fue el lenguaje de alto nivel que abrió el camino para los primeros y, a menudo controvertidos, modelos de simulación a escala mundial, World2 (1971), y luego World3 (1972).[9] Estos modelos basados en el MIT tuvieron un impacto significativo en la comunidad internacional de planificación socioeconómica, lo cual generó una fuerte crítica y respuesta en América Latina, plasmada en la creación de un modelo alternativo, a modo de respuesta antagonista y científica, el Modelo Mundial Latinoamericano, desarrollado en 1974 en la Fundación Bariloche de Argentina, del cual Varsavsky se distanció por completo (Castro y Jacovkis, 2015).

Finalmente, después de decidir migrar sus modelos a la simulación digital (utilizando los bloques de construcción de programación del grupo de Forrester, ver los registros de la Fundación Rockefeller (Rockefeller Foundation Records, 1958-1960: 87-88)), las primeras simulaciones digitales útiles del modelo de Holland para la economía de India fueron producidas en la primavera de 1960. Esta experiencia lo

W. Rostow, había sugerido al presidente Eisenhower un programa al respecto.

[8] La traducción de los textos originariamente en inglés es nuestra.

[9] Si bien DYNAMO tiene un enorme valor por haber sido el lenguaje de simulación usado en los modelos World2 y World3 (abriendo así el camino a la difusión y aceptación de los lenguajes de simulación), ha sido objeto de importantes críticas debido a la excesiva sencillez de la matemática usada, poco apta para simulaciones más sofisticadas (por ejemplo, la resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias se implementaba mediante el método de Euler explícito, muy inestable); ver Pugh (1963).

llevó a la adopción del término “experimentación numérica” (refiriéndose a la computación digital en lugar de la analógica) para describir sus simulaciones socioeconómicas. Esta terminología fue claramente influyente en el vocabulario adoptado posteriormente —y que incluso se transformó en una especie de “marca registrada”— por Varsavsky. Calcagno (1990) afirmó que “Los estudios de CENDES […] [i]nicialmente, se basaron en la tesis doctoral de Edward P. Holland, que contenía un esbozo de experimentación numérica aplicado a la economía de la India (Holland, 1961). Holland se instaló en Caracas en 1961 para trabajar en el CENDES, con el auspicio de Jorge Ahumada, su fundador, y Héctor Hurtado, Director de CORDIPLAN; después de tres años de labor, presentó el modelo V2, que reproducía la historia económica venezolana entre 1950 y 1962” (p. 56). Durante y después de su estadía en Venezuela, Holland trabajó en Simulmatics Corporation, luego en la Agencia Internacional para el Desarrollo (A.I.D.) durante dos años y en 1969 pasó a desempeñarse en el Banco Mundial (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento). Su última publicación significativa al respecto fue Holland (1970).

3. Caracas como un laboratorio cibernético: Holland, Varsavsky y la simulación socioeconómica temprana

Manuel Bemporad, un físico de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) en Argentina, llegó a Venezuela en 1954 para crear el programa de física en la Universidad Central de Venezuela (UCV). Para ese entonces, ya era un amigo cercano de Oscar Varsavsky.[10]

En 1960, Bemporad propuso la creación de un Departamento de Cálculo Numérico y Sistematización de Datos en la UCV, que fue inaugurado oficialmente el 13 de marzo de 1961, y más tarde se convertiría en el Departamento de Computación (Álvarez-Cornett, 2025). Bemporad ya había reclutado al físico argentino Carlos Domingo (de la Universidad de Buenos Aires, UBA) para dirigir el Departamento, que para 1960 había instalado una computadora IBM 1620, la primera computadora en la UCV dedicada a la investigación científica. Bemporad también invitó a Varsavsky a participar en el nuevo Departamento. Así, el período 1959-1961 coloca a Oscar Varsavsky en Venezuela, interactuando de cerca con Bemporad y Domingo, primero como integrante de la Escuela de Física y Matemáticas y luego como parte de la primera institución académica sobre la cual se fundamentó el desarrollo de la informática en Venezuela: el Departamento de Cálculo Numérico y Sistematización de Datos de la UCV.

[10] Manuel Bemporad había llegado durante la dictadura de Pérez Jiménez. O sea, esto también puede considerarse como que en algún sentido el “espíritu desarrollista” había comenzado durante dicha dictadura. Lo que no existía durante dicha dictadura era la idea de planificación, es decir, que el desarrollo necesitaba a la planificación como herramienta.

En paralelo, la interdisciplinariedad fue una característica definitoria de CENDES, ya que buscaba abordar los problemas del desarrollo desde una perspectiva multisectorial. Esta orientación coincidía perfectamente con el enfoque de Edward P. Holland para modelar las economías nacionales como "grandes sistemas sociales", enfoque que ya había aplicado en su tesis doctoral (Holland, 1958) sobre el desarrollo de las economías subdesarrolladas (aplicado a India como un estudio de caso representativo, ya que disponía de una gran cantidad de datos sistematizados sobre India en el CIS). Ese modelo incluía múltiples sectores productivos (transporte, agricultura, energía, recursos naturales, servicios) así como dimensiones de bienestar social (educación, salud, vivienda, salarios), y además reconocía la inserción internacional de la economía (importaciones y exportaciones). Como se indica en el prefacio de su ya mencionado libro con Robert Gillespie, el trayecto desde las ideas iniciales de Holland sobre la simulación hasta la construcción final de un modelo computacional para una economía real fue largo y difícil.

Por lo tanto, es comprensible que, una vez que su nuevo modelo estuviera finalmente operativo, Holland viera en CENDES y en la UCV —con su recién creado departamento orientado a la informática y su computadora digital IBM— un excelente ambiente y oportunidad para aplicar su trabajo a un caso del mundo real, impulsado sin duda por su instinto orientado a la ingeniería de ver resultados prácticos al abordar problemas concretos. Holland no sabía que este paso se convertiría en un factor clave para dar forma a la influencia que tendría sobre Oscar Varsavsky cuando se conocieron en Caracas en 1961.

Los documentos que Holland preparó durante el período 1958-1961 (incluida su tesis doctoral) fueron fundamentales para permitir a Varsavsky primero evaluar, y luego convencerse de, el valor, la novedad y el potencial del enfoque basado en simulaciones para estudiar el desarrollo económico. Por lo tanto, estos documentos (informes técnicos, tesis, artículos de revistas y comunicaciones de reuniones), usualmente presentados al CIS del MIT, merecen una enumeración detallada: en Holland (1958)[11] presentó el manuscrito "An Analog Model for Studying Economic Development Problems" al Departamento de Economía y Ciencias Sociales del MIT como parte de los requisitos para doctorarse; en Holland (1960) añade modificaciones y un nuevo prefacio a un artículo presentado en 1958 en las reuniones de la Sociedad Econométrica (Cambridge, Massachusetts), donde explica la "transición de análogo a digital" (un paso crucial y positivo) al que se vio obligado a aplicar a su modelo; en Holland et al. (1960) proporciona una especificación completamente detallada de todas las ecuaciones y el código DYNAMO para el modelo, incluyendo una introducción metodológica y una revisión bibliográfica sobre los escasos intentos previos en el campo; luego, en Holland (1961) publicó una versión de estos esfuerzos en una revista; y finalmente, en su libro Holland y Gillespie (1963) de MIT Press, el historial completo, con un prefacio escrito estando ya establecido en Caracas.

[11] DSpace@MIT digital repository for MIT's research: https://dspace.mit.edu/browse?authority=302019fc75dcf7c4189edfc36920fdc4&type=author

4. El Eje Holland–Varsavsky–Simulmatics

Simulmatics Corporation[12] fue fundada por Ed Greenfield en 1959 como una de las primeras iniciativas basadas en la ciencia de datos para realizar análisis a gran escala del comportamiento social y político mediante la computación. Greenfield fue presidente de la empresa y estableció oficinas en varias ciudades de EE. UU., hasta que la empresa quebró en 1970. La compañía colaboró con instituciones científicas (MIT, la Universidad de Yale, la Universidad de Harvard, la Universidad de Columbia y la Universidad Johns Hopkins), y mantuvo un aire de secreto e intriga, en un paisaje de controversia en los tumultuosos desarrollos de la Guerra Fría en el campo de la planificación social, política y económica definida por computadoras.

En su libro (Lepore, 2020), Jill Lepore (profesora de Historia Americana en la Universidad de Harvard) sitúa a Simulmatics no solo como un emprendimiento comercial o tecnológico, sino como un producto directo e instrumento de la mentalidad de la Guerra Fría. Ella enmarca sus orígenes y métodos dentro de las características definitorias de la época: un clima de conflicto ideológico y una fe en las soluciones tecno-científicas a los problemas sociales y políticos.

Holland se involucró desde las primeras etapas de Simulmatics, utilizando la empresa como plataforma para continuar persiguiendo sus iniciativas de planificación nacional basadas en simulaciones. Muy probablemente quería asegurar un marco más estable que le permitiera financiar sus modelos de simulación con independencia de las estructuras académicas tradicionales, cuyas dificultades burocráticas y prioridades institucionales cambiantes ya había sufrido. Dentro de Simulmatics, Holland fue director de la división de Sistemas Económicos Nacionales, donde desarrolló varios de los primeros modelos de simulación de la economía venezolana (Holland, 1970; Tonella, 1987). Lepore escribe: “En 1963, Simulmatics envió a tres personas a Caracas, donde trabajaron en el Centro de Estudios del Desarrollo, una filial de la Universidad Central de Venezuela y un colaborador de largo tiempo con el Centro de Estudios Internacionales del MIT. Su objetivo era nada menos que simular toda la economía de Venezuela. El plan era introducir todos los datos económicos disponibles sobre Venezuela en una computadora en Cambridge, ejecutar el programa de simulación y, con base en sus resultados, ofrecer al gobierno de Venezuela un programa de desarrollo económico que serviría para inmunizar a Venezuela contra la influencia de los revolucionarios comunistas.” (Lepore, 2020, p. 209).

El propio Oscar Varsavsky también se asoció con la Simulmatics Corporation para los esfuerzos de modelado venezolano, en un momento en que la empresa intentaba una de las primeras aplicaciones de la simulación de sistemas de comportamiento a la planificación económica nacional. Las reconstrucciones contemporáneas del período identifican a Holland y Simulmatics como responsables de la construcción de la primera generación de modelos globales venezolanos (V1, V2, V2A, V3, CON-VEN, VENELITE y VENUTOPIA) basados en Caracas, en estrecha colaboración con

[12] “Simulmatics Corporation" Wikipedia, Wikimedia Foundation, 2 Jan. 2023, https://en.wikipedia.org/wiki/Simulmatics_Corporation. Consultado el 7 de diciembre de 2025.

CORDIPLAN y CENDES entre 1960 y 1965 (Tonella, 1987; Simulmatics Corp., 1963), con los fondos principales proporcionados por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) a la UCV (que a su vez contrató la mayor parte del trabajo a la Simulmatics Corporation).

Tomadas en conjunto, estas fuentes muestran que Simulmatics, CENDES, Holland y Varsavsky se intersectaron en los ambiciosos experimentos venezolanos de planificación computacional, donde los enfoques tempranos de simulación cibernética, importados a través de Simulmatics, se entrelazaron con la emergente tradición latinoamericana de modelado socioeconómico asociada con Varsavsky.

5. Varsavsky en las décadas de 1960 y 1970

En febrero de 1957 se instaló la primera computadora electrónica de toda América Latina —una IBM 650— en el Centro de Procesamiento de Datos de IBM en Caracas, una máquina que, naturalmente, era funcional para la industria petrolera (Pérez, 2012). Esto significa que algunos de los profesionales que potencialmente podrían hacer uso de la computadora ya tenían experiencia con ella cuatro años antes de la creación de CENDES en 1961. Ese mismo año, la UCV, como se mencionó anteriormente, estableció el Departamento de Cálculo Numérico dentro de la Escuela de Ciencias —esencialmente el primer Departamento de Computación universitario en Venezuela— con acceso a una IBM 1620 propia. Había un nuevo "espíritu científico" y entusiasmo en Venezuela —con bastante similitud con el "espíritu científico" y entusiasmo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN) de la Universidad de Buenos Aires, y con coincidencia cronológica en cuanto a la incorporación de una computadora— y, además, con influencia argentina, sobre todo con la inmigración posterior al golpe de Estado contra el presidente constitucional Arturo Illia;[13] en lo que respecta a este trabajo, primero Bemporad, Domingo y Varsavsky, y algunos colaboradores de Varsavsky en el Instituto de Cálculo (IC, FCEyN-UBA) o integrantes del IC: entre otros Julián Aráoz, Víctor Pereyra, Roberto Frenkel. Pero quizás lo más importante de todo fue el proyecto basado en simulaciones ya discutido, también realizado en colaboración con el MIT, que finalmente llevó a la llegada de Edward P. Holland a Venezuela y, posteriormente, al perfeccionamiento de las herramientas de simulación de Holland por parte de Oscar Varsavsky para sus modelos socioeconómicos de Argentina, Venezuela y otros países sudamericanos.

En 1961, Varsavsky regresó a Argentina y reanudó su cargo como profesor titular en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Sin embargo, su orientación académica había cambiado tras familiarizarse con los modelos de experimentación numérica de Holland. Después de obtener su doctorado en química en 1949 con una tesis en química física (Varsavsky, 1949), se había orientado hacia las matemáticas puras; entre otras actividades académicas, había dictado el curso de topología en esa Facultad (de hecho, también había traducido al

[13] Una lista muy completa puede verse en Álvarez-Cornett (2025).

español el libro de texto de Kelley (1955))[14]. Tras su regreso de Caracas, Varsavsky decidió unirse al Instituto de Cálculo (IC), ya fuertemente influido por los enfoques de Holland, que adaptó a sus proyectos. A este tipo de modelo lo denominó *modelos de experimentación numérica*, o "Numex". La decisión de acuñar tal neologismo fue un intento de Varsavsky por diferenciar los tipos de aplicaciones que le interesaban, es decir, la planificación socioeconómica, de aquellas mucho más establecidas y dominantes en la disciplina de modelado y simulación en los años 60 y 70 (como las aplicaciones en física, ingeniería y logística). Sin embargo, en la mayoría de los escritos de Varsavsky, "experimentación numérica" y "simulación" (específicamente, modelos de simulación basados en computadora) se utilizan en su mayoría de manera intercambiable, mientras que "Numex" no tiene una definición distintiva rigurosa.[15]

El Instituto de Cálculo había comenzado a operar poco antes de su regreso a Argentina (en 1961), y Varsavsky se unió a él de manera muy productiva: junto con un grupo de colaboradores, produjo MEIC0 y MEIC1 (Modelo Económico del Instituto de Cálculo 0 y 1, respectivamente), en los que aplicaron el enfoque de Holland –extendiéndolo– a la economía argentina; su perspectiva teórica se presenta en Varsavsky (1963). MEIC0 se describe en detalle en Varsavsky (1965), y MEIC1 en Grupo de Economía Matemática (1965).

Es importante señalar que en el IC la computadora Mercury Ferranti, que había estado operando desde mayo de 1961 (la primera computadora en una universidad argentina), utilizaba originalmente el lenguaje AUTOCODE, que era demasiado complejo e ineficiente para que los modelos de Varsavsky pudieran desarrollarse en él,[16] por lo que Varsavsky propuso al grupo dirigido por Wilfred Durán[17] que implementara un lenguaje más adecuado. De esa solicitud surgió ComIC (Compilador del Instituto de Cálculo), el primer compilador argentino.[18]

Simultáneamente, implementó un modelo de simulación de flujo en los ríos andinos solicitado por la CEPAL (Aráoz y Varsavsky, 1965) —su primer vínculo con esa institución, para la cual más tarde trabajaría intermitentemente como asesor— siguiendo las directrices del Harvard Water Program; ver Reuss (2003).[19] Las ideas de Varsavsky influyeron posteriormente en varios países latinoamericanos; a través del

[14] La traducción al castellano es Kelley (1962).

[15] El sinónimo más preciso del término "Numex" podría ser "modelos de simulación socioeconómica". En Varsavsky y Calcagno (1971, p. 41) figura que los modelos Numex "son modelos realistas de sistemas sociales grandes, como los que deben considerar los políticos y planificadores, con obvias extensiones a otros campos".

[16] Este comentario no intenta subestimar la importancia y valor del lenguaje (la versión utilizada en Buenos Aires fue la desarrollada por Ralph Anthony Brooker para la Mercury Ferranti; su descripción puede consultarse en García Camarero (1961)).

[17] Después del golpe de Estado de 1966, Durán se trasladó también a Venezuela, pero se radicó en Valencia, donde fue profesor de la Universidad de Carabobo hasta su jubilación.

[18] https://edicionesdeldomo.altervista.org/ediciones/COMIC-lenguaje-y-compilador.pdf.

[19] No sabemos si Varsavsky conocía el Harvard Water Program o el modelo de ríos andinos no tuvo influencia de dicho programa; en este último caso muy probablemente su conocimiento del enfoque de Holland le sirvió, así sea parcialmente, de orientación.

propio Varsavsky y algunos de sus colaboradores se desarrollaron modelos en Chile, Brasil, Perú y Costa Rica.[20]

Varsavsky continuó trabajando en el IC hasta febrero de 1966, cuando partió nuevamente hacia Caracas para trabajar en CENDES, y renunció a su puesto como profesor en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, donde su lugar de trabajo había sido el IC. Desde entonces, su carrera se desarrolló en varios lugares de residencia diferentes: en 1969 regresó a Argentina y creó el Centro de Planificación Matemática, donde comenzó a trabajar en sus libros en los que —partiendo de sus modelos de experimentación numérica— se inclinó cada vez más hacia la política, la sociología y la economía. Su tesis era que las matemáticas "tradicionales" no podían aplicarse a la resolución de problemas sociales, y que esto requería el enfoque de la experimentación numérica, combinada con estadística, como se presenta en el primer capítulo de su libro con Calcagno. De hecho, su crítica se extendió a toda la ciencia tradicional (tanto exacta como natural), no solo a las matemáticas, como dejó muy claro en una conferencia controvertida y ampliamente difundida en la UCV en 1968 (Varsavsky, 2007).

Más tarde viajó, con contratos cortos de la CEPAL, por varios países sudamericanos; en particular, en Lima participó, junto con Darcy Ribeiro y otros intelectuales, en el Centro de Estudios de Participación Popular, una institución activa principalmente durante el gobierno militar del general Velasco Alvarado;[21] en Santiago de Chile surgió su ya mencionado libro en colaboración con Alfredo E. Calcagno. En 1975 se estableció nuevamente en Venezuela, hasta que, a finales de 1976, regresó —ya gravemente enfermo— a Buenos Aires, donde falleció el 17 de diciembre de ese mismo año.

6. Conclusiones: Cibernética, desarrollo y la política de la simulación

La combinación del posicionamiento de Venezuela como primer país de Latinoamérica en recibir equipamiento computacional en 1957 con la residencia de

[20] El prólogo de Varsavsky al libro de Calcagno et al. (1972) y varios capítulos de dicho libro dan una idea de su influencia en Chile. Se puede considerar el modelo sobre Brasil (Domingo y Sananes, 1970) su influencia en Brasil, aunque el trabajo en realidad fue llevado a cabo en Venezuela; en Perú podemos mencionar Jacovkis (1975); además, en Perú su relación con Darcy Ribeiro sirvió para difundir sus ideas también en Brasil, donde uno de sus principales seguidores fue Carlos de Senna Figueiredo (ver Senna Figueredo (1983)). La aplicación a Costa Rica puede verse en Pereira y Feinstein (1982).

[21] Allí encomendó a uno de los autores de este trabajo (PJ) la realización de un modelo matemático de indicadores políticos, de donde surgió el trabajo Jacovkis (1975), referido a cooperativas azucareras. En opinión de PJ, esta fue una apuesta demasiado arriesgada: la posibilidad de "modelizar matemáticamente" situaciones políticas se puede dar en teoría, como se puede ver en el interesantísimo modelo de la Utopía de Tomás Moro que implementó con Carlos Domingo (Domingo y Varsavsky, 1967) pero no en la política real; al menos no con precisión suficiente como para predecir con seguridad.

Edward Holland allí para probar sus modelos de simulación, fue favorecida por la existencia de un nuevo gobierno democrático “desarrollista” y un poco “cientificista” en dicho país (y con dinero proveniente del petróleo) a partir de 1958. De manera coincidente se sumó la residencia —originada en forma absolutamente independiente de la estadía de Holland— de Oscar Varsavsky, quien allí, después de conocer las ideas de Holland, cambió totalmente su área de interés en matemática para pasar a centrarse en los modelos computacionales de experimentación numérica aplicados a sistemas socioeconómicos y luego internarse en enfoques ideológicos a los cuales nunca habría llegado en épocas anteriores a la aparición de la computadora.

Todo ello fue un aliciente importante en la difusión de nuevas ideas sobre el uso de la matemática y sobre política latinoamericana en varios países de Latinoamérica, en parte debidas a la tarea de “evangelización” de Varsavsky en diversos países de Sudamérica. Es interesante observar, sin embargo, que otros trabajos en Sudamérica, en particular el uso computacional para planificación en el Chile de Salvador Allende y el modelo de la Fundación Bariloche, que podrían haber incluido la participación y experiencia de Varsavsky, no la incluyeron. El fracaso de ambos proyectos por supuesto no se debe a ello, sino al final abrupto y sangriento del gobierno de Allende y a la desconfianza patológica de la dictadura militar argentina a todo lo que le oliera “subversivo” (a pesar de que el dictador Videla tuvo durante bastante tiempo un Ministerio pomposamente llamado “de Planificación”, y planificar eficientemente es actualmente imposible sin equipamiento computacional).

Vistos en retrospectiva, los primeros experimentos examinados en este trabajo no se desvanecieron en la historia con las transformaciones institucionales y políticas de la década de 1970. En la misma facultad y universidad donde Oscar Varsavsky enseñó y desarrolló sus modelos —la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA— un grupo de investigación contemporáneo en Socioeconomía Computacional, integrado dentro del Laboratorio de Simulación del Departamento de Computación, sigue trabajando en la modelización y simulación de sistemas socioeconómicos con aplicación en planificación. En este grupo, el primer autor del presente trabajo se desempeña como director, mientras que el segundo autor fue introducido a esta tradición a través del trabajo realizado bajo la orientación directa de Oscar Varsavsky. Operando en un paisaje tecnológico profundamente diferente, se aborda la simulación enriquecida por técnicas avanzadas de inteligencia artificial y marcos matemáticos de la teoría de sistemas complejos, optimización y control.

Al igual que en los momentos formativos de la planificación cibernética socioeconómica a principios de la década de 1960 en el eje MIT–CENDES, la simulación por computadora aplicada a planificación sigue siendo vista como una práctica reflexiva y exploratoria, situada en la intersección de la modelización científica y las cuestiones normativas del desarrollo. Estos esfuerzos contemporáneos incluyen proyectos a solicitud de la CEPAL, lo que añade un leve pero significativo sentido de continuidad que recuerda las trayectorias institucionales que vincularon, hace casi siete décadas ya, a figuras de la CEPAL, como Jorge Ahumada, con CENDES incluso antes de su fundación.

Lo que perdura, entonces, es una disposición de investigación persistente: una que entiende la simulación como una práctica exploratoria, atenta a la complejidad y la incertidumbre, y situada en la intersección de la indagación científica, la posibilidad tecnológica y las preguntas recurrentes sobre los posibles caminos del desarrollo.

Referencias

Álvarez-Cornett, J. G. (2025). ¡Zarpado!: Cuando la ciencia y tecnología argentinas vinieron a Venezuela. *Boletín de Historia de la Ciencia 44*(87), 3-84.

Aráoz, J. y Varsavsky, O. (1965). *Estudio del aprovechamiento hidráulico de ríos andinos por el método de modelos numéricos* (Publicación n.º 11). Instituto de Cálculo, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

Calcagno, E., Sáinz, P. y De Barbieri, J. (1972). *Estilos políticos latinoamericanos: Un método de análisis y nueve casos*. FLACSO.

Calcagno, E. (1990). Evolución y actualidad de los estilos de desarrollo. *Revista de la CEPAL 42*, 55-67. https://repositorio.cepal.org/handle/11362/38024

Castro, R. y Jacovkis, P. M. (2015). Computer-based global models: From early experiences to complex systems. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation 18*(1), 1-13.

Darwich Osorio, G. (2005). *Pensamientos plurales: Orígenes de los estudios del desarrollo en Venezuela*. Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES).

Domingo, C. y Sananes, M. (1970). *Modelo socio-político de Brasil* (Publicación n.º 70-07). Departamento de Computación, Universidad Central de Venezuela.

Domingo, C. y Varsavsky, O. (1967). Un modelo matemático de la Utopía de Moro. *Desarrollo Económico 7*(26), 3-36. https://doi.org/10.2307/3465759

García Camarero, E. (1961). *AUTOCODE: Un sistema simplificado de codificación para la computadora MERCURY*. Instituto de Cálculo, Universidad de Buenos Aires. https://elgranerocomun.net/AUTOCODE-un-sistema-simplificado.html

Grupo de Economía Matemática. (1965). *Un modelo matemático para la República Argentina*. Instituto de Cálculo, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

Holland, E. P. (1958). An analog model for studying economic development problems [Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology; Report No. C/58-6, Center for International Studies]. MIT DSpace. https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/82986

Holland, E. P. (1960). Analog simulation of an economy beginning to develop (Report No. C/58-17R2). Center for International Studies, Massachusetts Institute of Technology. https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/85166

Holland, E. P. (1961). Simulation of an economy with development and trade problems. *The American Economic Review 52*(3), 408-430. También publicado como *Report No. C/61-14*, Center for International Studies, Massachusetts Institute of Technology, https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/83015

Holland, E. P. (1970). *Simulating the dynamics of economic development* (Economics Department, Paper No. 90). International Bank for Reconstruction and Development.

Holland, E. P., Tencer, B. y Gillespie, R. W. (1960). *A model for simulating dynamic problems of economic development* (Report No. C/60-10). Center for International Studies, Massachusetts Institute of Technology. https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/82959

Holland, E. P. y Gillespie, R. W. (1963). *Experiments on a simulated underdeveloped economy: Development plans and balance of payments policies.* The MIT Press.

International Bank for Reconstruction and Development. (1969). International Bank Notes.

Jacovkis, P. M. (1975). *Un modelo matemático de indicadores políticos*. Centro de Estudios de Participación Popular.

Jacovkis, P. M. (2013). *De Clementina al siglo XXI: Breve historia de la computación en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires*. EUDEBA.

Kelley, J. L. (1955). *General Topology*. Van Nostrand.
Kelley, J. L. (1962). *Topología general*. EUDEBA.
Lepore, J. (2020). *If then: How the Simulmatics Corporation invented the future*. Liveright.
Neira Alva, E. (2021). La rápida y exitosa conformación del CENDES. *Cuadernos del CENDES, 38*(108), 185–188.
Pereira, J. J. y Feinstein, O. N. (1982). *Construcción, validación y uso de modelos de experimentación numérica: Aplicaciones al caso de Costa Rica*. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social-Comisión Económica para América Latina (CEPAL).
Pérez, J. V. (2012). Historia de la computación y la informática en Venezuela (1938-2011). *Acción Pedagógica, 21*, 82-94.
Pugh, A. L. (1963). *DYNAMO User's Manual*. The MIT Press.
Ramos Rodríguez, F. (2020). Democracia y desarrollo: Una aproximación a la Alianza para el Progreso en Venezuela, 1961-1969. *Revista de Historia 27*(1), 25-44. https://doi.org/10.29393/RH27-3DFR10003
Reuss, M. (2003). Is it time to resurrect the Harvard Water Program? *Journal of Water Resources Planning and Management 129*(5), 357-360. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9496(2003)129:5(357)
Rockefeller Foundation Records. (1958-1960). *Massachusetts Institute of Technology - Analog study - (Economic self-sufficiency for developing nations) - (Holland, Edward P.), 1958-1960*; Projects [Grants], RG 1, Series 100-253, U.S.-Social Sciences, Subseries 200.S. https://dimes.rockarch.org/objects/gHUU5XmU4YZoWWkQPNLQwz
Sananes, M. (2010). Inicio de los estudios de computación en Venezuela y sus circunstancias. En L. G. Rodríguez Leal y R. Carnota (Comps.), *Historia de las TIC en América Latina y el Caribe: Inicios, desarrollos y rupturas* (pp. 121-126). Fundación Telefónica; Ariel.
Senna Figueiredo, C. E. (1983). *Encontros na América do Sol: A era dos projetos nacionais*. Antares.
Simulmatics Corporation. (1963). *Reports in the Simulmatics Corporation newsletters dated May 3, 1963, and July 26, 1963* (Lasswell Papers, Box 39, Folder 544). Harold Dwight Lasswell Papers (MS 1043). Manuscripts and Archives, Yale University Library. https://archives.yale.edu/repositories/12/archival_objects/1529432
Tejera París, E. (1989). CORDIPLAN: Nacimiento de un instrumento constitucional. *Boletín de la Academia Nacional de la Historia (Caracas) 72*(288), 49-72.
Tonella, G. (1987). Modelos globales de simulación en Venezuela: Histórico, Parte I 1960-1976. *Ciencia e Ingeniería 19*(2), 105-118.
Varsavsky, O. (1949). *Sobre los fundamentos de la estadística cuántica* [Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales].
Varsavsky, O. (1963). La experimentación numérica. *Ciencia e Investigación, 19*, 340-347.
Varsavsky, O. (1965). *Los modelos matemáticos numéricos como herramientas de decisión en problemas difícilmente cuantificables* (Boletín Interno n.º 1). Grupo de Economía del Instituto de Cálculo, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.
Varsavsky, O. (2007). Facultad de Ciencias en un país sudamericano. En S. Rietti (Comp.), *Oscar Varsavsky: Una lectura postergada* (pp. 201-218). Monte Ávila Editores Latinoamericana.
Varsavsky, O. y Calcagno, A. E. (Comps.). (1971). *América Latina: Modelos matemáticos*. Editorial Universitaria.